دليل عمليات مراقبة RAN

منصة مراقبة وإدارة شبكة الوصول الراديوي (RAN)

بواسطة خدمات شبكة Omnitouch

جدول المحتويات

1. نظرة عامة
2. ما الذي تفعله مراقبة RAN
3. معمارية النظام
4. نظرة عامة على واجهة الويب
5. المراقبة باستخدام Grafana
6. العمليات الشائعة
7. فهرس الوثائق
8. مرجع سريع
9. الدعم

نظرة عامة

تعد مراقبة RAN منصة إدارة ومراقبة لمحطات قاعدة Nokia AirScale 3 في شبكات LTE 3GPP و5G. توفر RAN رؤية في الوقت الحقيقي لصحة معداتك الخاصة، وأدائها، وتكوينها.

الميزات الرئيسية

- **المراقبة في الوقت الحقيقي** - جمع مستمر لمقاييس الأداء والتنبيهات
- **الإدارة الآلية** - تحافظ على اتصالات دائمة مع محطات القاعدة
- **التحليلات التاريخية** - تخزين البيانات لتحليل الاتجاهات والتخطيط للطاقة الاستيعابية
- **لوحة معلومات ويب** - رؤية تشغيلية في الوقت الحقيقي من خلال واجهة الويب المدمجة

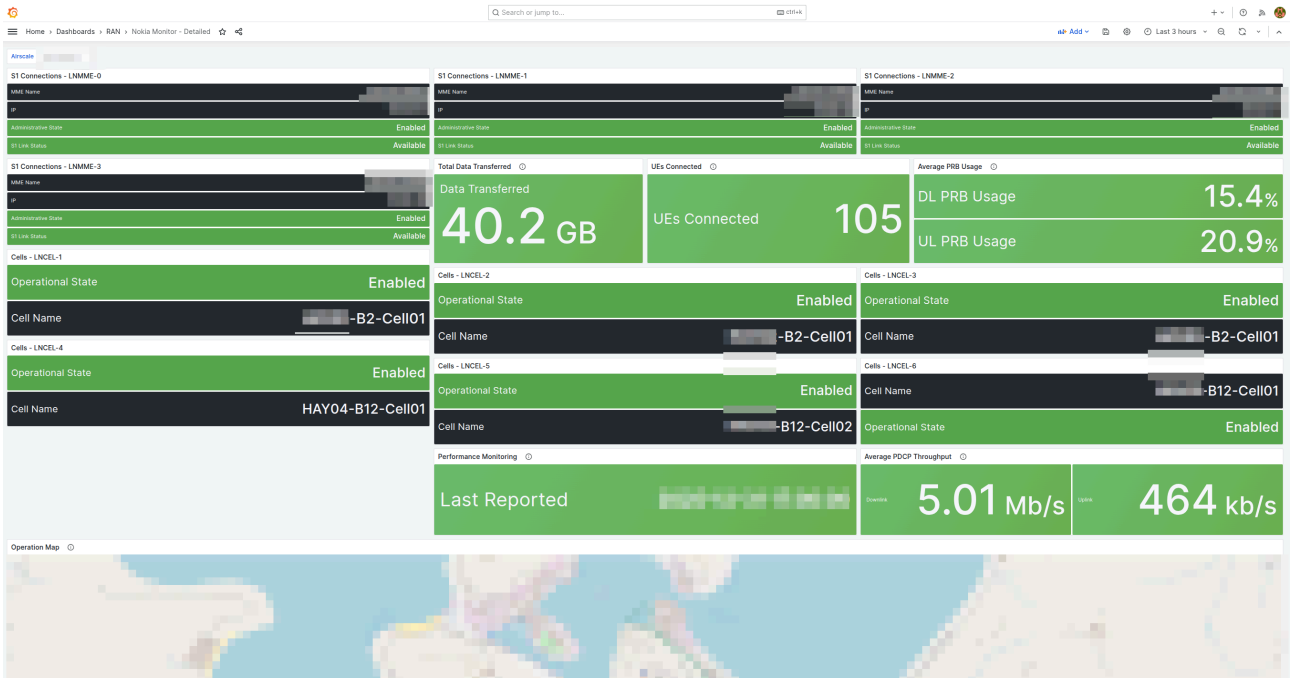
- **تكامل Grafana** - تحليلات متقدمة ولوحات معلومات مخصصة

مكونات النظام

المكون	الغرض	الوصول
مدير مراقبة RAN	التطبيق الرئيسي الذي يدير اتصالات محطات القاعدة	خدمة خلفية
نقطة نهاية Nokia NE3S	مستقبل ويب هوك PM//التكوين الإنذار من Nokia AirScale	http://<server>:9076
نقطة نهاية Casa PM	مستقبل دفع PM من Casa femtocell (انظر جمع Casa PM)	http://<server>:9077
نقطة نهاية Flexi Zone Push	مستقبل دفع PM/الإنذار من Nokia Flexi Zone الكلاسيكية وواجهة برمجة التطبيقات الخاصة بالتسجيل (انظر جمع Flexi Zone)	http://<server>:9081
مستطلع Baicells	يستطلع واجهة برمجة التطبيقات `/fsmoam/` من Baicells eNB (انظر جمع Baicells)	outbound → cell :443
جامع OCUDU	ينقل مقاييس JSON من OCUDU التحكم عن gNB عبر WebSocket بعد (انظر جمع OCUDU)	outbound → gNB :8001
لوحة التحكم في واجهة الويب	لوحة معلومات تشغيلية في الوقت الحقيقي	https://<server>:9443
قاعدة بيانات MySQL	حالة الجلسة وتكوين الجهاز	داخلي
InfluxDB	تخزين مقاييس السلاسل الزمنية	http://<server>:8086
Grafana	لوحات معلومات التحليلات والتنبيهات	http://<server>:3000

المكون	الغرض	الوصول
خادم TCE NSNTI	جمع التتبع من محطات القاعدة	منفذ TCP 49151
مُرسل TCE TZSP	تصدير التتبع في الوقت الحقيقي إلى Wireshark	منفذ UDP 37008

مثال: لوحة معلومات المراقبة التفصيلي



الحالة التشغيلية، البيانات، LNMME حسب S1 لوحة معلومات شاملة تعرض حالة اتصالات مقاييس مراقبة الأداء، وخريطة التغطية، PRB المنقولة، الأجهزة المتصلة، متوسط استخدام الجغرافية. توفر هذه اللوحة لمشغلي الشبكات رؤية سريعة لصحة الأجهزة، حالة الاتصال، ومؤشرات الأداء الرئيسية.

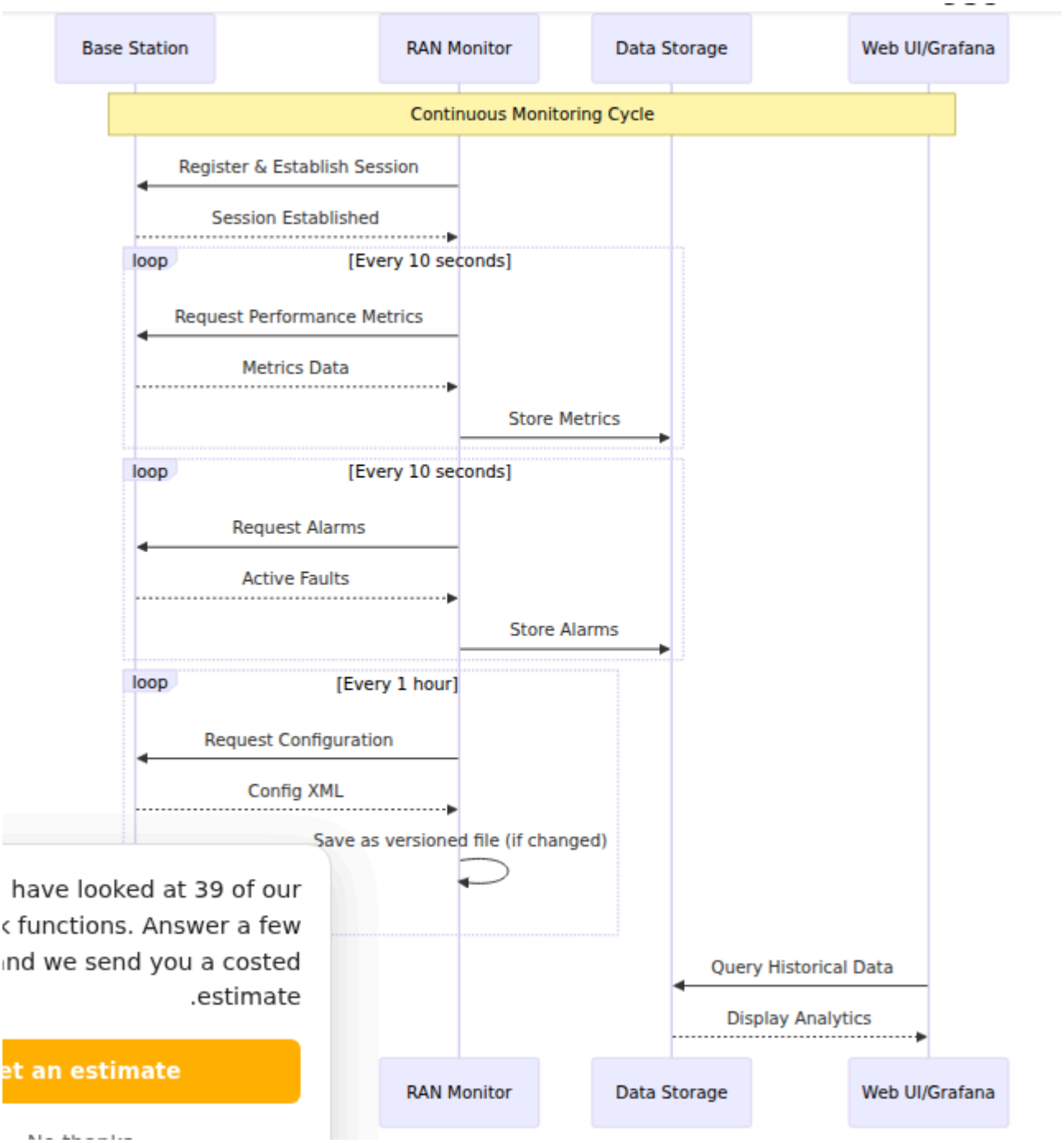
RAN ما الذي تفعله مراقبة

تعمل مراقبة RAN لـ بشكل مستمر في الخلفية:

1. إنشاء اتصالات آمنة مع محطات قاعدة - **التسجيل والاتصال** Nokia الخاصة بك
2. جمع مؤشرات الأداء الرئيسية كل 10 ثوانٍ (قابل للتكوين) - **جمع بيانات الأداء**

3. **مراقبة التنبيهات** - تتبع الأخطاء ومستويات شدتها
4. **تتبع التكوين** - تسجيل حالة النظام وتغييرات المعلمات
5. **تخزين البيانات التاريخية** - الحفاظ على المقاييس في قاعدة بيانات السلاسل الزمنية
6. **توفير الرؤية**Grafana - عرض الحالة في الوقت الحقيقي من خلال واجهة الويب و

تدفق البيانات



ما الذي يتم جمعه

مقاييس الأداء:

- توفر الخلية ووقت التشغيل
- معدل نقل الحركة (الرفع/الخفض)
- استخدام الموارد (استخدام PRB)
- معدلات نجاح إعداد المكالمات
- أداء الانتقال
- قياسات جودة الراديو

التنبيهات:

- شدة الخطأ (حرج، رئيسي، ثانوي، تحذير)
- الأنظمة والمكونات المتأثرة
- السبب المحتمل والوصف
- الطوابع الزمنية ومدة الأحداث

التكوين:

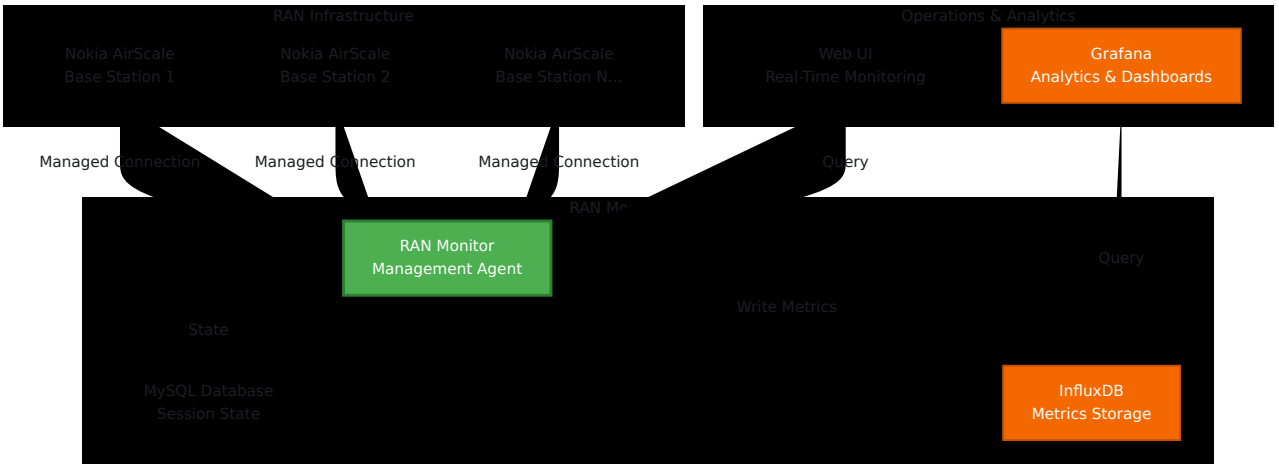
- لقطات كاملة من تكوين XML (مخزنة كملفات ذات إصدارات)
- اكتشاف التغييرات التلقائي وإصدار النسخ
- تاريخ التكوين وسجل التدقيق
- الاحتفاظ بآخر 10 إصدارات لكل جهاز

للحصول على تفاصيل إدارة التكوين، راجع دليل أرشيف التكوين.

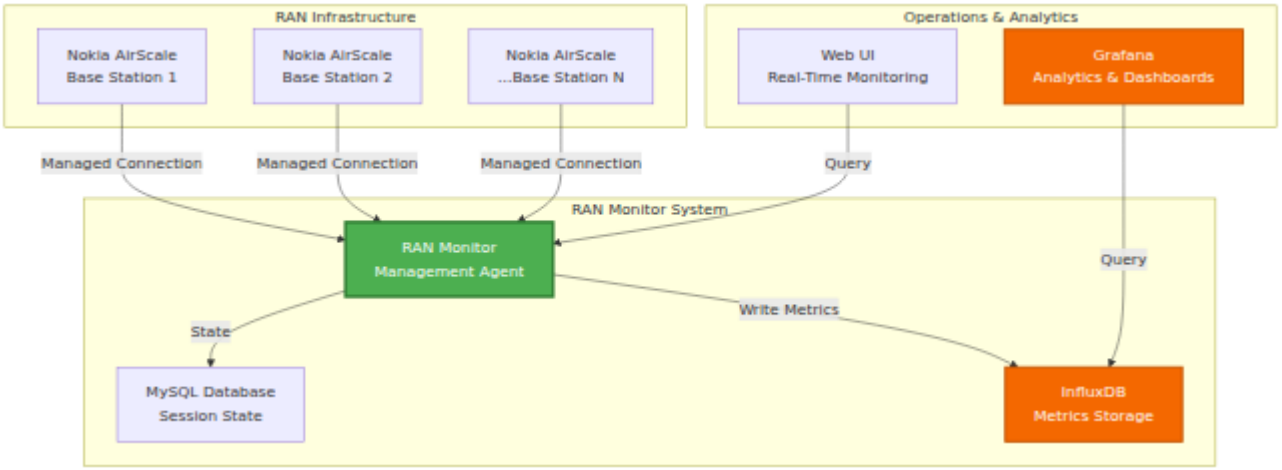
للحصول على تعريفات العدادات التفصيلية، راجع مرجع عدادات Nokia.

معمارية النظام

نظرة عامة على البنية التحتية



نظرة عامة على التكوين



للحصول على تفاصيل التكوين الكاملة، راجع دليل التكوين في وقت التشغيل.

كيان جمع التتبع (TCE)

يتيح ذلك كيان جمع تتبع مدمج لالتقاط وتحليل رسائل بروتوكول RAN تتضمن مراقبة LTE/5G. استكشاف الأخطاء بالتفصيل، واختبار القيادة، وتحسين RF.

ما هو TCE؟

يتلقى كيان جمع التتبع بيانات التتبع من محطات قاعدة Nokia AirScale تحتوي على:

- **رسائل S1-AP** - إشارة التحكم بين eNodeB وEPC
- **رسائل RRC** - إشارة التحكم في موارد الراديو
- **رسائل NAS** - إشارة الطبقة غير الوصول
- **بيانات الطائرة المستخدمة** - معلومات معدل نقل طبقة PDCP

حالات الاستخدام

اختبار القيادة:

- تجربة RF التقاط للمستخدم النهائي
- تحليل أداء الانتقال
- قياس جودة الإشارة (RSRP، RSRQ، SINR)
- تحديد ثقوب التغطية

استكشاف الأخطاء:

- تصحيح أخطاء فشل إعداد المكالمات
- تحليل مشاكل الانتقال
- التحقيق في المكالمات المفقودة
- مراجعة أحداث التنقل

تحسين RF:

- التحقق من تخطيط PCI
- تحسين علاقات الجوار
- ضبط معلمات الانتقال
- تحليل التغطية والطاقة الاستيعابية

راجع **TCE دليل جمع بيانات MDT**، للحصول على إجراءات جمع التتبع الكاملة وتحليل Wireshark.

نظرة عامة على واجهة الويب

واجهة ويب مدمجة للمراقبة التشغيلية والإدارة في الوقت الحقيقي RAN تتضمن مراقبة.

الوصول: `https://<ran-monitor-ip>:9443`

توفر لوحة المعلومات الرئيسية رؤية سريعة لصحة النظام، حالة الجهاز، والتنبيهات النشطة.

الصفحات الرئيسية

لوحة المعلومات الرئيسية

نظرة عامة على النظام في الوقت الحقيقي مع:

- مؤشرات صحة النظام
- ملخص حالة الجهاز (عدد المرتبطين/الفاشلين)
- عدد التنبيهات النشطة حسب الشدة
- الأنشطة والأحداث الأخيرة

تتجدد تلقائيًا كل 5 ثوانٍ ��رؤية في الوقت الحقيقي.

صفحة محطات القاعدة

عرض جميع الأجهزة المدارة مع حالتها الحالية:

- حالة الاتصال (أخضر = مرتبط، أحمر = فاشل)
- حالة التسجيل ومعلومات الجلسة
- الطابع الزمني لآخر اتصال
- قدرات الفلترة والبحث والفرز

انقر على أي جهاز لعرض معلومات تفصيلية بما في ذلك تفاصيل التسجيل، دورة حياة الجلسة، المقاييس الأخيرة، والتنبيهات النشطة.

صفحة التنبيهات

مراقبة جميع الأخطاء عبر شبكتك:

- مشفرة بالألوان حسب الشدة (أحمر = حرج، برتقالي = رئيسي، أصفر = ثانوي، أزرق = تحذير، أخضر = تم مسحه)
- تفاصيل التنبيه، السبب المحتمل، النظام المتأثر
- تتبع الطوابع الزمنية والمدة
- الفرز حسب الشدة وقدرات الفلترة

لإجراءات التعامل مع التنبيهات، راجع دليل إدارة التنبيهات.

إدارة التكوين

إدارة تكو��نات محطات القاعدة بأمان:

1. **تنزيل** التكوين الحالي (نسخة احتياطية)
2. **تحميل** تكوين جديد ← استلام معرف الخطة
3. **التحقق من** التكوين باستخدام معرف الخطة
4. **تفعيل** التكوين الذي تم التحقق منه
5. **التحقق من** تأثير التغييرات

تحقق دائمًا قبل التفعيل لتجنب انقطاع الخدمة.

أرشيف التكوين: يتم تتبع جميع تغييرات التكوين تلقائيًا وإصدارها. عرض التكوينات التاريخية، تنزيل الإصدارات السابقة، أو مقارنة التغييرات عبر صفحة أرشيف التكوين.

للحصول على إجراءات تفصيلية، راجع دليل واجهة الويب - إدارة التكوين ودليل أرشيف التكوين.

- **دليل دفع التكوين** - دفع تغييرات التكوين الكاملة أو الجزئية إلى محطات القاعدة (تأثير إعادة التشغيل، التحديثات الجزئية، تنسيق SCF)

---

eNodeBs غير المكونة

اكتشاف محطات القاعدة التي تحاول الاتصال والتي لم يتم تكوينها بعد:

- معرف الوكيل (استخدم عند الإضافة إلى التكوين)
- الطابع الزمني لآخر ظهور
- عدد محاولات الاتصال
- الإجراءات: تحديث، حذف، مسح الكل

حالة الاستخدام: عند نشر محطات قاعدة جديدة، تظهر هنا. انسخ معرف الوكيل وأضفه إلى `config/runtime.exs`.

سجلات التطبيق

لوحة معلومات تسجيل في الوقت الحقيقي لاستكشاف الأخطاء:

- تصفية حسب مستوى السجل (طوارئ إلى تصحيح الأخطاء)
- البحث عبر جميع الرسائل
- إيقاف/استئناف البث المباشر
- تغيير مستوى سجل النظام ديناميكيًا
- مشفرة بالألوان حسب الشدة

لإجراءات استكشاف الأخطاء، راجع دليل استكشاف الأخطاء.

سياسة الاحتفاظ بالبيانات

إدارة مدة تخزين ا��بيانات في InfluxDB:

- عرض سياسة الاحتفاظ العالمية وإجمالي عدد السجلات
- تعيين فترات الاحتفاظ لكل جهاز
- عرض عدد السجلات حسب نوع القياس (مقاييس الأداء، التكوين، التنبيهات)
- تفعيل التنظيف يدويًا أو مسح جميع البيانات لجهاز

للحصول على معلومات كاملة حول الاحتفاظ بالبيانات، راجع دليل سياسة الاحتفاظ بالبيانات.

حالة InfluxDB

مراقبة صحة قاعدة بيانات السلاسل الزمنية:

- مؤشر حالة الاتصال
- عدد القياسات حسب النوع
- معلومات التخزين
- إصدار قاعدة البيانات والتكوين
- تتجدد تلقائيًا كل 5 دقائق

تفسير الحالة:

- متصل + أعداد متزايدة = عملية طبيعية
- متصل + لا بيانات = تحقق من تسجيل الجهاز
- غير متصل = تحقق من اتصال InfluxDB

دليل واجهة الويب الكامل

للحصول على وثائق شاملة حول واجهة الويب بما في ذلك جميع المي��ات، سير العمل، وأفضل الممارسات، راجع:

مرجع كامل لواجهة التحكم - **دليل واجهة الويب**

المراقبة باستخدام Grafana

تحليلًا تاريخيًا عميقًا ولوحات Grafana بينما توفر واجهة الويب رؤية في الوقت الحقيقي، يتيح معلومات مخصصة.

لماذا استخدام Grafana؟

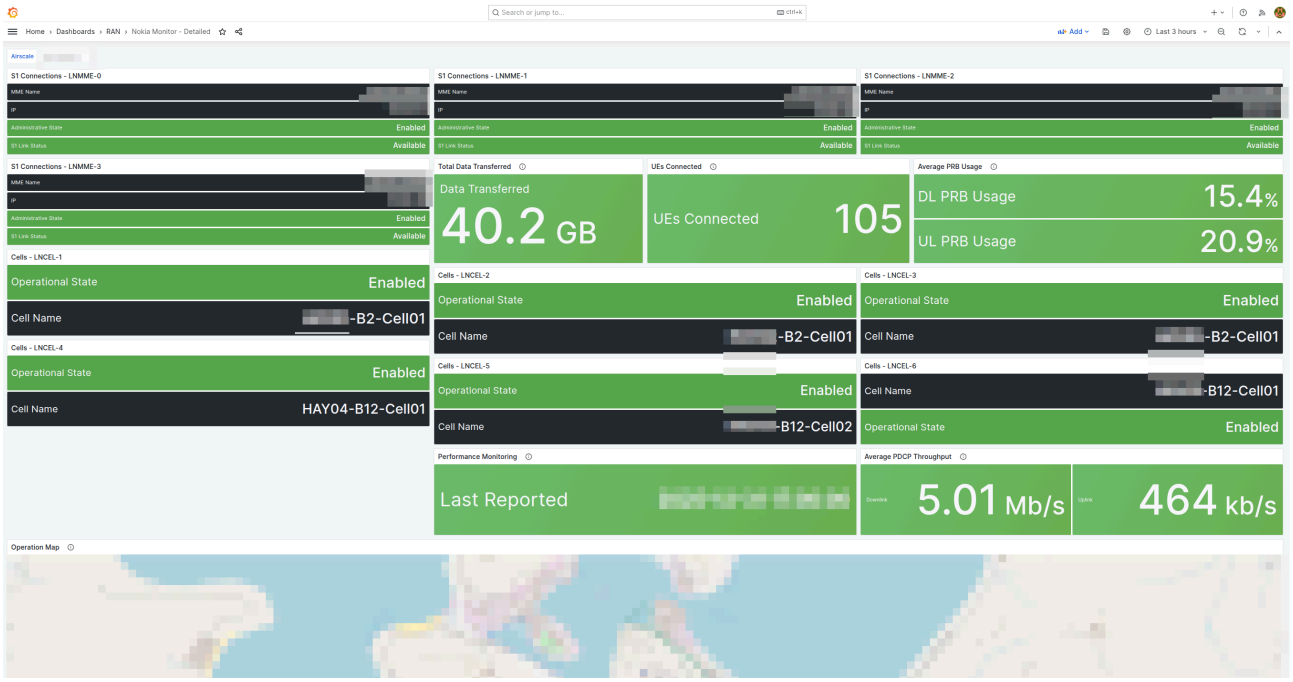
هو الأفضل لـ Grafana:

- تحليل الاتجاهات التاريخية على مدى أيام/أسابيع/أشهر
- لوحات معلومات KPI مخصصة تناسب احتياجاتك

- التخطيط للطاقة الاستيعابية على المدى الطويل
- تحديد الأنماط واكتشاف الشذوذ
- التقارير التنفيذية وتتبع SLA
- التنبيهات المتقدمة مع قنوات الإشعار

واجهة الويب هي الأفضل لـ:

- فحوصات حالة الجهاز الفورية
- مراقبة التنبيهات في الوقت الحقيقي
- إدارة التكوين
- استكشاف أخطاء الجلسات
- مهام إدارة النظام



تعرض توفر الخلايا، اتجاهات النقل�� واستخدام الموارد Grafana مثال على لوحة معلومات

أنواع لوحات المعلومات

لوحة معلومات ملخص التنفيذي:

- نظرة عامة على صحة الشبكة
- إجمالي عدد التنبيهات حسب الشدة
- متوسط توفر الخلايا عبر جميع المواقع

- مقاييس النقل والطاقة الاستيعابية المجمعة
- شبكة حالة الجهاز

لوحة معلومات عمليات NOC:

- جدول القضايا النشطة في الوقت الحقيقي
- مقاييس استخدام الموارد
- نظرة عامة على الحركة (آخر 24 ساعة)
- مخططات اتجاه التنبيهات
- عرض سريع لحالة الجهاز

لوحة معلومات هندسية عميقة:

- تحليل نمط الحركة
- مقاييس جودة الخلايا (توزيعات SINR، RSRP)
- أداء الراديو (إعادة إرسال RLC، نجاح إعداد RRC)
- سجل تدقيق التكوين
- تحليل الارتباط

لوحة معلومات أداء Nokia AirScale:

- استخدام PRB (DL/UL)
- اتجاهات النقل (طبقة PDCP)
- عدد UE النشطة
- حسابات توفر الخلايا
- تقسيم الموارد لكل خلية
- قياسات RSSI
- نجاح إعداد اتصال RRC
- حسب الهوائي VSWR
- استهلاك الطاقة

للحصول على أمثلة كاملة للوحة المعلومات، أنماط الاستعلام، وتعريفات العدادات، راجع:

دليل تكامل Grafana - دليل كامل للتحليلات ولوحات المعلومات

مرجع عدادات Nokia - تعريفات عدادات الأداء

العمليات الشائعة

العمليات اليومية

فحص الصحة اليومية (5-10 دقائق):

1. افتح لوحة معلومات واجهة الويب
2. تحقق من أن جميع الأجهزة تظهر حالة خضراء
3. تحقق من عدد التنبيهات وشدتها
4. راجع أي أجهزة فاشلة
5. استكشف القضايا حسب الحاجة

للحصول على إجراءات تفصيلية، راجع دليل واجهة الويب - سير العمل.

تحقيق في التنبيهات:

1. افتح صفحة التنبيهات، فرز حسب الشدة
2. انقر على التنبيه للحصول على التفاصيل الكاملة
3. انتقل إلى الجهاز المتأثر
4. تحقق من المقاييس
5. حدد الإجراء المطلوب وحله

لإجراءات التعامل مع التنبيهات، راجع دليل إدارة التنبيهات.

إدارة الأجهزة

إضافة محطة قاعدة جديدة:

1. تحقق من الاتصال الشبكي بالجهاز
2. تحقق من صفحة eNodeBs غير المكونة للجهاز
3. أضف الجهاز إلى `config/runtime.exs`
4. أعد تشغيل مراقبة RAN
5. تحقق من نجاح التسجيل (حالة خضراء)
6. تأكد من تدفق المقاييس إلى InfluxDB

إزالة محطة قاعدة:

1. قرر ما إذا كنت ستحتفظ بالبيانات التاريخية أو تحذفها
2. علق أو أزل الجهاز من `config/runtime.exs`
3. اختياريًا، امسح البيانات عبر صفحة الاحتفاظ بالبيانات
4. أعد تشغيل مراقبة RAN
5. تحديث لوحات معلومات Grafana

تحديث بيانات اعتماد الجهاز:

1. لاحظ حالة الجهاز الحالية
2. تحديث بيانات الاعتماد في `config/runtime.exs`
3. أعد تشغيل مراقبة RAN
4. تحقق من نجاح إعادة الاتصال

للحصول على إجراءات تشغيلية كاملة، راجع:

مهام الإدارة اليومية - **دليل العمليات الشائعة**

إدارة التكوين

سير عمل تحديث التكوين الآمن:

1. **تنزيل** التكوين الحالي (نسخة احتياطية) - أو استرجاع من أرشيف التكوين
2. **تعديل** التكوين في وضع عدم الاتصال
3. **تحميل** إلى الجهاز ← الحصول على معرف الخطة
4. **التحقق من** باستخدام معرف الخطة ← التحقق من عدم وجود أخطاء
5. **تفعيل** إذا نجح التحقق
6. **التحقق من** تأثير التغييرات
7. **مراقبة** استقرار الجهاز لمدة 15-30 دقيقة
8. **تأكيد** ظهور الإصدار الجديد في أرشيف التكوين (خلال ساعة واحدة)

مهم: تحقق دائمًا قبل التفعيل. جدولة التغييرات خلال نوافذ الصيانة عند الإمكان.

الرجوع إلى التكوين: إذا حدثت مشاكل، قم بتنزيل إصدار سابق من أرشيف التكوين وقم بتحميله باستخدام نفس سير العمل.

للحصول على تفاصيل تكوين محطة القاعدة، راجع دليل تكوين AirScale.

للحصول على تاريخ التكوين وإصدار النسخ، راجع دليل أر��يف التكوين.

فهرس الوثائق

تُنظم وثائق مراقبة RAN حسب الجمهور وحالة الاستخدام:

لفرق العمليات (NOC، الإداريين)

الوثيقة	الغرض	متى تستخدم
دليل واجهة الويب	مرجع كامل لواجهة التحكم	العمليات اليومية، مراقبة الأجهزة
دليل العمليات الشائعة	مهام الإدارة اليومية	إضافة الأجهزة، إدارة التكوينات، النسخ الاحتياطية
دليل أرشيف التكوين	إصدار التكوين والتاريخ	تتبع تغييرات التكوين، الرجوع، التدقيق
دليل إدارة البرنامج الثابت	مستودع حزمة البرمجيات	تحميل البرنامج الثابت، تحديثات البرمجيات لمحطة القاعدة
دليل إدارة التنبيهات	التعامل مع التنبيهات والتصعيد	استكشاف الأخطاء، الرد على التنبيهات
دليل استكشاف الأخطاء	إجراءات حل المشكلات	عند حدوث مشاكل، تشخيص الأخطاء
دليل سياسة الاحتفاظ بالبيانات	إدارة دورة حياة البيانات	إدارة التخزين، تعيين فترات الاحتفاظ

للهندسة والتحليلات

الوثيقة	الغرض	متى تستخدم
دليل تكامل Grafana	لوحات المعلومات، الاستعلامات، والتنبيهات	بناء لوحات المعلومات، إعداد التنبيهات
مرجع المقاييس	مقاييس Prometheus التي تعرضها مراقبة RAN (الأسماء، الأنواع، التسميات)	التنبيهات، لوحات المعلومات، مراقبة صحة التطبيق
مرجع عدادات Nokia	تعريفات عدادات الأداء	فهم المقاييس، إنشاء الاستعلامات
دليل تكوين AirScale	إعداد محطة القاعدة وتكوينها	تكوين الأجهزة، فهم المعلمات
دليل تكليف DHCP	تكليف محطة القاعدة المعتمدة على DHCP	تكليف محطات القاعدة الجديدة عبر خيار DHCP 43
جمع Flexi Zone	جمع PM/الإنذار من Nokia Flexi Zone الكلاسيكية وواجهة برمجة التطبيقات الخاصة بالتسجيل	تكليف ومراقبة محطات قاعدة Flexi Zone الكلاسيكية
جمع OCUDU	مقاييس حية من OCUDU 5G gNBs عبر WebSocket التحكم عن بعد	مراقبة OCUDU gNBs، الخلايا وIUEs
دليل جمع بيانات TCE MDT	جمع تتبع MDT وتحليل Wireshark	جمع بيانات اختبار القيادة، تحسين التغطية
مرجع نقاط نهاية API	وثائق REST API	التكاملات، الأتمتة، البرمجة النصية

للتكوين والنشر

متى تستخدم	الغرض	الوثيقة
الإعداد الأولي، تعديل الإعدادات	مرجع تكوين كامل	**دليل تكوين وقت التشغيل**

بداية سريعة

جديد على RAN Monitor؟

1. ابدأ مع دليل واجهة الويب لتعلم الواجهة
2. راجع دليل العمليات الشائعة للمهام الروتينية
3. ادرس دليل إدارة الإنذارات للتعامل مع الإنذارات
4. احتفظ بـ دليل استكشاف الأخطاء وإصلاحها في المفضلة للمشاكل

تقوم بإعداد المراقبة؟

1. انظر دليل تكامل Grafana للوحات المعلومات
2. ارجع إلى مرجع عدادات Nokia للقياسات
3. راجع دليل سياسة الاحتفاظ بالبيانات لإدارة التخزين

مرجع سريع

نقاط الوصول

الخدمة	URL	الغرض
لوحة معلومات واجهة الويب	`https://<server>:9443`	المراقبة والإدارة في الوقت الحقيقي
Grafana	`http://<server>:3000`	لوحات المعلومات والتحليلات والتنبيهات
InfluxDB	`http://<server>:8086`	قاعدة بيانات القياسات (عادةً وصول داخلي فقط)

المسارات الهامة

المسار	الغرض
`config/runtime.exs`	ملف التكوين الرئيسي (الأجهزة، قواعد البيانات، الإعدادات)
`priv/cert/`	شهادات SSL لواجهة الويب HTTPS
`priv/external/nokia/`	مفاتيح مصادقة المدير
`priv/airscale_configs/`	أرشيف التكوين (ملفات XML ذات إصدارات)

المفاهيم الأساسية

إدارة الجلسات:

- يقوم RAN Monitor بإنشاء جلسات مع محطات القاعدة
- للجلسات أوقات انتهاء وتتطلب إبقاء الاتصال نشطًا
- يحدث إعادة التسجيل تلقائيًا (الافتراضي: كل 30 ثانية)

- يتم تخزين حالة الجلسة في قاعدة بيانات MySQL

تدفق البيانات:

- يتم جمع القياسات كل 10 ثوانٍ (قابل للتكوين)
- يتم جمع الإنذارات كل 10 ثوانٍ عبر الاستطلاع + الويب هوكس في الوقت الحقيقي
- يتم أخذ لقطات تكوين كل ساعة (تُحفظ كملفات ذات إصدارات عند تغييرها)
- تُكتب قياسات الأداء والإنذارات إلى InfluxDB للتخزين التاريخي

سياسة الاحتفاظ بالبيانات:

- الافتراضي العالمي: 720 ساعة (30 يومًا)
- توافر تجاوزات لكل جهاز
- يتم تشغيل التنظيف التلقائي كل ساعة
- التنظيف اليدوي متاح عبر واجهة الويب

للحصول على تفاصيل التكوين، راجع دليل تكوين وقت التشغيل.

سير العمل الشائعة

فحص الصحة اليومي:

1. افتح واجهة الويب → لوحة المعلومات
2. تحقق من حالة الجهاز (هل كل شيء أخضر؟)
3. راجع عدد الإنذارات
4. تحقق من أي مشاكل

الاستجابة لإنذار حرج:

1. واجهة الويب → الإنذارات → ترتيب حسب الشدة
2. انقر على الإنذار للحصول على التفاصيل
3. انتقل إلى الجهاز
4. راجع القياسات والتغييرات الأخيرة في التكوين
5. نفذ الحل
6. تحقق من إلغاء الإنذار

إضافة جهاز جديد:

1. تحقق من الاتصال بالشبكة
2. تحرير `config/runtime.exs`
3. إضافة الجهاز إلى قائمة airscales
4. إعادة تشغيل RAN Monitor
5. تحقق من التسجيل (حالة خضراء)

الدعم

موارد استكشاف الأخطاء وإصلاحها

الاستخدام	المورد
المشكلات والحلول الشائعة	**دليل استكشاف الأخطاء وإصلاحها**
سجلات النظام والأخطاء في الوقت الحقيقي	**صفحة سجلات التطبيق**
حالة الجلسة، مشكلات التسجيل	**عرض تفاصيل الجهاز**
التحقق من جمع البيانات	**صفحة حالة InfluxDB**

خطوات تشخيص سريعة

الجهاز لا يتصل:

1. تحقق من صفحة محطات القاعدة ← حالة الجهاز
2. تحقق من الاتصال بالشبكة: `ping <device-ip>`
3. تحقق من بيانات الاعتماد في `config/runtime.exs`
4. راجع سجلات التطبيق للأخطاء

لا توجد قياسات في Grafana:

1. تحقق من أن الجهاز مرتبط (حالة خضراء)
2. تحقق من أن صفحة حالة InfluxDB تظهر أعدادًا متزايدة
3. اختبار الاتصال بـ InfluxDB

4. تحقق من تكوين مصدر بيانات Grafana

واجهة الويب لا تحمل:

1. تحقق من أن المنفذ 9443 متاح
2. تحقق من أن جدار الحماية يسمح بحركة مرور HTTPS
3. تحقق من وجود شهادات SSL
4. راجع سجلات التطبيق لأخطاء بدء تشغيل واجهة الويب

للحصول على إجراءات استكشاف الأخطاء وإصلاحها الكاملة، راجع دليل استكشاف الأخطاء وإصلاحها.

الحصول على المساعدة

قبل الاتصال بالدعم:

اجمع هذه المعلومات:

- وصف المشكلة ومتى بدأت
- رسائل الخطأ من سجلات التطبيق
- الأجهزة المتأثرة (عناوين IP/أسماء)
- التغييرات الأخيرة في التكوين
- إصدار RAN Monitor ونظام التشغيل

الاتصال:

للحصول على المساعدة بشأن RAN Monitor:

- دعم خدمات شبكة Omnitouch
- تضمين المعلومات ال��شخيصية المجمعة
- تقديم ملفات التكوين (تنظيف كلمات المرور)
- تضمين مقتطفات السجل ذات الصلة

الخدمة الذاتية:

1. ابحث في دليل استكشاف الأخطاء وإصلاحها
2. تحقق من سجلات التطبيق للأخطاء المحددة
3. راجع التغييرات الأخيرة في التكوين

4. اختبار الاتصال والوظائف الأساسية
5. استشر أدلة الوثائق ذات الصلة

خريطة الوثائق



دليل تكوين Nokia AirScale

تكوين محطات القاعدة لدمج RAN Monitor

جدول المحتويات

1. نظرة عامة
2. المتطلبات السابقة
3. الوصول إلى واجهة WebLM
4. تكوين مراقبة الأداء
5. مرجع معلمات التكوين
6. التحقق
7. استكشاف الأخطاء وإصلاحها

نظرة عامة

لتمكين RAN Monitor من جمع مقاييس الأداء، والتنبيهات، وبيانات التكوين من محطات قاعدة Nokia AirScale، يجب عليك تكوين محطة القاعدة للإبلاغ عن البيانات إلى نظام RAN Monitor. يتم ذلك من خلال واجهة Nokia Web Element Manager (WebLM).

يمر هذا الدليل عبر عملية تكوين كائن الإدارة ال��شتركة لقياس الأداء (PMCADM)، الذي يتحكم في كيفية إرسال محطة القاعدة لبيانات الأداء إلى الأنظمة الخارجية.

من يجب أن يستخدم هذا الدليل

مهم: يتم **تنفيذ جميع تكوينات محطة قاعدة Nokia AirScale بواسطة Omnitouch** كجزء من النشر الأولي والدعم المستمر. يتم تقديم هذا الدليل لـ:

- **المستخدمين المتقدمين** الذين يرغبون في فهم تكوين محطة القاعدة

- **النشر الذاتي الإدارة** حيث يقوم العملاء بتكوين محطات القاعدة الخاصة بهم
- **استكشاف الأخطاء وإصلاحها** وفهم التكوين الحالي
- **إضافة محطة قاعدة جديدة** في البيئات ذات الإدارة الذاتية

لتكوين محطة Omnitouch فاتصل بدعم Omnitouch، إذا كنت عميلاً مُدارًا بواسطة القاعدة وإدخالها.

لتكوين النظام، راجع دليل تكوين وقت Nokia. لفهم المقاييس التي يتم جمعها، راجع مرجع عدادات التشغيل.

المتطلبات السابقة

قبل تكوين محطة القاعدة، تأكد من أن لديك:

- **الوصول إلى الشبكة** - الاتصال بواجهة إدارة محطة القاعدة
- **بيانات اعتماد المسؤول** - اسم المستخدم وكلمة المرور مع صلاحيات التكوين
- **تفاصيل RAN Monitor** - عنوان IP والمنفذ حيث يستمع RAN Monitor
- **البرامج المدعومة** - إصدار برنامج محطة قاعدة Nokia AirScale المتوافق

المعلومات المطلوبة:

المعلمة	القيمة	المثال
عنوان IP لـ RAN Monitor	IP حيث يعمل RAN Monitor	10.179.2.139
منفذ RAN Monitor	منفذ الجمع (افتراضي: 9076)	9076
فترة الجمع	مدى تكرار إرسال المقاييس	60 ثانية

الوصول إلى واجهة WebLM

الخطوة 1: فتح مدير العنصر على الويب

1. افتح متصفح الويب
2. انتقل إلى واجهة إدارة محطة القاعدة:

   ```
   http://<base-station-ip>/
   ```

   أو

   ```
   https://<base-station-ip>/
   ```

3. قم بتسجيل الدخول باستخدام بيانات اعتماد المسؤول الخاصة بك

الخطوة 2: الانتقا�ل إلى إدارة التكوين

بمجرد تسجيل الدخول:

1. انقر على **التكوين** في شريط القائمة العلوي
2. اختر **إدارة التكوين** من القائمة المنسدلة
3. انقر على علامة التبويب **محرر المعلمات**

يجب أن ترى الآن شجرة التكوين في اللوحة اليسرى ومحرر المعلمات في النافذة الرئيسية.

تكوين مراقبة الأداء

الخطوة 1: تعطيل OAM TLS

مهم: قبل تكوين مراقبة الأداء، يجب عليك تعطيل فرض OAM TLS على محطة القاعدة. بشكل افتراضي، يتم تعيين كائن الإدارة `oamTls` إلى `forced`، مما يمنع الاتصال غير المشفر مع أنظمة الإدارة الخارجية.

في لوحة التنقل اليسرى (شجرة الكائنات):

1. قم بتوسيع **تكوين** **BTS الحالي**
2. قم بتوسيع **CURRENT_BTS_CONF-1**
3. قم بتوسيع **MRBTS-X** (حيث X هو معرف محطة القاعدة الخاصة بك)
4. حدد كائن الإدارة **oamTls**
5. غير القيمة من `forced` إلى `off`

المعلمة	القيمة الافتراضية	القيمة المطلوبة
oamTls	forced	off

ملاحظة: يجب تغيير هذا الإعداد قبل أن يتمكن RAN Monitor من إقامة الاتصال مع محطة القاعدة. إذا تركت على الإعداد الافتراضي `forced`، ستقوم محطة القاعدة برفض الاتصالات غير TLS.

الخطوة 2: تحديد كائن PMCADM

في لوحة التنقل اليسرى (شجرة الكائنات):

1. قم بتوسيع **تكوين** **BTS الحالي**
2. قم بتوسيع **CURRENT_BTS_CONF-1**
3. قم بتوسيع **MRBTS-X** (حيث X هو معرف محطة القاعدة الخاصة بك)
4. قم بتوسيع **MNL-1** (رابط الإدارة)
5. قم بتوسيع **MNLENT-1** (كيان رابط الإدارة)
6. انقر على **PMCADM-1** (الإدارة المشتركة لقياس الأداء)

سيعرض محرر المعلمات معلمات تكوين PMCADM-1.

الخطوة 3: تكوين مراقبة الأداء في الوقت الحقيقي

قم بالتمرير لأسفل إلى قسم **الهيكل 1**، الذي يحتوي على إعدادات كيان جمع مراقبة الأداء في الوقت الحقيقي. قم بتكوين المعلمات التالية:

المعلمات المطلوبة:

المعلمة	الوصف	القيمة الموصى بها
نوع الشهادة لمصادقة TLS	نوع الشهادة الأمنية	RSA (إذا تم تمكين TLS)
مضيف كيان جمع مراقبة الأداء في الوقت الحقيقي	عنوان IP لـ RAN Monitor	عنوان IP الخاص بـ RAN Monitor (مثل 10.179.2.139)
رقم منفذ كيان جمع مراقبة الأداء في الوقت الحقيقي	المنفذ الذي يستمع إليه RAN Monitor	9076 (افتراضي)
فترة جمع مراقبة الأداء في الوقت الحقيقي	مدى تكرار إرسال المقاييس	60s (تعديل حسب المتطلبات)
تمكين TLS	استخدام اتصال مشفر	false (لإعداد أولي)

المعلمات الاختيارية:

المعلمة	الوصف	القيمة الافتراضية
الحد الأقصى لعدد ملفات التحميل SDL	أقصى عدد من التحميلات المتزامنة	1
Nonce SDL	معرف فريد للأمان	12345678
تمكين كبت العدادات ذات القيمة صفر	كبت العدادات ذات القيمة 0	false (يوصى بالاحتفاظ بجميع البيانات)

الخطوة 4: حفظ وتفعيل التكوين

بعد تكوين جميع المعلمات:

1. تحقق من أن جميع عناوين IP والمنافذ صحيحة - **راجع تغييراتك**
2. **إنشاء خطة تكوين:**
   - انقر على زر **إنشاء خطة** في الأعلى
   - سيقوم النظام بالتحقق من تغييراتك
   - لاحظ معرف الخطة المقدم
3. **تحقق من الخطة:**
   - انقر على زر **تحقق من الخطة**
   - أدخل معرف الخطة
   - انتظر حتى تكتمل عملية التحقق
   - عالج أي أخطاء تحقق
4. **تفعيل التكوين:**
   - انقر على زر **تفعيل الخطة**
   - أدخل معرف الخطة
   - أكد التفعيل
   - ستقوم محطة القاعدة بتطبيق التكوين الجديد

بديل: تكوين XML

للمستخدمين المتقدمين أو النشر الآلي، يمكن تطبيق تكوين PMCADM باستخدام XML. هذه هي مقتطفات التكوين التي تتوافق مع التكوين اليدوي أعلاه:

```
<managedObject class="com.nokia.srbts.mnl:PMCADM" distName="MRBTS-132/MNL-1/MNLENT-1/PMCADM-1" version="MNL25R1_2420_110" operation="create">
  <p name="act3gppXmlEnrichment">false</p>
  <p name="reportingIntervalPm">5min</p>
  <p name="sdlMaxUploadFileNumber">1</p>
  <p name="sdlPrimaryDestIp">10.179.2.139</p>
  <list name="rTPmCollEntity">
    <item>
      <p name="certTypeForTlsAuth">RSA</p>
      <p name="rTPmCollEntityHost">10.179.2.139</p>
      <p name="rTPmCollEntityPortNum">9076</p>
      <p name="rTPmCollInterval">60s</p>
      <p name="tlsEnabled">false</p>
    </item>
  </list>
</managedObject>
```

المعلمات الرئيسية في XML:

- `rTPmCollEntityHost` - تعيينه إلى عنوان IP الخاص بـ RAN Monitor
- `rTPmCollEntityPortNum` - تعيينه إلى 9076 (منفذ الويب الافتراضي)
- `rTPmCollInterval` - فترة الجمع (60s موصى بها)
- `tlsEnabled` - تعيينه إلى false للإعداد الأولي
- `sdlPrimaryDestIp` - تعيينه إلى عنوان IP الخاص بـ RAN Monitor

ملاحظة: استبدل `10.179.2.139` بعنوان IP الفعلي الخاص بـ RAN Monitor وقم بتعديل `MRBTS-132` ليتناسب مع معرف محطة القاعدة الخاصة بك.

مرجع معلمات التكوين

معلمات قياس أداء LNBTS

يحتوي كائن LNBTS (LTE NodeB) على معلمات تتحكم في مجموعات قياس الأداء التي يتم جمعها. يجب تمكين هذه المعلمات لجمع بعض فئات عدادات PM.

actL1PM - 1 تفعيل قياسات الأداء للطبقة

الإعداد	القيمة
المعلمة	actL1PM
الموقع	كائن إدارة NOKLTE:LNBTS
النوع	Boolean (true/false)
القيمة الافتراضية	false
مطلوب لـ	عدادات RTWP (M8005C306-339)

الوصف: يتيح قياسات الأداء للطبقة 1 (الطبقة الفيزيائية) بما في ذلك RTWP (الطاقة الواسعة والتداخل، لكل هوائي. عند تعطيله، لن تقوم محطة القاعدة بالإبلاغ عن RTWP، (المستلمة الكلية وقياسات الراديو الأخرى ذات المستوى المنخفض.

العدادات المتأثرة:

- M8005C306-309: AVG_RTWP_RX_ANT_1 إلى AVG_RTWP_RX_ANT_4
- M8005C310-313: AVG_RTWP_RX_ANT_5 إلى AVG_RTWP_RX_ANT_8
- M8005C314: MAX_RTWP
- M8005C317-325: توزيع UL_IOT_PUSCH
- M8005C326-335: توزيع AVG_SIR

التكوين عبر XML:

```
<managedObject class="NOKLTE:LNBTS" distName="MRBTS-XXXX/LNBTS-
XXXX" operation="update">
  <p name="actL1PM">true</p>
</managedObject>
```

التكوين عبر WebLM:

1. انتقل إلى التكوين > إدارة التكوين > محرر المعلمات
2. قم بتوسيع MRBTS-X > LNBTS-X
3. حدد المعلمة `actL1PM`
4. تعيين القيمة إلى `true`
5. إنشاء، والتحقق، وتفعيل خطة التكوين

actPCMDReport - تفعيل تقارير بيانات قياس الأداء لكل مكالمة

الإعداد	القيمة
المعلمة	actPCMDReport
الموقع	كائن إدارة NOKLTE:LNBTS
النوع	Boolean (true/false)
القيمة الافتراضية	false
مطلوب لـ	بيانات قياس الأداء لكل مكالمة

الوصف: يتيح تقارير بيانات قياس الأداء لكل مكالمة (PCMD)، والتي توفر قياسات مفصلة لجلسات المكالمات الفردية.

التكوين عبر XML:

```
<managedObject class="NOKLTE:LNBTS" distName="MRBTS-XXXX/LNBTS-
XXXX" operation="update">
  <p name="actPCMDReport">true</p>
</managedObject>
```

PMCADM-1 نظرة عامة على كائن

يتحكم كائن PMCADM (الإدارة المشتركة لقياس الأداء) في كيفية جمع بيانات الأداء والإبلاغ عنها من محطة القاعدة.

المسؤوليات الرئيسية:

- تكوين وجهات مراقبة الأداء في الوقت الحقيقي
- تعيين فترات الجمع لتقارير المقاييس
- التحكم في تنسيق البيانات ومعلمات النقل
- إدارة إعدادات الأمان لنقل البيانات

PMCADM المعلمات الرئيسية لـ

reportingIntervalPm - فترة تقارير PM

الإعداد	القيمة
المعلمة	reportingIntervalPm
الموقع	كائن إدارة com.nokia.srbts.mnl:PMCADM
النوع	Enumeration
الخيارات	5min, 15min, 30min, 60min
الموصى بها	5min أو 15min للمراقبة في الوقت الحقيقي

الوصف: يتحكم في مدى تكرار تحميل محطة القاعدة لبيانات قياس الأداء. القيم الأقل توفر بيانات أكثر تفصيلاً ولكن تزيد من حركة المرور على الشبكة ومتطلبات التخزين.

الأثر على جمع البيانات:

- **5min** - الأفضل للمراقبة في الوقت الحقيقي واستكشاف الأخطاء وإصلاحه
- **15min** - توازن جيد بين التفصيل واستخدام الموارد
- **60min** - مناسب فقط للتوجه على المدى الطويل

التكوين عبر XML:

```
<managedObject class="com.nokia.srbts.mnl:PMCADM" distName="MRBTS-XXXX/MNL-1/MNLENT-1/PMCADM-1" operation="update">
  <p name="reportingIntervalPm">5min</p>
</managedObject>
```

التكوين عبر WebLM:

1. انتقل إلى التكوين > إدارة التكوين > محرر المعلمات
2. قم بتوسيع MRBTS-X > MNL-1 > MNLENT-1 > PMCADM-1
3. حدد المعلمة `reportingIntervalPm`
4. تعيين القيمة إلى الفترة المطلوبة (`5` مثل `min`)
5. إنشاء، والتحقق، وتفعيل خطة التكوين

كيان جمع مراقبة الأداء في الوقت الحقيقي

تعرف هذه البنية الفرعية مكان وكيفية إرسال محطة القاعدة لمقاييس الأداء في الوقت الحقيقي.

certTypeForTlsAuth - نوع الشهادة لمصادقة TLS

- **النوع:** Enumeration (RSA, DSA, ECDSA)
- **الغرض:** يحدد نوع الشهادة عند تمكين TLS
- **القيمة الافتراضية:** RSA
- **الاستخدام:** ذات صلة فقط عند tlsEnabled = true

rTpmCollEntityHost - مضيف كيان الجمع

- **النوع:** عنوان IP (IPv4 أو IPv6)
- **الغرض:** عنوان IP الوجهة لمقاييس الأداء
- **مطلوب:** نعم
- **المثال:** 10.179.2.139
- **الملاحظات:** يجب أن يكون قابلاً للوصول من شبكة إدارة محطة القاعدة

rTpmCollEntityPortNum - رقم منفذ كيان الجمع

- **النوع:** عدد صحيح (1-65535)
- **الغرض:** منفذ TCP حيث يستمع نظام الجمع
- **القيمة الافتراضية:** 9076
- **الملاحظات:** يجب أن يتطابق مع تكوين RAN Monitor

rTpmCollInterval - فترة الجمع

- **النوع:** وقت (ثواني)
- **الغرض:** تكرار نقل بيانات الأداء
- **الخيارات:** 15s، 30s، 60s، 300s، 900s، 1800s
- **القيمة الافتراضية:** 60s
- **التوصية:** 60s للمراقبة القياسية، 15s لاستكشاف الأخطاء وإصلاحها بالتفصيل

tlsEnabled - تمكين TLS

- **النوع:** Boolean (true/false)
- **الغرض:** تشفير بيانات الأداء أثناء النقل
- **القيمة الافتراضية:** false
- **الملاحظات:** يتطلب شهادات صالحة على كلا الجانبين إذا تم تمكينه

sdlMaxUploadFileNumber - الحد الأقصى لعدد ملفات التحميل SDL

- **النوع:** عدد صحيح
- **الغرض:** الحد الأقصى لعدد التحميلات المتزامنة
- **القيمة الافتراضية:** 1
- **الملاحظات:** زيادة للبيئات ذات الحجم العالي

sdlNonce - Nonce SDL

- **النوع:** سلسلة (8 أرقام)
- **الغرض:** معرف فريد لأمان بروتوكول SDL
- **القيمة الافتراضية:** 12345678
- **الملاحظات:** يمكن تغييره لأغراض الأمان

suppressZeroValueCount - كبت العدادات ذات القيمة صفر

- **النوع:** Boolean (true/false)

- **الغرض:** حذف العدادات ذات القيم الصفرية من التقارير
- **القيمة الافتراضية:** false
- **التوصية:** false للحفاظ على بيانات كاملة للتوجه الاحتفاظ بها

التحقق

بعد تفعيل التكوين، تحقق من أن محطة القاعدة ترسل البيانات بنجاح إلى RAN Monitor.

تحقق من واجهة ويب RAN Monitor

1. افتح واجهة ويب RAN Monitor: `http://<ran-monitor-ip>:4000/`
2. انتقل إلى صفحة **BTS** **حالة**
3. ابحث عن محطة القاعدة الخاصة بك في قائمة الأجهزة
4. تحقق من أن الحالة تظهر **متصلة** (مؤشر أخضر) — هذا يعني أن الموقع لديه جلسة PM نشطة وقد دفع كل من بيانات التكوين وبيانات
5. إذا كانت الحالة تظهر **انتظار بيانات** **PM**، فإن الجلسة نشطة ولكن الموقع لم يدفع مقاييس الأداء بعد (التالية التي تستغرق 15 دقيقة PM انتظر حتى دورة)

الحالة المتوقعة:

- **الحالة:** متصلة (أخضر)
- **الجلسة:** نشطة
- **العنوان:** يتطابق مع عنوان IP الخاص بمحطة القاعدة
- **الإجراءات:** جميع الأزرار مفعلة

إذا كانت الحالة تظهر "معلقة":

الجهاز يحاول التسجيل ولكنه لم يكمل المصادقة.

الأسباب المحتملة:

- عدم تطابق معرف المدير ومفتاح التسجيل
- لم يتم تكوين RAN Monitor لقبول هذا الجهاز
- مشاكل في الاتصال بالشبكة

إذا كانت الحالة تظهر خطأ في الاتصال:

لا يمكن للجهاز الوصول إلى RAN Monitor.

الأسباب المحتملة:

- عنوان IP غير صحيح في تكوين PMCADM
- مشاكل في توجيه الشبكة
- جدار ناري يمنع المنفذ 8080
- خدمة RAN Monitor غير قيد التشغيل

تحقق من جمع البيانات

عرض حالة InfluxDB:

1. انتقل إلى **InfluxDB**، في واجهة ويب RAN Monitor
2. تحقق من أن نقاط البيانات في تزايد
3. تحقق من أن عدد **مقاييس الأداء** في تزايد
4. تأكد من أن **آخر تحديث** هو توقيت حديث

المقاييس المتوقعة:

- **مقاييس الأداء:** العدد في تزايد منتظم
- **التكوين:** نقاط البيانات موجودة
- **التنبيهات:** قد تكون 0 إذا لم تكن هناك أخطاء نشطة

تحقق من سياسة الاحتفاظ بالبيانات:

1. انتقل إلى صفحة **سياسة الاحتفاظ بالبيانات**
2. ابحث عن محطة القاعدة الخاصة بك
3. تحقق من ��دد **مقاييس الأداء** و**التكوين** و**التنبيهات**

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

عدم ظهور محطة القاعدة في RAN Monitor

العرض: الجهاز لا يظهر في صفحة حالة BTS

الحلول:

1. **تحقق من الاتصال بالشبكة:**

   ```
   ping <base-station-ip>
   ```

2. **تحقق من تكوين RAN Monitor:**

   - تأكد من إضافة الجهاز إلى `config/runtime.exs`
   - تحقق من أن عنوان IP يتطابق مع محطة القاعدة
   - تأكد من صحة بيانات الاعتماد

3. **راجع سجلات RAN Monitor:**

    - انتقل إلى صفحة **السجلات الحية**
    - قم بتصفية الرسائل الخطأ
    - ابحث عن محاولات الاتصال من محطة القاعدة

4. **تحقق من تكوين محطة القاعدة:**

    - تحقق مرة أخرى من إعدادات PMCADM-1 في WebLM
    - تأكد من أن عنوان IP لـ RAN Monitor صحيح
    - تأكد من تحديد المنفذ 9076

"الجهاز يظهر حالة "معلقة

العرض: الجهاز يظهر ولكن الحالة صفراء "معلقة"

الحلول:

1. **تحقق من تسجيل المدير:**

    - تحقق من أن معرف المدير في RAN Monitor يتطابق مع توقعات محطة القاعدة
    - تأكد من تكوين مفاتيح التسجيل بشكل صحيح

2. **راجع المصادقة:**

    - تحقق من بيانات الاعتماد في runtime.exs
    - تأكد من أن اسم المستخدم/كلمة المرور تتطابق مع إعدادات محطة القاعدة

3. **انتظر دورة التسجيل:**

    - قد يستغرق التسجيل 30-60 ثانية
    - قم بتحديث الصفحة بعد الانتظار

أخطاء الاتصال

العرض: "خطأ في الشبكة" أو مشابه enetunreach:

الحلول:

1. **تحقق من مسار الشبكة:**
    - اختبر الاتصال من محطة القاعدة إلى RAN Monitor
    - تحقق من جداول التوجيه
    - تحقق من أن VLANs/الشبكات الفرعية تم تكوينها بشكل صحيح
2. **تحقق من قواعد جدار الحماية:**
    - تأكد من فتح المنفذ 9076 (لبيانات الأداء في الوقت الحقيقي)
    - تأكد من فتح المنفذ 8080 (للاتصالات عبر واجهة برمجة التطبيقات SOAP)
    - تحقق من عدم وجود ACLs تمنع الحركة
    - تحقق من قواعد iptables على خادم RAN Monitor
3. **تحقق من أن RAN Monitor يستمع:**

```
# تحقق من كل من نقاط نهاية واجهة برمجة التطبيقات SOAP ونقاط نهاية الويب
netstat -tlnp | grep -E '8080|9076'
```

فقدان عدادات RTWP أو الطبقة 1

العرض: محطة القاعدة تقوم بالإبلاغ عن البيانات ولكن عدادات RTWP (M8005C306-339) مفقودة من InfluxDB

السبب: تم تعيين المعلمة `actL1PM` إلى `false` في تكوين LNBTS، مما يعطل قياسات الأداء للطبقة 1.

الحل:

1. **تحقق من الإعداد الحالي:**
    - قم بتصدير تكوين محطة القاعدة
    - ابحث عن `actL1PM` في قسم LNBTS
    - إذا كانت القيمة `false`، فهذا هو السبب
2. **قم بتمكين قياسات الأداء للطبقة 1:**
    - الوصول إلى WebLM على محطة القاعدة

- انتقل إلى MRBTS-X > LNBTS-X
- قم بتعيين `actL1PM` إلى `true`
- أنشئ، تحقق، وفعل خطة التكوين

3. **تحقق بعد التفعيل:**

- انتظر حتى فترة الجمع ا��تالية (عادة 60 ثانية)
- تحقق من InfluxDB لعدادات M8005C306-309
- يجب أن تظهر بيانات RTWP الآن

المعلمات ذات الصلة:

- `actPCMDReport` - بيانات قياس الأداء لكل مكالمة (قد تحتاج أيضًا إلى التمكين)

عدم وجود مقاييس في InfluxDB

العرض: الجهاز متصل ولكن لا توجد بيانات في قاعدة البيانات

الحلول:

1. **تحقق من فترة الجمع:**

- تحقق من إعداد PMCADM-1 rTpmCollInterval
- انتظر على الأقل فترة كاملة واحدة
- قم بتحديث صفحة حالة InfluxDB

2. **تحقق من اتصال InfluxDB:**

- انتقل إلى صفحة حالة InfluxDB
- تحقق من أن مؤشر "متصل" أخضر
- تأكد من أن اسم الدلو صحيح

3. **راجع سجلات RAN Monitor:**

- ابحث عن أخطاء كتابة InfluxDB
- تحقق من مشاكل تحليل البيانات
- تحقق من أن رمز واجهة برمجة التطبيقات لديه أذونات كتابة

مشاكل TLS/الشهادة

العرض: فشل الاتصال عند تمكين TLS

الحلول:

1. **تحقق من تثبيت الشهادات:**
   - تحقق من أن محطة القاعدة تحتوي على شهادة صالحة
   - تأكد من أن RAN Monitor يحتوي على شهادة CA المقابلة
2. **جرب بدون TLS أولاً:**
   - قم بتعيين tlsEnabled = false
   - تحقق من أن الاتصال الأساسي يعمل
   - بعد التأكد من الوظائف أعد تمكين TLS
3. **تحقق من صلاحية الشهادة:**
   - تحقق من أن الشهادات لم تنتهِ صلاحيتها
   - تأكد من تطابق أسماء الموضوعات للشهادة
   - تحقق من أن سلسلة الشهادة مكتملة

موارد إضافية

الوثائق ذات الصلة

- RAN Monitor دليل العمليات - الوثائق الكاملة لعمليات
- RAN Monitor دليل تكوين وقت التشغيل - مرجع تكوين
- Nokia مرجع عدادات - تعريفات عدادات الأداء
- Grafana تكامل - بناء لوحات المعلومات باستخدام المقاييس المجمعة
- REST API نقاط نهاية واجهة برمجة ال��طبيقات - مرجع لإدارة الأجهزة
- سياسة الاحتفاظ بالبيانات - إدارة بيانات الأداء المخزنة

ملفات التكوين

- **config/runtime.exs** - تكوين جهاز RAN Monitor

الدعم

للمشاكل التي لم يتم تناولها في هذا الدليل:

1. راجع سجلات تطبيق RAN Monitor
2. تحقق من وثائق محطة قاعدة Nokia لإصدار البرنامج الخاص بك
3. تحقق من تكوين بنية الشبكة
4. استشر فريق عمليات الشبكة

إدارة الإنذارات والتصعيد

معالجة الأخطاء، مستويات الشدة، والاستجابة التشغيلية

دليل لإدارة الإنذارات، والتحقيق في الأخطاء، وتصعيد القضايا

جدول المحتويات

1. نظرة عامة
2. دورة حياة الإنذار
3. مستويات الشدة
4. فئات الإنذار
5. التحقيق واستكشاف الأخطاء
6. إجراءات التصعيد
7. تتبع الحلول
8. أفضل الممارسات

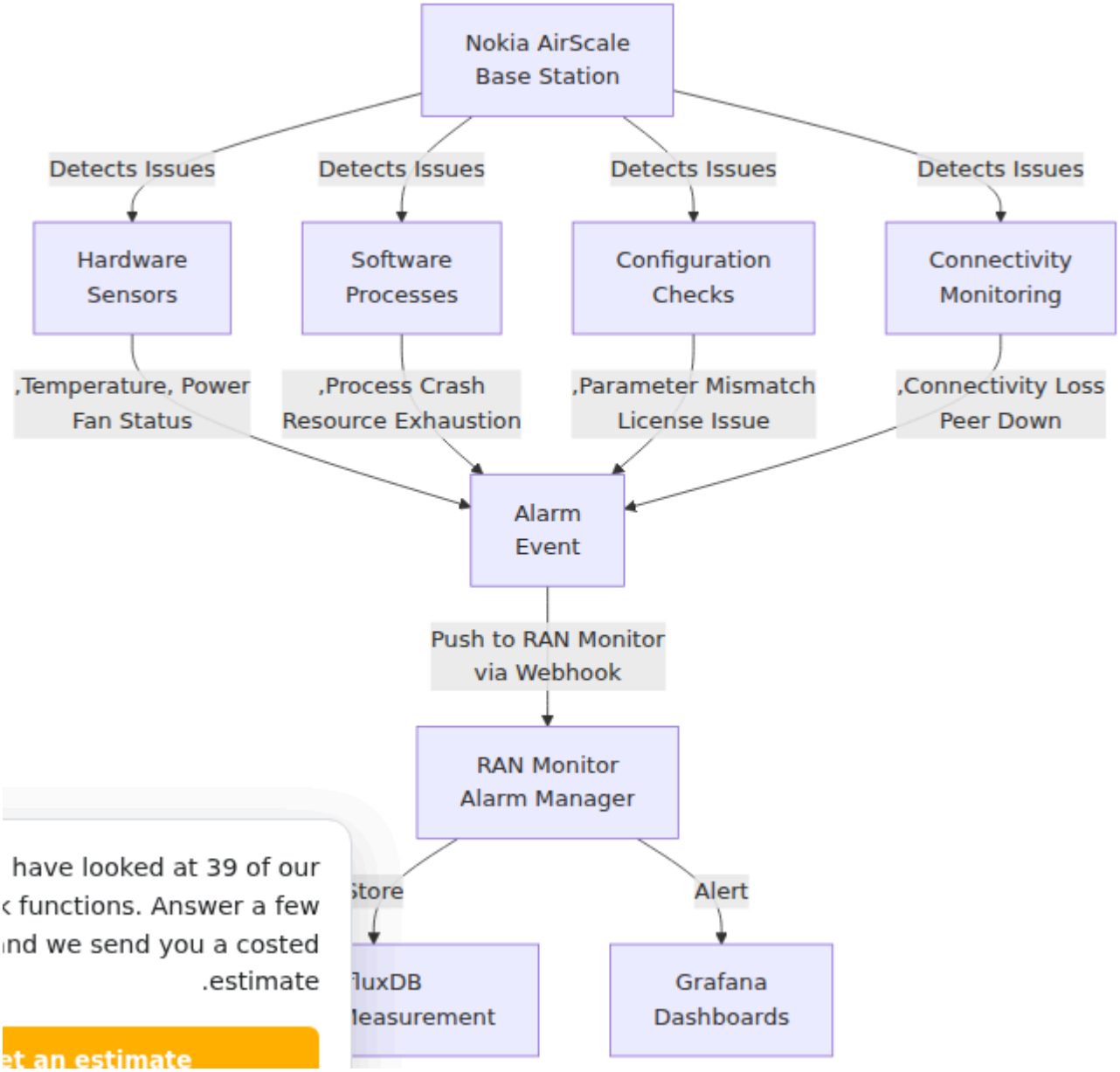
نظرة عامة

تمثل الإنذارات (المعروفة أيضًا باسم "الأخطاء") المشاكل أو الشذوذات التي تم اكتشافها على محطات قاعدة Nokia AirScale. يقوم RAN Monitor بمراقبة الإنذارات النشطة باستمرار وتتبع دورة حياتها من ال��وليد حتى الحل.

مثال على لوحة معلومات الإنذار:

مع جدول نظرة عامة على الإنذار يعرض حالة الإنذار (نشط/مُزال)، مستويات Gمثال يظهر حالة 4 الشدة (حرج/تحذير)، الطوابع الزمنية، وأوصاف الإنذارات لفشل الواجهة الضوئية.

مصادر الإنذار



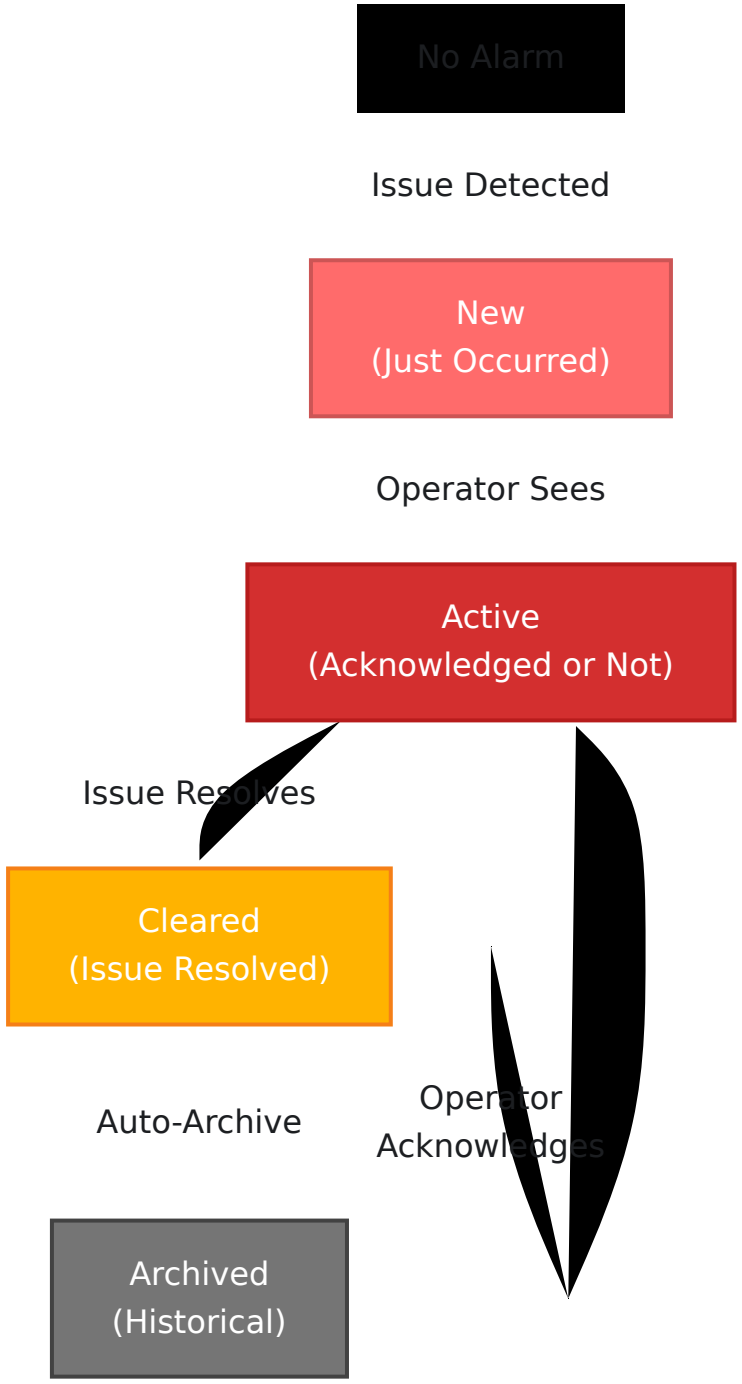
السمات الرئيسية للإنذار

يحتوي كل إنذار على:

السمة	المثال	الغرض
معرف الإنذار	a1b2c3d4-e5f6-...	معرف فريد
الشدة	حرجة، رئيسية، ثانوية	مستوى الأولوية
السبب المحتمل	"الخلايا غير متاحة"	فئة السبب الجذري
المشكلة المحددة	"فقدان الاتصال S1"	المشكلة التفصيلية
النظام المتأثر	/BSC-1/BTS-23/Cell-A	ما هو المتأثر (DN)
وقت الحدث	2025-12-10 14:23:45	متى تم الكشف عنه
الحالة	نشط / مُزال	الحالة الحالية

دورة حياة الإنذار

انتقالات الحالة



مثال على الجدول الزمني للإنذار

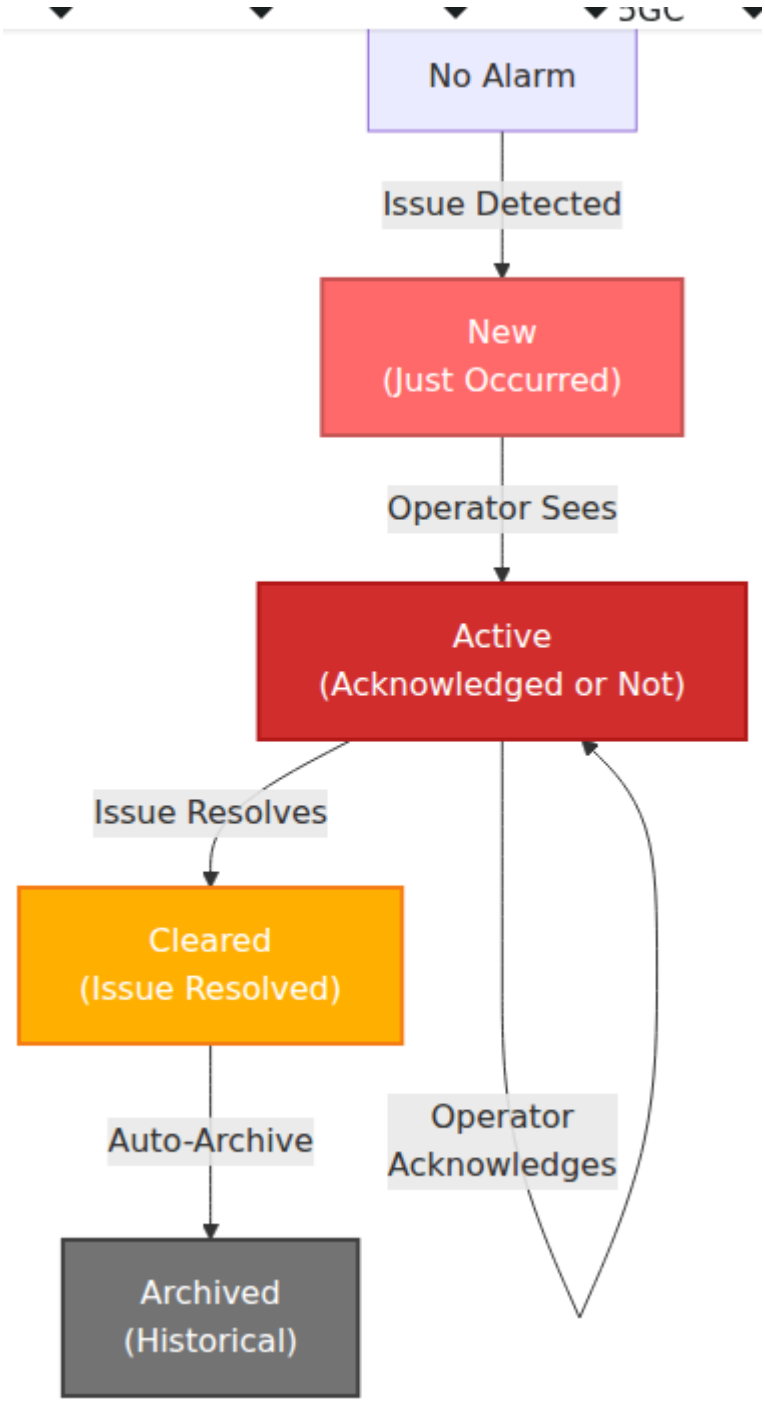
```
14:23:45 UTC - حدوث المشكلة
           └─> محطة القاعدة تكشف عن فقدان الاتصال
           └─> تم توليد إنذار: "فقدان الاتصال S1" (حرج)

14:23:47 UTC - دفع الإنذار إلى RAN Monitor
           └─> تم استلام إشعار webhook NE3S
           └─> تم تخزينه في InfluxDB
           └─> تم تفعيل قاعدة التنبيه

14:23:50 UTC - إرسال الإشعار
           └─> تم إطلاق تنبيه Grafana
           └─> رسالة Slack إلى فريق NOC
           └─> تم إنشاء حادث PagerDuty

14:24:15 UTC - اعتراف المشغل
           └─> فريق NOC يحدد كمعترف به
           └─> بدء تتبع المدة

14:28:35 UTC - حل المشكلة تلقائيًا
           └─> تم استعادة الاتصال
           └─> محطة القاعدة تزيل الإنذار
           └─> RAN Monitor يسجل "مُزال"

14:28:36 UTC - إغلاق الإنذار
           └─> تم تسجيل المدة: 5 دقائق و51 ثانية
           └─> تم تتبعها لتقارير SLA
           └─> تم أرشفتها بعد 30 يومًا
```

مستويات الشدة

خمسة مستويات من الشدة، كل منها له تأثير تشغيلي مختلف ومتطلبات RAN Monitor يتتبع تصعيد:

الشدة الحرجة

التعريف: تؤثر على الخدمة، تتطلب إجراءً فوريًا



أمثلة:

- الجهاز غير قابل للوصول تمامًا (فقدان الاتصال)
- جميع الخلايا معطلة (فشل في النطاق الأساسي)
- واجهة التحكم معطلة (فقدان S1)
- فشل كامل في توجيه البيانات
- محطة القاعدة لا تستجيب للإدارة

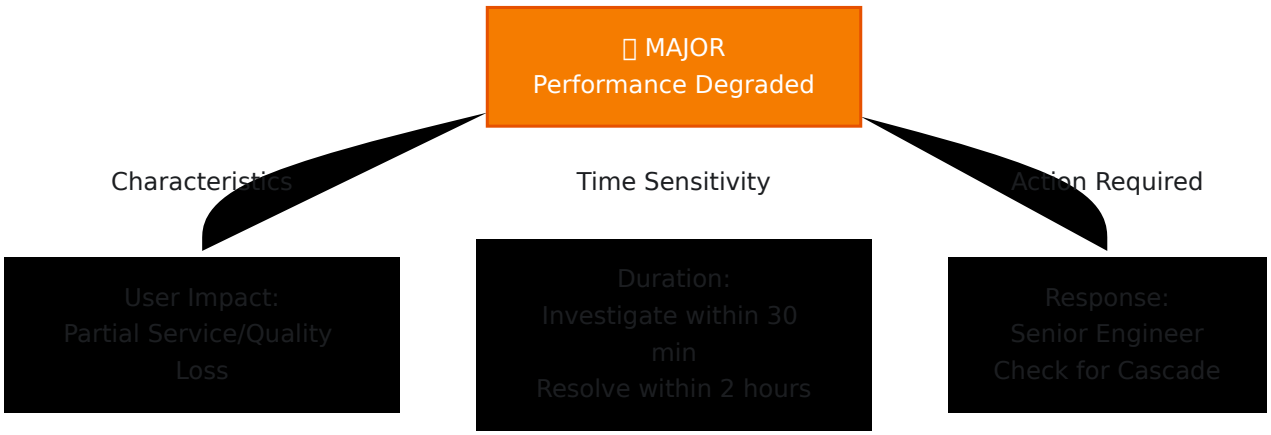
التصعيد:

- إخطار المهندس المتواجد على الفور (مكالمة هاتفية)
- إنشاء حادث في نظام إدارة الحوادث
- تحديث صفحة الحالة
- إبلاغ الإدارة إذا تأثرت SLA

استجابة SLA: < 15 دقيقة

الشدة الرئيسية

التعريف: أداء متدهور، يتطلب تحقيقًا عاجلاً



أمثلة:

- توفر الخلايا > 95% لأكثر من 15 دقيقة
- معدل نجاح النقل > 95%
- الموارد DL/UL (استخدام مستمر > 95%) محجوزة
- معدل إعادة إرسال RLC > 5%
- عدة خلايا تظهر جودة ضعيفة
- تدهور الرابط (زيادة أخطاء E1/T1)

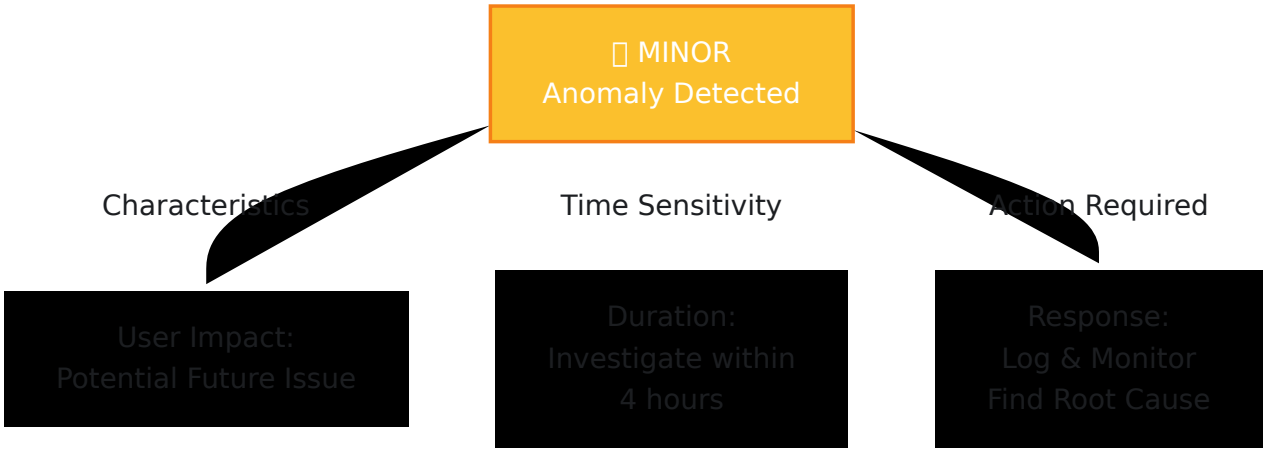
التصعيد:

- إخطار فريق NOC + المهندس الكبير
- إنشاء حادث ف�� إدارة الحوادث
- إرسال صفحة لفريق الهندسة إذا كانت لا تزال مفتوحة بعد 30 دقيقة
- التحقق من القضايا المتساقطة إلى خلايا/مواقع أخرى

استجابة SLA: < 30 دقيقة للتحقيق

الشدة الثانوية

التعريف: تدهور، تتبع والتحقيق



أمثلة:

- توفر الخلايا 95-98% (اتجاه هابط)
- تحذير درجة حرارة عالية على المضخم
- سعة الترخيص تقترب من الحد
- مشكلات اتساق التكوين
- أداء بطيء على واجهة الإدارة
- إنذارات متقطعة (< 5 حالات/ساعة)

التصعيد:

- تسجيل في لوحة المعلومات للوعي
- تعيين إلى الهندسة للتحقيق
- جدولة في نافذة الصي��نة التالية إذا لزم الأمر
- إنشاء تذكرة لتحليل الاتجاه

استجابة SLA: مراجعة في نفس اليوم

الشدة التحذيرية

التعريف: معلوماتية، مراقبة الاتجاهات

أمثلة:

- توفر الخلايا > 98% ولكن الاتجاه هابط
- درجة الحرارة/الطاقة في النطاق الطبيعي ولكن مرتفعة
- الموارد عند 60-70% استخدام
- عدم تطابق التكوين (معلمات غير حرجة)
- أول ظهور لنوع خطأ جديد

التصعيد:

- رؤية لوحة المعلومات فقط
- لا إشعارات تلقائية
- مراجعة يدوية بشكل دوري

مُزال

التعريف: إنذار نشط سابقًا تم حله الآن

الغرض:

- توثيق أن المشكلة قد تم حلها
- تتبع متوسط الوقت للإصلاح (MTTR)
- تمكين تقارير الامتثال لـ SLA
- تحديد المشكلات المتكررة

فئات الإنذار

إنذارات الاتصال

```
الفئة: الاتصال الخارجي
الأسباب المحتملة:
  - فقدان الاتصال S1       → MME/SGW غير قابل للوصول
  - فشل النقل ��       رابط النقل معطل IP
  - خطأ في واجهة USIM     → مشكلة في الاتصال بـ HSS
  - فقدان مزامنة NTP → مشكلة في شبكة مزامنة الوقت

التأثير: انقطاع الخدمة، فشل في إعداد المكالمات
التحقيق:
  1. تحقق من الاتصال الشبكي بين الأجهزة
  2. تحقق من أن قواعد جدار الحماية تسمح بالبروتوكولات المطلوبة
  3. تحقق من حالة الجهاز النظير والأخطاء
  4. مراجعة إحصائيات واجهة الشبكة
```

إنذارات الأجهزة والبيئة

```
الفئة: البنية التحتية الفيزيائية
الأسباب المحتملة:
  - تحذير درجة حرارة عالية  → تدهور نظام التبريد
  - مشكلة →    تدهور مصدر الطاقة UPS/PSU
  - فشل المروحة → عطل في مروحة التبريد
  - انخفاض مساحة القرص → التخزين يقترب من الحد
  - استنفاد الذاكرة → تسرب الذاكرة في العملية

التأثير: فشل متساقط محتمل، فقدان البيانات
التحقيق:
  1. تحقق من حالة الأجهزة عبر واجهة الإدارة
  2. مراجعة اتجاهات درجة الحرارة
  3. تحقق من تشغيل نظام التبريد
  4. مراقبة استخدام الذاكرة وCPU
```

إنذارات البرمجيات والعمليات

```
الفئة: طبقة التطبيق
الأسباب المحتملة:
  - خطأ في البرمجيات أو → تعطل العملية OOM
  - عنق زجاجة في الأداء CPU استخدام → مرتفع
  - تراكم معالجة الرسائل → زيادة الحمل على الطابور
  - تجاوز السعة → انتهاك الترخيص

التأثير: تدهور أو انقطاع الخدمة
التحقيق:
  1. تحقق من حالة العملية
  2. مراجعة السجلات للرسائل الخطأ
  3. مراقبة استخدام CPU/عمق الطابور/الذاكرة
  4. تحقق من حالة الترخيص
```

إنذارات موارد الراديو

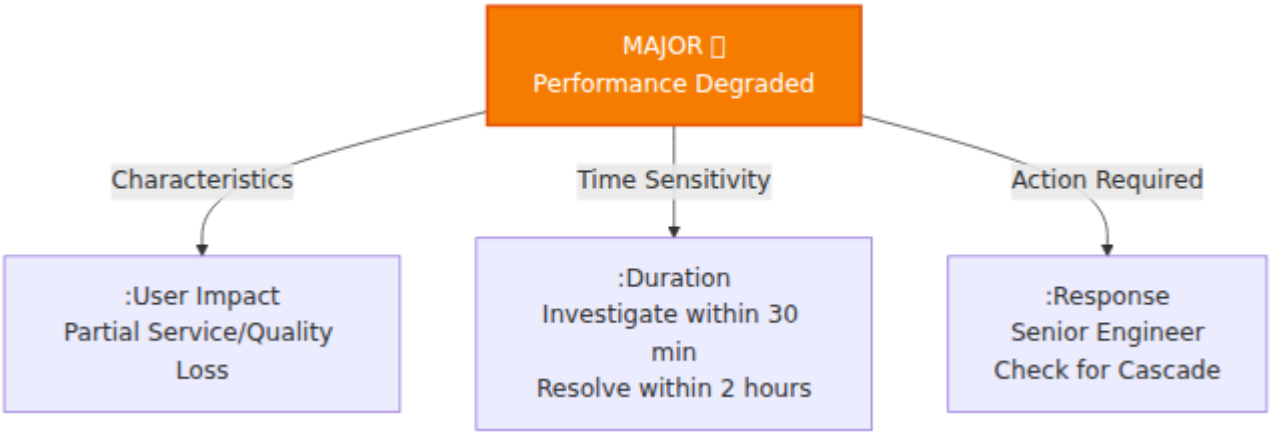
```
الفئة: واجهة الهواء
الأسباب المحتملة:
  - لا تغطية راديوية/طاقة → الخلية غير متاحة
  - استنفاد السعة DL المورد → محجوز
  - مشكلة في تكوين الجوار → معدل فشل النقل مرتفع
  - تداخل → جودة خلية ضعيفة RF أو فقدان المسار

التأثير: تدهور تجربة المستخدم
التحقيق:
  1. تحقق من المعلمات الفيزيائية للخلية
  2. مراجعة تكوين الخلايا المجاورة
  3. تحليل مقاييس جودة RF
  4. تحقق من محاذاة الهوائي
```

إنذارات التكوين

```
الفئة: حالة النظام
الأسباب المحتملة:
  - عدم تطابق المعلمات → عدم اتساق التكوين
  - انتهاء الترخيص → مشكلة في الترخيص
  - التكوين → فساد أو تعارض checksum خطأ في
  - ميزة غير مرخصة → استخدام الميزة يتجاوز الترخيص

التأثير: عدم توفر الميزة أو تدهورها
التحقيق:
  1. مراجعة تغييرات التكوين
  2. مقارنة التكوين الحالي مقابل المقصود
  3. تحقق من ملف الترخيص وانتهاء الصلاحية
  4. تحقق من توافق إصدار البرمجيات
```

التحقيق واستكشاف الأخطاء

سير عمل التحقيق



الخطوة 1: مراجعة تفاصيل الإنذار

عند إطلاق إنذار، ابدأ بجمع المعلومات:

ما يجب جمعه:

- معرف الإنذار والمعرف الفريد
- الشدة والسبب المحتمل
- النظام المتأثر DN (الجهاز/الخلية/المكون)
- وقت الحدث (متى حدث)
- المدة (مدة نشاطه)
- الوصف الكامل للإنذار والنص

الأدوات:

- واجهة ويب RAN Monitor → صفحة الإنذارات
- Grafana → جدول الإنذارات النشطة
- InfluxDB → استعلام سجل الإنذار الخام

الخطوة 2: البحث عن السبب المحتمل

كل نوع من الإنذارات له أسباب معروفة وتحقيقات:

المعرفة الموثقة:

- أدلة اس��كشاف الأخطاء في Nokia AirScale
- تاريخ التذاكر السابقة (مشكلات مشابهة)
- كتب التشغيل الموثقة في RAN Monitor
- خبرة الفريق (خبراء الموضوع)

الخطوة 3: تحقق من المقاييس ذات الصلة

قم بربط الإنذارات بمقاييس الأداء لفهم التأثير:

```
"محجوز DL مثال: إنذار "المورد
├─ تحقق من استخدام المورد DL (95 < يجب أن يكون%)
├─ تحقق من معدل المرور (هل يتجه للأعلى؟)
├─ تحقق من نجاح إعداد المكالمات (هل تم إسقاطها؟)
├─ تحقق من نجاح النقل (هل تأثرت؟)
└─ تحقق من توفر الخلية (هل معطلة؟)
```

الأدوات:

- Grafana → لوحة معلومات خاصة بالجهاز
- واجهة الويب → صفحة تفاصيل الجهاز → قسم المقاييس
- للربط InfluxDB استعلامات مباشرة في

الخطوة 4: الربط مع التغييرات الأخيرة

تسبب العديد من المشكلات في تعديلات حديثة:

```
الجدول الزمني:
├ (آخر 4 ساعات) تغييرات التكوين
├ (آخر 24 ساع��) ترقيات البرمجيات
├ (آخر 7 أيام) ضبط معلمات الميزة
├ (آخر 7 أيام) أنشطة الصيانة
├ (آخر 7 أيام) تغييرات الشبكة
└ (شبكة خارجية) تغييرات من طرف ثالث
```

الأدوات:

- RAN Monitor → تاريخ التكوين
- نظام إدارة التغيير
- (مشكلات مشابهة من قبل) تاريخ الحوادث
- سجلات إشعارات الفرق المتقاطعة

الخطوة 5: تشخيص السبب الجذري

استنادًا إلى التحقيق، حدد السبب الجذري:

مثال على شجرة القرار: إنذار "الخلية غير متاحة"

```
إنذار الخلية غير متاحة
│
├─ هل الجهاز يستجيب للإدارة؟
│  ├─ لا → تحقق من اتصال الجهاز، أعد تشغيله إذا لزم الأمر
│  └─ نعم → تابع
│
├─ هل جميع الخلايا معطلة أم خلية معينة؟
│  ├─ جميع الخلايا → تحقق من الأجهزة الأساسية/مزود الطاقة
│  └─ خلية معينة → تابع
│
├─ هل الخلية ترسل الطاقة؟
│  ├─ لا → تحقق من المضخم، اتصال الهوائي
│  └─ نعم → تابع
│
├─ هل الخلايا المجاورة تشير إلى أن هذه الخلية غير متاحة؟
│  ├─ نعم → الأجهزة الأخرى ترى هذه الخلية كغير متاحة
│  │        → تحقق من محاذاة الهوائي، اتصال الكابل
│  └─ لا → الخلية معطلة لسبب داخلي
│           → تحقق من وحدة النطاق الأساسي، حالة DSP
│
└─ تحقق من السجلات للرسائل الخطأ
   → تعطل البرمجيات
   → انتهاك الترخيص
   → خطأ في المعلمات
```

الخطوة 6: تنفيذ الحل

بمجرد تحديد السبب الجذري، نفذ الإصلاح:

أنواع الحلول:

النوع	الطريقة	المثال
فوري	إعادة تشغيل/إعادة تشغيل	إعادة تشغيل الجهاز لمسح العملية المتوقفة
تكوين	ضبط المعلمات	تغيير عتبة النقل
الأجهزة	استبدال/إصلاح	تبديل مزود الطاقة المعطل
البرمجيات	ترقية/تصحيح	تثبيت تصحيح خطأ البرمجيات
الشبكة	إصلاح الاتصال	إصلاح جدار الحماية، BGP استعادة مسار

الخطوة 7: التحقق من الحل

بعد تنفيذ الإصلاح، تحقق:

```
قائمة التحقق من التحقق:
□ تم إزالة الإنذار في RAN Monitor
□ عادت المقاييس ذات الصلة إلى طبيعتها
□ لا توجد إنذارات ثانوية/متساقطة
□ عادت مقاييس الأداء إلى المستوى الأساسي
□ تقارير العملاء (إذا كانت ذات صلة) تم حلها
□ النظام مستقر (> 30 دقيقة ملاحظة)
```

الخطوة 8: توثيق التعلم

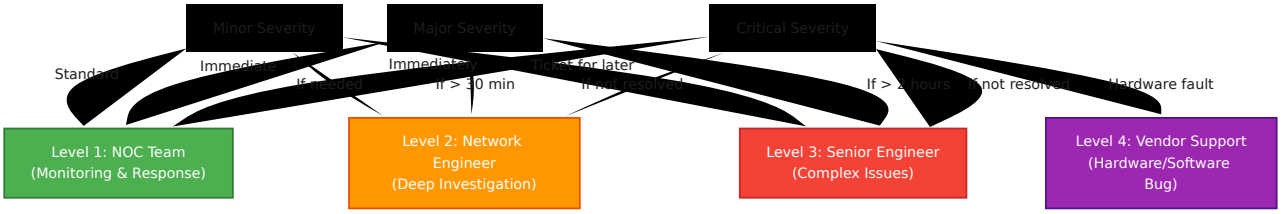
سجل النتائج للرجوع إليها في المستقبل:

التوثيق:

- السبب الجذري والعوامل المساهمة
- الخطوات المتخذة للحل
- الوقت المستغرق (لتتبع SLA)
- التدابير الوقائية المتخذة
- المعرفة المشتركة مع الفريق

إجراءات التصعيد

سلم التصعيد



مشغلات التصعيد

قم بالتصعيد إلى المستوى 2 إذا:

- لم يتم إزالة الإنذار الحرج بعد 15 دقيقة
- لم يتم إزالة الإنذار الرئيسي بعد 30 دقيقة
- المشكلة خارج خبرة فريق NOC
- تتطلب إعادة تشغيل الجهاز/تغيير كبير
- تؤثر على أكثر من موقع في نفس الوقت

قم بالتصعيد إلى المستوى 3 إذا:

- لم يتمكن المستوى 2 من التشخيص بعد ساعة واحدة
- تستمر المشكلة الحرجة لأكثر من 30 دقيقة
- يُشتبه في فشل الأجهزة
- تم الكشف عن قضايا متساقطة
- تتطلب تدخل البائع

اتصل بالبائع (المستوى 4) إذا:

- تم تأكيد فشل الأجهزة (PSU، CMON، إلخ.)
- يُشتبه في وجود خطأ في البرمجيات (تعطل غير قابل للاسترداد)
- مشكلة في الترخيص/التفعيل
- تم توثيق المشكلة في مشكلات معروفة لدى البائع
- لم تتمكن مستويات التصعيد المتعددة من الحل

اتصالات التصعيد

نموذج للتصعيد إلى المستوى 2:

```
الموضوع: تصعيد - [الشدة] - [الجهاز] - [المشكلة]

وقت الإنذار: [14:30 10-12-2025 UTC]
المدة: [15 دقيقة]
الجهاز: [SITE_A_BS1]
المشكلة: [الخلية غير متاحة]

الأعراض:
- الخلية A1 لا تستجيب للإدارة
- جميع الخلايا تشير إلى أن الخلية غير متاحة
- نجاح اختبار ping للجهاز

التحقيق الذي تم:
- تم التحقق من الاتصال بالجهاز
- تم التحقق من حالة وحدة النطاق الأساسي
- حالة مزود الطاقة: OK
- درجة الحرارة: طبيعية

المقاييس:
- توفر الخلية: 0%
- لا حركة مرور على الخلية
- الطائرة التحكم: متصلة

التحليل الأولي:
- احتمال فشل وحدة النطاق الأساسي
- أو مشكلة في الأجهزة المضخمة للطاقة

الخطوات التالية الموصى بها:
- تشخيص الأجهزة
- تبديل الوحدة إذا كانت متاحة
- إعادة تشغيل الجهاز كملاذ أخير

رابط التصعيد: [رابط لوحة المعلومات]
```

تتبع الحلول

تتبع SLA

تتبع الوقت حتى الحل للامتثال لـ SLA:

```
جدول إنذار:
├─ وقت الحدث: 14:23:45 ← عندما حدثت المشكلة
├─ وقت الكشف: 14:23:47 (2 ثانية) ← تم الكشف عنه من قبل الإدارة
├─ وقت التنبيه: 14:23:50 (5 ثواني) ← تم إبلاغ العمليات
├─ وقت الاعتراف: 14:24:15 (30 ثانية) ← اعترف المشغل
├─ التحقيق: 14:24:15 → 14:28:00 (3.75 دقيقة)
├─ الحل: 14:28:00 → 14:28:35 (35 ثانية إصلاح + تحقق)
└─ وقت الإزالة: 14:28:36 ← تم إزالة الإنذار
   └─ إجمالي المدة: 5 دقائق و51 ثانية

مقاييس SLA:
├─ زمن الكشف: 2 ثانية
├─ من التنبيه إلى الاعتراف: 30 ثانية
├─ الوقت حتى الحل: 5 دقائق و51 ثانية
└─ حالة SLA: PASS (< 15 دقيقة الهدف)
```

تحليل الاتجاهات

تتبع الأنماط في بيانات الإنذار:

الأسئلة التي يجب طرحها:

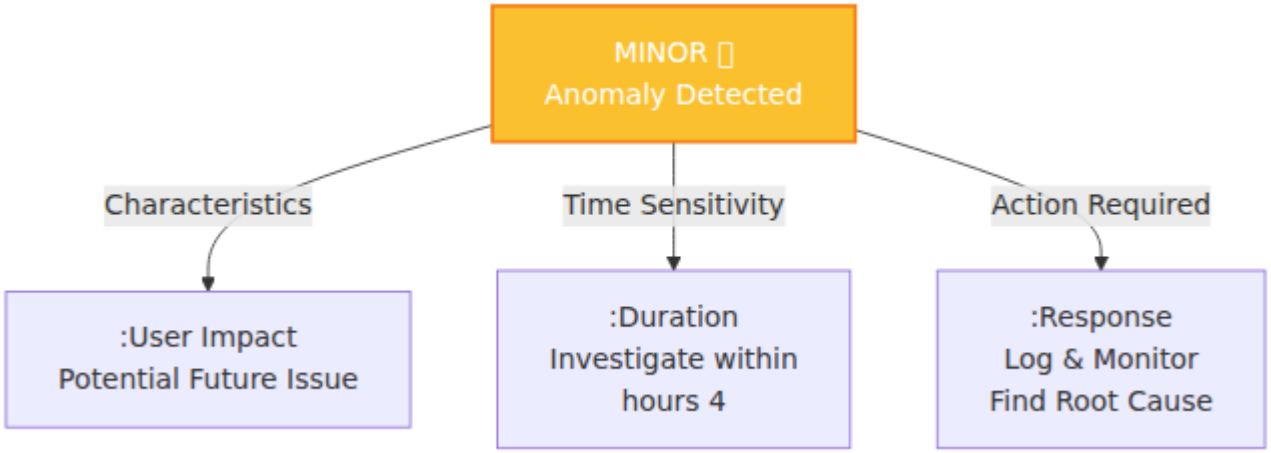
- هل نرى نفس الإنذار يتكرر؟
- هل معدل الإنذارات في زيادة/تناقص؟
- هل تتجمع الإنذارات في أوقات معينة؟
- هل تتأثر مواقع متعددة في نفس الوقت؟
- هل يتحسن MTTR مع مرور الوقت؟

الأدوات:

- Grafana ← لوحة اتجاهات الإنذار
- تقرير أعلى الإنذارات (أسبوعيًا)

- تتبع MTTR حسب الجهاز/النوع

منع المشكلات المتكررة



أفضل الممارسات

التميز التشغيلي

1. منع إرهاق الإنذار

- ضبط عتبات ذات مغزى (ليس حساسية مفرطة)
- استخدام نوافذ المدة (ليس ذروة واحدة)
- تجميع الإنذارات ذات الصلة
- كتم الإيجابيات الكاذبة المعروفة

2. الاستجابة السريعة

- الحفاظ على كتب التشغيل محدثة
- تدريب الفريق على المشكلات الشائعة
- استخدام الأتمتة لإعادة الضبط الروتينية
- وجود جهات اتصال التصعيد متاحة بسهولة

3. توثيق الجودة

- توثيق كل حادث

- مشاركة الدروس المستفادة مع الفريق
- تحديث كتب التشغيل بناءً على الحوادث
- تدريب أعضاء الفريق بشكل متقاطع

4. المراقبة الاستباقية

- مراقبة التحذيرات قبل الحرجة
- تحليل الاتجاهات للتخطيط السعوي
- فحوصات صحية منتظمة
- إنشاء خط أساس للأداء

تطوير كتب التشغيل

يجب أن تحتوي كل إنذار متكرر على كتاب تشغيل:

نموذج:

الإنذار: [الخلية غير متاحة]
احتمالية: [عالية]
MTTR: [5-15 دقيقة]
هدف SLA: [تم الحل خلال 30 دقيقة]

الأعراض:
- الإنذار: "الخلية غير متاحة"
- المستخدمون: غير قادرين على الاتصال
- المقاييس: توفر الخلية 0%

تشخيص سريع (< 5 دقائق):
1. هل الجهاز يستجيب لاختبار ping؟
2. هل تعمل خلايا أخرى؟
3. هل يعمل النطاق الأساسي (تحقق من السجلات)؟

خطوات الحل:
الخطوة 1: تحقق من الاتصال بالجهاز
  - اختبار ping للجهاز: ping 192.168.1.100
  - إذا لم يكن هناك استجابة → تحقق من الاتصال الشبكي

الخطوة 2: حالة الأجهزة
  - تحقق من حالة المضخم
  - تحقق من مصابيح وحدة النطاق الأساسي
  - تحقق من اتصال الهوائي

الخطوة 3: إعادة تشغيل الخلية
  - إعادة تشغيل ��لخلية عبر واجهة الإدارة
  - انتظر 60 ثانية لبدء التشغيل
  - تحقق من أن المقاييس تعود إلى طبيعتها

الخطوة 4: إذا كانت لا تزال معطلة
  - التصعيد إلى المستوى 2
  - التحضير لإعادة تشغيل الجهاز
  - إبلاغ العميل

التصعيد:
- إذا كانت > 15 دقيقة → التصعيد إلى [اسم المهندس]
- إذا كانت > 30 دقيقة → التصعيد إلى [المهندس الكبير]
- إذا كان فشل الأجهزة → الاتصال بدعم Nokia

الوقاية:
- تحديثات منتظمة لبرامج النطاق الأساسي

- استبدال مزود الطاقة الوقائي
- فحص اتصال الهوائي ربع سنوي

نقاط نهاية واجهة برمجة التطبيقات وإدارة التكوين

واجهة برمجة التطبيقات REST لإدارة تكوين جهاز RAN والعمليات

دليل لإدارة تكوين محطة القاعدة، واستعلام حالة الجهاز، وأتمتة عمليات RAN باستخدام واجهة برمجة التطبيقات المستقلة عن البائعين

جدول المحتويات

1. نظرة عامة
2. معمارية واجهة برمجة التطبيقات
3. المصادقة والوصول
4. مرجع النقاط النهائية
5. إدارة التكوين
6. عمليات استرجاع البيانات
7. سير العمل الشائعة
8. معالجة الأخطاء
9. أمثلة واجهة برمجة التطبيقات

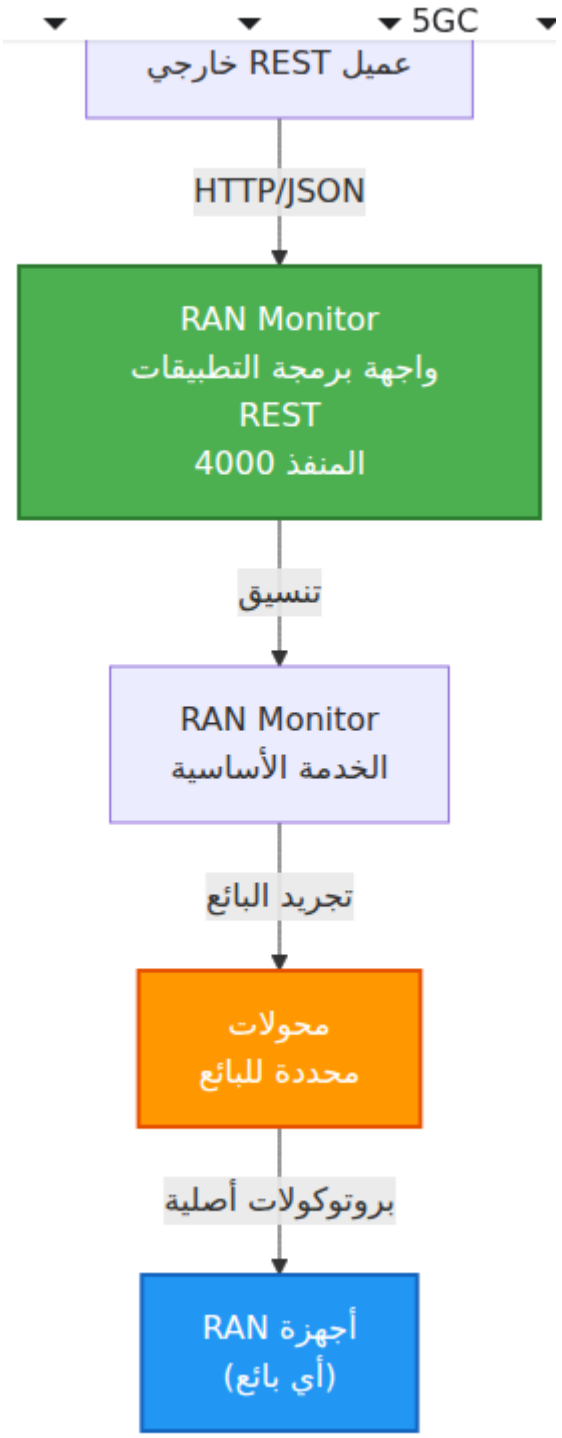
نظرة عامة

يقدم RAN Monitor واجهة برمجة تطبيقات REST شاملة لإدارة تكوين جهاز RAN واستعلام البيانات التشغيلية. توفر واجهة برمجة التطبيقات واجهة مستقلة عن البائعين تقوم بتجريد بروتوكولات الاتصال بالجهاز الأساسية. تتيح واجهة برمجة التطبيقات:

- **إدارة الأجهزة** - تسجيل وإلغاء تسجيل ومراقبة الأجهزة
- **استعلامات التكوين** - استرجاع معلمات الجهاز وحالة النظام
- **جمع البيانات** - سحب مقاييس الأداء، والتنبيهات، والتوبولوجيا
- **تحكم الجلسة** - إدارة جلسات الاتصال مع الأجهزة

- **عمليات الشبكة** - أتمتة مهام الإدارة الروتينية

معمارية واجهة برمجة التطبيقات



ميزات واجهة برمجة التطبيقات

- **تصميم RESTful** - طرق HTTP القياسية (GET، POST، PUT، DELETE)

- **تنسيق JSON** - جميع الطلبات والاستجابات بتنسيق JSON
- **تجريد البائع** - واجهة برمجة تطبيقات موحدة عبر بائعي الأجهزة المختلفين
- **عمليات حالة** - الحفاظ على جلسات الجهاز وحالته
- **معالجة الأخطاء** - رسائل خطأ مفصلة ورموز حالة
- **معالجة غير متزامنة** - طلبات غير محجوزة للعمليات الطويلة

المصادقة والوصول

تسجيل الجهاز

يحدد التسجيل الاتصال بين RAN Monitor. قبل أي عمليات، يجب تسجيل الجهاز مع RAN Monitor والجهاز باستخدام آلية المصادقة الأصلية لكل بائع.

عملية التسجيل:

1. يتم تخز��ن بيانات اعتماد الجهاز (اسم المستخدم/كلمة المرور أو مفاتيح API) بشكل آمن
2. اختبار الاتصال الأولي يتحقق من إمكانية الوصول إلى الجهاز
3. يتم تسجيل الجهاز وجاهز للعمليات
4. يبدأ مراقبة الصحة المستمرة

التحكم في وصول واجهة برمجة التطبيقات

حاليًا، يمكن الوصول إلى واجهة برمجة تطبيقات RAN Monitor ضمن شبكة الإدارة. بالنسبة لنشر الإنتاج، ضع في اعتبارك:

- **طرق المصادقة:**
  - مفتاح API في الرأس: `Authorization: Bearer <api-key>`
  - OAuth2 للتكامل مع مزودي الهوية
  - التحكم في الوصول المعتمد على الشبكة (جدار ناري/VPN)
- **تحديد المعدل:**
  - حدود لكل عميل لمنع الإساءة

    - حدود لكل جهاز لتكرار العمليات

- **تسجيل التدقيق:**
    - يتم تسجيل جميع استدعاءات واجهة برمجة التطبيقات مع الطوابع الزمنية ومعلومات المستخدم/العميل
    - يتم تتبع تغييرات التكوين مع القيم السابقة/اللاحقة

مرجع النقا�ة النهائية

إدارة الأجهزة

قائمة جميع الأجهزة

```
GET /api/v1/devices
```

الاستجابة:

```
{
  "data": [
    {
      "name": "SITE_A_BS1",
      "address": "192.168.1.100:8080",
      "registration_status": "registered",
      "session_status": "active",
      "bts_status": "connected",
      "vendor": "Nokia",
      "agent_type": "AirScale",
      "software_release": "BSC-2250.5.0",
      "hardware_version": "2.0",
      "agent_unique_id": "airscale-001",
      "manager_vendor": "Nokia",
      "manager_release": "NE3S-5.0",
      "license_required": false,
      "retention_hours": 720,
      "last_connected_at": "2025-12-10T14:30:00Z",
      "disconnected_at": null,
      "last_error_code": null,
      "last_error_string": null,
      "data": {
        "pm_points": 45320,
        "pm_last_write": "2025-12-10T14:15:00Z",
        "config_points": 1200,
        "config_last_write": "2025-12-10T14:30:00Z",
        "alarm_points": 15
      },
      "pm_warning": null
    }
  ],
  "meta": {
    "total": 50,
    "page": 1,
    "per_page": 25,
    "total_pages": 2
  },
  "status_counts": {
    "total": 50,
    "connected": 45,
    "waiting_for_pm": 2,
    "pending": 1,
    "registering": 0,
```

```
    "disconnected": 2
  }
}
```

الحصول على تفاصيل الجهاز

```
GET /api/v1/devices/:id
```

الاستجابة:

```
{
  "device": {
    "id": "nokia_bs1",
    "name": "SITE_A_BS1",
    "vendor": "Nokia",
    "address": "192.168.1.100",
    "registration_status": "registered",
    "registration_key": "base64_encoded_key",
    "session_id": "nonuniquesession",
    "session_expiry": "2025-12-11T14:30:00Z",
    "device_info": {
      "type": "AirScale",
      "software_release": "5.0.0",
      "hardware_version": "2.0",
      "agent_unique_id": "airscale-001"
    }
  }
}
```

تسجيل جهاز

```
PUT /api/v1/devices/:id/register
Content-Type: application/json

{
  "address": "192.168.1.100:8080",
  "web_username": "admin",
  "web_password": "password",
  "webhook_url": "http://manager.example.com:9076/webhook",
  "private_key_path": "/etc/certs/private.key",
  "public_key_path": "/etc/certs/public.key"
}
```

الاستجابة:

```
{
  "result": "Success",
  "registration_key": "base64_encoded_nonce",
  "device_id": "nokia_bs1",
  "message": "تم تسجيل الجهاز بنجاح"
}
```

رموز الحالة:

- `200` - التسجيل ناجح
- `400` - معلمات غير صالحة أو خطأ في الجهاز
- `409` - الجهاز مسجل بالفعل
- `500` - خطأ داخلي

إلغاء تسجيل جهاز

```
DELETE /api/v1/devices/:id
```

الاستجابة:

```
{
  "result": "Success",
  "message": "تم إلغاء تسجيل الجهاز",
  "device_id": "nokia_bs1"
}
```

إدارة الجلسة

بدء جلسة

```
PUT /api/v1/devices/:id/sessions
Content-Type: application/json

{
  "session_id": "session_unique_identifier"
}
```

الاستجابة:

```
{
  "result": "Success",
  "session_id": "session_unique_identifier",
  "session_timeout": 86400,
  "expires_at": "2025-12-11T14:30:00Z"
}
```

مدة الجلسة:

- المهلة الافتراضية: 24 ساعة
- مطلوب إبقاء الجلسة حية قبل انتهاء المهلة
- تحديث تلقائي كل 20 ساعة

التحقق من حالة الجلسة

```
GET /api/v1/devices/:id/sessions
```

الاستجابة:

```
{
  "session": {
    "active": true,
    "session_id": "session_unique_identifier",
    "expires_at": "2025-12-11T14:30:00Z",
    "time_remaining_seconds": 82400,
    "last_activity": "2025-12-10T14:30:00Z"
  }
}
```

إبقاء الجلسة حية

```
POST /api/v1/devices/:id/sessions/keep-alive
```

الاستجابة:

```
{
  "result": "Success",
  "new_expiry": "2025-12-11T14:30:00Z"
}
```

إدارة التكوين

استعلام التكوين

استرجاع معلمات تكوين الجهاز:

```
PUT /api/v1/devices/:id/config/upload
Content-Type: application/json

{
  "filter": {
    "uploadType": "configuration",
    "objects": [
      {
        "sdn": "/BSC-1/BTS-23/*",
        "depth": 100
      }
    ],
    "objectClass": ""
  }
}
```

الاستجابة:

```
{
  "result": "Success",
  "configuration": {
    "timestamp": "2025-12-10T14:30:00Z",
    "device_id": "nokia_bs1",
    "parameters": {
      "/BSC-1/BTS-23": {
        "BtsBasics": {
          "BtsName": "CELL_A",
          "BtsType": "MACRO",
          "EnvironmentalSpecifications": {
            "TemperatureRange": "Industrial"
          }
        },
        "CarrierAggregation": {
          "CarrierAggregationCapability": true,
          "MaxUECarriers": 5
        }
      }
    }
  }
}
```

توفير التكوين

دفع ملف التكوين إلى جهاز، مع إجراء التنزيل والتحقق والتفعيل في عملية ذرية واحدة. يتم حفظ النسخة الاحتياطية للتكوين الحالي قيد التشغيل تلقائيًا.

```
PUT /api/ne3s/function/provision
Content-Type: application/json

{
  "airscale_name": "nokia_bs1",
  "config_file": "/path/to/config.xml",
  "take_fallback": true,
  "block_local_changes": false
}
```

الاستجابة:

```
{
  "status": "success",
  "operation": "provision",
  "plan_id": "plan_17414844000000000000",
  "data": "<provisionResponse>...</provisionResponse>"
}
```

المعلمات:

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الغرض
airscale_name	سلسلة	نعم	-	اسم الجهاز المستهدف
config_file	سلسلة	نعم	-	مسار ملف التكوين XML على الخادم
take_fallback	منطقي	لا	true	حفظ التكوين الحالي كنسخة احتياطية قبل التفعيل
block_local_changes	منطقي	لا	false	حظر التغييرات المحلية أثناء العملية

الأخطاء:

- `INVALID_FILE` - مسار config_file م��قود أو الملف غير موجود
- `TRANSPORT_ERROR` - مشكلة في الاتصال بالشبكة مع الجهاز
- `SESSION_ERROR` - تعذر إنشاء جلسة NE3S
- أخطاء SOAP (مثل أخطاء التحقق، انتهاكات المخطط) من الجهاز

تعيين معلمة التكوين

```
PUT /api/v1/devices/:id/config/set
Content-Type: application/json

{
  "parameter_path": "/BSC-1/BTS-23/BtsBasics/BtsName",
  "value": "NEW_CELL_NAME",
  "value_type": "string"
}
```

الاستجابة:

```
{
  "result": "Success",
  "parameter": "/BSC-1/BTS-23/BtsBasics/BtsName",
  "old_value": "CELL_A",
  "new_value": "NEW_CELL_NAME",
  "applied_at": "2025-12-10T14:30:45Z"
}
```

معلمات التكوين الشائعة:

المعلمة	النوع	المثال	الغرض
BtsName	سلسلة	"SITE_A_Cell_1"	معرف الخلية/محطة القاعدة
MaxUEsServed	عدد صحيح	256	الحد الأقصى لعدد المستخدمين المتزامنين
CellTXPower	عدد صحيح	40 (ديسيبل)	مستوى طاقة الإرسال
EnableCarrierAgg	منطقي	true	دعم تجميع الحامل
HandoverHysteresis	عدد صحيح	3 (ديسيب��)	حساسية النقل

الحصول على تاريخ التكوين

```
GET /api/v1/devices/:id/config/history?limit=10&days=7
```

الاستجابة:

```
{
  "history": [
    {
      "timestamp": "2025-12-10T14:30:45Z",
      "change_type": "parameter_modified",
      "parameter": "/BSC-1/BTS-23/BtsBasics/BtsName",
      "old_value": "CELL_A",
      "new_value": "NEW_CELL_NAME",
      "reason": "تحديث تكوين يدوي"
    }
  ]
}
```

استرجاع البيانات

الحصول على مقاييس الأداء

استرجاع بيانات عداد الأداء:

```
PUT /api/v1/devices/:id/metrics/upload
Content-Type: application/json

{
  "filter": {
    "uploadType": "measurement",
    "objects": [
      {
        "sdn": "*",
        "depth": 100
      }
    ]
  }
}
```

الاستجابة:

```
{
  "result": "Success",
  "metrics": {
    "timestamp": "2025-12-10T14:30:00Z",
    "measurement_interval": 300,
    "counters": [
      {
        "id": "M1C1",
        "name": "DL Cell Throughput",
        "value": 125.4,
        "unit": "Mbps",
        "cell_dn": "/BSC-1/BTS-23/Cell-1"
      },
      {
        "id": "M1C2",
        "name": "UL Cell Throughput",
        "value": 89.2,
        "unit": "Mbps",
        "cell_dn": "/BSC-1/BTS-23/Cell-1"
      }
    ]
  }
}
```

الحصول على التنبيهات النشطة

```
PUT /api/v1/devices/:id/alarms/upload
Content-Type: application/json

{
  "filter": {
    "uploadType": "active_faults"
  }
}
```

الاستجابة:

```
{
  "result": "Success",
  "alarms": [
    {
      "alarm_id": "a1b2c3d4",
      "severity": "حرج",
      "probable_cause": "الخلية غير متاحة",
      "specific_problem": "فشل في مصدر الطاقة",
      "affected_dn": "/BSC-1/BTS-23/Cell-1",
      "event_time": "2025-12-10T14:15:30Z",
      "description": "الخلية 1 غير متاحة بسبب فشل مصدر الطاقة"
    }
  ]
}
```

الحصول على توبولوجيا الجهاز

```
PUT /api/v1/devices/:id/topology/upload
Content-Type: application/json

{
  "filter": {
    "uploadType": "topology",
    "objects": [
      {
        "sdn": "*",
        "depth": 100
      }
    ]
  }
}
```

الاستجابة:

```
{
  "result": "Success",
  "topology": {
    "device_dn": "/BSC-1",
    "managed_elements": [
      {
        "name": "BTS-23",
        "type": "BaseTransceiverStation",
        "dn": "/BSC-1/BTS-23",
        "cells": [
          {
            "name": "Cell-1",
            "type": "EUtranCell",
            "physical_cell_id": 100,
            "frequency": 2110
          }
        ]
      }
    ]
  }
}
```

فحوصات الصحة

اختبار الجهاز

```
PUT /api/v1/devices/:id/ping
```

الاستجابة:


```
{
  "result": "Success",
  "device_id": "nokia_bs1",
  "latency_ms": 45,
  "status": "reachable"
}
```


الحصول على مقاييس النظام

```
GET /api/system-metrics
```

يعيد إحصائيات كاتب الدفعات، حالة حوض PM، إحصائيات InfluxDB لكل جهاز، واستخدام موارد النظام.

الاستجابة:

```
{
  "data": {
    "batch_writer": {
      "queue_depth": 120,
      "queue_max": 50000,
      "flush_count": 8452,
      "points_written": 1250000,
      "bytes_written": 89000000
    },
    "pm_spool": {
      "pending_files": 3,
      "files_processed": 1420,
      "files_failed": 0,
      "points_written": 980000,
      "points_filtered": 4200000,
      "bytes_read": 650000000,
      "last_file_ms": 245,
      "started_at": "2025-12-10T08:00:00Z"
    },
    "influxdb_stats": [
      {
        "name": "2045_Booker",
        "total": 12500,
        "last_write": "2025-12-10T14:15:00Z",
        "performance_metrics": 11000,
        "configuration": 1200,
        "alarms": 300
      }
    ],
    "system": {
      "memory_total": 524288000,
      "memory_processes": 312000000,
      "memory_binary": 89000000,
      "memory_ets": 45000000,
      "process_count": 1250,
      "run_queue": 0
    }
  }
}
```


الحصول على صحة النظام

```
GET /api/v1/health/status
```

الاستجابة:

```
{
  "status": "healthy",
  "devices": {
    "total": 50,
    "registered": 48,
    "active_sessions": 45,
    "unreachable": 2
  },
  "database": {
    "influxdb": "connected"
  },
  "timestamp": "2025-12-10T14:30:00Z"
}
```

إدارة التكوين

نموذج بيانات التكوين

يتم تنظيم تكوين Nokia eNodeB بشكل هرمي:

```
/SystemFunctions
├── /BSC-1 (وحدة التحكم في محطة القاعدة)
│   └── /BTS-23 (محطة الإرسال الأساسية)
│       ├── BtsBasics (الاسم، النوع، الموقع)
│       ├── /Cell-1
│       │   ├── CellCommonData
│       │   ├── CellAdvanced
│       │   └── CarrierAggregation
│       └── /Cell-2
│           └── ...
└── /Connectivity
    ├── S1Interface
    ├── X2Interface
    └── NetworkConfiguration
```

مهام التكوين الشائعة

تمكين/تعطيل خلية

```
{
  "parameter_path": "/BSC-1/BTS-23/Cell-
1/CellCommonData/AdminState",
  "value": "UNLOCKED",
  "value_type": "enum"
}
```

القيم الممكنة: `LOCKED`، `UNLOCKED`، `SHUTTING_DOWN`

ضبط طاقة الخلية

```
{
  "parameter_path": "/BSC-1/BTS-23/Cell-
1/CellAdvanced/CellTXPower",
  "value": "35",
  "value_type": "integer"
}
```

النطاق: 0-46 ديسيبل (يعتمد على الجهاز)

تكوين حساسية النقل

```
{
  "parameter_path": "/BSC-1/BTS-23/Cell-
1/CellAdvanced/HandoverHysteresis",
  "value": "3",
  "value_type": "integer"
}
```

الوحدة: ديسيبل، النطاق النموذجي: 0-8 ديسيبل

تعيين الحد الأقصى للمستخدمين المتصلين

```
{
  "parameter_path": "/BSC-1/BTS-23/MaxUEsServed",
  "value": "256",
  "value_type": "integer"
}
```

حد يعتمد على الجهاز

سير العمل الشائعة

سير العمل 1: إدخال الجهاز


ابدأ: جهاز جديد
1. إنشاء جهاز
POST /api/devices
2. تسجيل الجهاز
PUT
/api/devices/:id/register
3. بدء الجلسة
PUT
/api/devices/:id/sessions
4. استعلام التكوين
PUT
/api/devices/:id/config/upload
5. سحب المقاييس
PUT
/api/devices/:id/metrics/upload
نجاح: الجهاز
تشغيلي

مثال:

```
# 1. إنشاء إدخال الجهاز
curl -X POST http://localhost:4000/api/v1/devices \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "id": "site_a_bs1",
    "name": "SITE_A_BS1",
    "vendor": "Nokia",
    "address": "192.168.1.100:8080",
    "credentials": {
      "username": "admin",
      "password": "password"
    }
  }'

# 2. التسجيل مع الجهاز
curl -X PUT
http://localhost:4000/api/v1/devices/site_a_bs1/register \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "webhook_url": "http://manager.example.com:9076/webhook"
  }'

# 3. بدء الجلسة
curl -X PUT
http://localhost:4000/api/v1/devices/site_a_bs1/sessions \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{"session_id": "session_001"}'

# 4. الحصول على التكوين
curl -X PUT
http://localhost:4000/api/v1/devices/site_a_bs1/config/upload \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "filter": {
      "uploadType": "configuration",
      "objects": [{"sdn": "*", "depth": 100}]
    }
  }'
```

سير العمل 2: تحديث التكوين

```
# 1. استعلام القيمة الحالية
curl -X PUT
http://localhost:4000/api/v1/devices/site_a_bs1/config/upload \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "filter": {
      "uploadType": "configuration",
      "objects": [{"sdn": "/BSC-1/BTS-23/Cell-1", "depth": 10}]
    }
  }' | jq '.configuration.parameters["/BSC-1/BTS-23/Cell-1"]'

# 2. تعديل المعلمة
curl -X PUT
http://localhost:4000/api/v1/devices/site_a_bs1/config/set \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "parameter_path": "/BSC-1/BTS-23/Cell-
1/CellAdvanced/CellTXPower",
    "value": "38",
    "value_type": "integer"
  }'

# 3. التحقق من التغيير
curl -X PUT
http://localhost:4000/api/v1/devices/site_a_bs1/config/upload \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "filter": {
      "uploadType": "configuration",
      "objects": [{"sdn": "/BSC-1/BTS-23/Cell-1/CellAdvanced",
"depth": 5}]
    }
  }' | jq '.configuration.parameters["/BSC-1/BTS-23/Cell-
1/CellAdvanced/CellTXPower"]'
```

سير العمل 3: مراقبة الأداء

```
# حلقة المراقبة المستمرة (نموذج نصي)
#!/bin/bash

DEVICE="site_a_bs1"
INTERVAL=300  # 5 دقائق

while true; do
  # سحب المقاييس
  METRICS=$(curl -s -X PUT
http://localhost:4000/api/v1/devices/$DEVICE/metrics/upload \
    -H "Content-Type: application/json" \
    -d '{
      "filter": {
        "uploadType": "measurement",
        "objects": [{"sdn": "*", "depth": 100}]
      }
    }')

  # استخراج المقاييس الرئيسية
  DL=$(echo $METRICS | jq '.metrics.counters[] |
select(.id=="M1C1") | .value')
  CELLS=$(echo $METRICS | jq '.metrics.counters | length')

  echo "$(date): DL=$DL Mbps, Cells=$CELLS"

  # التحقق من التنبيهات
  ALARMS=$(curl -s -X PUT
http://localhost:4000/api/v1/devices/$DEVICE/alarms/upload \
    -H "Content-Type: application/json" \
    -d '{
      "filter": {
        "uploadType": "active_faults"
      }
    }' | jq '.alarms | length')

  if [ "$ALARMS" -gt 0 ]; then
    echo "تحذير: $ALARMS تنبيهات نشطة"
  fi
```

```
  sleep $INTERVAL
done
```

معالجة الأخطاء

رموز حالة HTTP

الرمز	المعنى	المثال
`200`	نجاح	تم استرجاع التكوين
`201`	تم الإنشاء	تم تسجيل الجهاز
`400`	طلب غير صالح	أو معلمات غير صالحة JSON
`401`	غير مصرح	مفقود/غير صالح API مفتاح
`404`	غير موجود	الجهاز غير موجود
`409`	تعارض	الجهاز مسجل بالفعل
`500`	خطأ في الخادم	فشل في اتصال قاعدة البيانات
`503`	غير متاح	وضع الصيانة

تنسيق استجابة الخطأ

```
{
  "error": {
    "code": "DEVICE_NOT_FOUND",
    "message": "الجهاز 'site_a_bs1' غير موجود",
    "details": {
      "device_id": "site_a_bs1",
      "timestamp": "2025-12-10T14:30:00Z"
    }
  }
}
```

الأخطاء الشائعة

الجهاز غير مسجل:

```
{
  "error": {
    "code": "NOT_REGISTERED",
    "message": "يجب تسجيل الجهاز قبل العمليات",
    "solution": "اتصل بـ PUT /api/devices/:id/register أولاً"
  }
}
```

انتهت صلاحية الجلسة:

```
{
  "error": {
    "code": "SESSION_EXPIRED",
    "message": "انتهت صلاحية جلسة الجهاز",
    "solution": "اتصل بـ PUT /api/devices/:id/sessions لبدء جلسة
جديدة"
  }
}
```

معلمة التكوين غير صالحة:

```
{
  "error": {
    "code": "INVALID_PARAMETER",
    "message": "قيمة المعلمة خارج النطاق",
    "details": {
      "parameter": "/BSC-1/BTS-23/Cell-
1/CellAdvanced/CellTXPower",
      "value": "99",
      "valid_range": "0-46 ديسيبل"
    }
  }
}
```

أمثلة واجهة برمجة التطبيقات

مثال عميل Python

```
import requests
import json

class RanMonitorClient:
    def __init__(self, base_url="http://localhost:4000/api/v1"):
        self.base_url = base_url
        self.session = requests.Session()

    def register_device(self, device_id, address, username,
password):
        """تسجيل جهاز جديد"""
        url = f"{self.base_url}/devices/{device_id}/register"
        payload = {
            "address": address,
            "web_username": username,
            "web_password": password,
            "webhook_url": "http://manager:9076/webhook"
        }
        response = self.session.put(url, json=payload)
        return response.json()

    def get_config(self, device_id, sdn="*", depth=100):
        """استرجاع تكوين الجهاز"""
        url = f"{self.base_url}/devices/{device_id}/config/upload"
        payload = {
            "filter": {
                "uploadType": "configuration",
                "objects": [{"sdn": sdn, "depth": depth}]
            }
        }
        response = self.session.put(url, json=payload)
        return response.json()

    def set_config(self, device_id, parameter_path, value,
value_type="string"):
        """تحديث معلمة التكوين"""
        url = f"{self.base_url}/devices/{device_id}/config/set"
        payload = {
```

```
            "parameter_path": parameter_path,
            "value": value,
            "value_type": value_type
        }
        response = self.session.put(url, json=payload)
        return response.json()

    def get_metrics(self, device_id):
        """استرجاع مقاييس الأداء"""
        url = f"
{self.base_url}/devices/{device_id}/metrics/upload"
        payload = {
            "filter": {
                "uploadType": "measurement",
                "objects": [{"sdn": "*", "depth": 100}]
            }
        }
        response = self.session.put(url, json=payload)
        return response.json()

# مثال للاستخدام
client = RanMonitorClient()

# تسجيل الجهاز
result = client.register_device(
    device_id="site_a_bs1",
    address="192.168.1.100:8080",
    username="admin",
    password="password"
)
print(f"التسجيل: {result}")

# الحصول على التكوين
config = client.get_config("site_a_bs1")
print(f"التكوين: {json.dumps(config, indent=2)}")

# تحديث المعلمة
update = client.set_config(
    "site_a_bs1",
    "/BSC-1/BTS-23/Cell-1/CellAdvanced/CellTXPower",
    "38",
    "integer"
```

```
)
print(f"التحديث: {update}")
```

أمثلة cURL

تسجيل الجهاز:

```
curl -X PUT
http://localhost:4000/api/v1/devices/site_a_bs1/register \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "address": "192.168.1.100:8080",
    "web_username": "admin",
    "web_password": "password",
    "webhook_url": "http://manager:9076/webhook"
  }'
```

الحصول على حالة الجهاز:

```
curl -X GET http://localhost:4000/api/v1/devices/site_a_bs1
```

استعلام التكوين:

```
curl -X PUT
http://localhost:4000/api/v1/devices/site_a_bs1/config/upload \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "filter": {
      "uploadType": "configuration",
      "objects": [{"sdn": "/BSC-1/*", "depth": 50}]
    }
  }' | jq '.'
```

مجموعة Baicells

جمع + حالة حية KPI لـ eNBs من Baicells (استنادًا إلى الاستطلاع)

تدعم eNBs من Baicells في RAN Monitor جنبًا إلى جنب مع Nokia AirScale و Casa. على الثابت Baicells QAFA فإن برنامج RAN Monitor - إلى PM عكس هذين الاثنين - اللذان **يدفعان بالاستطلاع** على واجهة برمجة RAN Monitor لذا يقوم، PM لا يحتوي على تصدير ملف التطبيقات المحلية لكل خلية على مؤقت. تغطي هذه الدليل كيفية عمل ذلك وكيفية تكوينها ونشرها والتحقق منها.

نظرة عامة

تقوم eNBs من سلسلة Baicells Nova (مثل pBS4200، البرنامج الثابت `BaiBS_QAFA_*`) بفتح واجهة برمجة تطبيقات نصية صغيرة **غير مصادق عليها** على عل`https://<cell>/fsmoam/`ها. لا توجد صفحة Gargoyle التي تم بناء واجهة الويب محلية ولا دفع ملفات PM/إحصائيات

- البيانات المتاحة هي **عدادات حية** (فورية)، وليست تاريخية 32.435.

يقوم `Baicells.Scheduler` في RAN Monitor بالاستطلاع على كل خلية تم تكوينها على `/fsmoam/`، عرض النطاق/الإنذارات عبر/WAN/UE/التزامن/RF/فترات، ويقرأ حقول الجهاز ويكتبها إلى InfluxDB. يتم دائمًا إصدار حقول الحالة (الخلية تعمل، متزامنة، GPS، OMC، WAN) كسلاسل `0/1` بحيث تظهر لوحات المعلومات صحة مستمرة حتى عندما لا تكون الخلية تخدم.

العنصر	القيمة
الآلية	**استطلاع** (سحب) - `GET /fsmoam/...`، بدون مصادقة، قراءة فقط
فترة الاستطلاع	`config :ran_monitor, :baicells, interval_ms:` (افتراضي 60 ثانية)
قياس InfluxDB	`BaicellsPerformanceMetrics`
مفتاح الخلية	معرف eNB / الرقم التسلسلي (التكوين)
المصادقة/الكتابة	لا شيء مستخدم - لا يقوم المجمع بإصدار مكالمات `set.*`

> مفتوح على هذه الوحدات؛ لا تحتاج عمليات القراءة إلى بيانات اعتماد (تعود TCP 443 فقط البيانات حتى مع بيانات اعتماد خاطئة). المجمع هو قراءة فقط بشكل صارم.

الهيكلية

```
RanMonitor.Baicells.Scheduler        (GenServer، يقوم بالاستطلاع كل
interval_ms)
   └─ لكل خلية تم تكوينها:
        RanMonitor.Baicells.Collector (يقوم بالاستطلاع على كل خلية)
          ├─ RanMonitor.Baicells.Fsmoam    GET /fsmoam/get.
<oid>?... (بدون مصادقة)
          ├─ بناء خريطة الحالة (تشغيل/متزامن/GPS/OMC/WAN/RF/
إنذارات)
          └─ بناء نقاط InfluxDB (BaicellsPerformanceMetrics)
        → RanMonitor.EnhancedInfluxDbConnection.write
        → RanMonitor.Database.InfluxDbStats.record_write
        → RanMonitor.Baicells.Ingest (حالة آخر استطلاع لصفحة
الحالة)
```

مرجع المكونات:

المكون	المسؤولية
Fsmoam	عميل/محلل قراءة فقط لواجهة برمجة التطبيقات `/fsmoam/`
المجمع	استطلاع واحد → خريطة الحالة + خرائط نقاط InfluxDB
المجدول	حلقة استطلاع بفترة → Influx + إحصائيات + إد��ال
الخلايا	سجل خلايا مدفوع بالتكوين
الإدخال	حالة آخر استطلاع في الذاكرة لكل خلية (لصفحة الحالة)
صفحة حالة Baicells	حالة" صفحة Baicells"

القياسات

بحيث تكون البيانات Casa/Nokia تستخدم أسماء العدادات نمط) كل استطلاع يصدر هذه النقاط متوافقة مع لوحات المعلومات):

دائمًا (الحالة، 0/1 أو العدد): `CELL.OpStateUp`، `CELL.Synced`، `CELL.GpsInPosition`، `CELL.OmcConnected`، `CELL.WanLinkUp`، `FM.ActiveAlarms`

عندما تكون الخلية تعمل (عدادات حية): `RRC.ConnMean` (UEs النشطة)، `DRB.PdcpSduBitrateDl` / `DRB.PdcpSduBitrateUl` (kbps)، `RRU.RssiUl`، `RRU.MaxTxPowerDbm`، `CARR.EarfcnDl`، `CARR.PhyCellId`

شكل النقطة (القياس `BaicellsPerformanceMetrics`): حقل `counterValue`، علامات `metricCounter, enbName, enbId, site, host, metricMcc, metricMnc, vendor="Baicells", recordType`.

التكوين

```
config :ran_monitor, :baicells,
  interval_ms: 60_000,
  cells: [
    %{
      name: "baicells-nova-pbs4200",
      enb_id: "1202000091183FP0178",   # معرف / الرقم التسلسلي eNB
(علامة enbId + مفتاح الحالة)
      site: "Apex Lifestyle Lab",
      host: "10.7.15.70",
      scheme: "https"                   # الافتراضي https
    }
  ]
```

الشبكة: RAN Monitor → خلية Baicells **TCP 443** (نموذج **الصادرة**. لا حاجة إلى منافذ واردة الاستطلاع).

واجهة الويب

حالة Baicells (`/baicells/status`) - بطاقة واحدة لكل خلية مع إمكانية الوصول، الخلية، عرض DL/UL، النشطة UEs، WAN، OMC/ACS، GPS، (`DISP` = متزامنة)، تعمل/توقف، متزامنة، النقاط المكتوبة، وقائمة بأي إنذارات، الحد الأقصى للطاقة TX، EARFCN/PCI، UL RSSI، النطاق نشطة (مع الشدة). يتم تحديثها تلقائيًا كل 5 ثوانٍ.

لا توجد **صفحة تصفية العدادات** لـ Baicells - فهي تصدر ~13 قياس ثابت، لذا لا يوجد شيء للتقليص (عدادًا من ~1065 بالمقارنة مع Casa).

التحقق

```
# قراءة fsmoam بدون مصادقة - (ما يفعله المجمع) مباشرة:
curl -sk "https://10.7.15.70/fsmoam/get.0x08010005.0?
ModuleType:+SoftwareVersion:+SerialNumber"

# البيانات في InfluxDB:
influx -database 'nokia-monitor' \
  -execute 'SELECT last("counterValue") FROM
"BaicellsPerformanceMetrics" GROUP BY "metricCounter"'
```

أو راقب السجلات: `[Baicells.Scheduler] <name> (<host>): up=<bool> ue=<n> wrote <N> metric(s)`، وتحقق من صفحة **حالة** **Baicells**.

> ملاحظة: إذا كانت الخلية غير مكونة بشكل صحيح/لا تخدم (مثل نطاق `phyCellId` غير صالح → `cellUnavailableAlarm`)، فإن عدادات UE/عرض النطاق/RSSI الحية تقرأ فارغة. الإنذارات - حسب التصميم + `CELL.*` وتكتب فقط سلاسل حالة.

الوثائق ذات الصلة

- **جمع PM من Casa** - (ودليل "إضافة بائع") بائع يعتمد على الدفع
- **البدء** - النشر الأولي
- **تكامل Grafana** - لوحات المعلومات
- **دليل العمليات** - نظرة عامة تشغيلية

مجموعة Casa PM

الصغيرة Casa Systems استيعاب مقاييس الأداء وإدارة الأسطول لخلايا

جنبًا إلى جنب مع Nokia eNBs من Casa Systems متعدد البائعين. يتم دعم RAN Monitor الصغيرة **تسجل نفسها تلقائيًا** — حيث تعلن الخلية عن خلايا Casa. Baicells وAirScale هويتها (الرقم التسلسلي) وعنوان IP، ويتعلم RAN Monitor نفسها ببساطة عن طريق دفع نسخ احتياطي للإعدادات، SSH الإداري من تلك الدفع. من هناك يمكنه أيضًا إدارة الوحدة عبر PM القابلية للوصول، ودفع إعدادات تقارير). يغطي هذا الدليل الجمع، التسجيل الذاتي، التسمية، إدارة SSH، والتحقق.

جدول المحتويات

1. نظرة عامة
2. العمارة
3. الإعداد
4. التسجيل الذاتي والتسمية
5. إدخال وحدة (بدء KPI)
6. نسخ احتياطي للإعدادات
7. القابلية للوصول
8. تصفية العدادات
9. واجهة الويب
10. API
11. نموذج البيانات
12. التحقق
13. استكشاف الأخطاء وإصلاحها

نظرة عامة

تقوم eNBs من Casa بشحن `kpi_agent` مدمج ينتج ملفات PM XML 3 وفقًا لمعيار GPP TS 32.435 عبر HTTP (multipart، libcurl) إلى `serverURL` قابل للتكوين. يستقبل **يدفعها** و

تلك الدفع على نقطة نهاية مخصصة، ويقوم بتخزين كل ملف على القرص، ويقوم RAN Monitor عامل خلفي بتحليل، وتصنيف وكتابة العدادات إلى InfluxDB.

هناك شيئان يجعلان خط أنابيب Casa **يسجل نفسه تلقائيًا**:

- **IP** الرقم التسلسلي للوحدة (هويتها الثابتة)، و **عنوان** PM يحمل كل اسم ملف **الإداري** هو عنوان مصدر الدفع. لذا، تظهر الخلية التي لم يتم تكوينها أبدًا — مفا��يح الذي تم تعلمه — في اللحظة التي تدفع فيها IP بواسطة الرقم التسلسلي، مع.
- أيضًا الوصول إلى RAN Monitor معروفان، يمكن لـ IP + نظرًا لأن الرقم التسلسلي لنسخ احتياطي لإعداداتها، والتحقق من القابلية للوصول، ودفع SSH الوحدة عبر القديمة التي تتطلبها هذه SSH يتم التعامل مع خوارزميات .(إدخال) PM إعدادات تقارير الوحدات تلقائيًا.

صديق كبيانات وصفية مفاتيح بواسطة الرقم التسلسلي **ECID** / يضيف المشغلون **اسم** / **موقع** الوحدة IP — الرقم التسلسلي لا يتغير حتى إذا تغير.

حقائق رئيسية:

العنصر	القيمة
نقطة إدخال البيانات	`http://<ran-monitor>:9077/api/casa/pm/upload`
النقل (PM)	HTTP multipart POST (Casa `kpi_agent`)
النقل (الإدارة)	SSH (Erlang `:ssh`، خوارزميات Dropbear القديمة)
تنسيق PM	3GPP TS 32.435 (دلاء 60 ثانية)
دليل التخزين	`/var/lib/ran_monitor/casa_pm_spool`
قياس InfluxDB	`CasaPerformanceMetrics`
مفتاح الخلية	**الرقم التسلس��ي** (تم تحلي��ه من اسم ملف PM)
عنوان IP الإداري	تم تعلمه من عنوان مصدر الدفع
تخزين السجل	`priv/casa_cell_registry.etf` (مستمر)
النسخ الاحتياطي للإعدادات	`priv/casa_configs/<serial>/` (مُرقم)

العمارة

```
Casa eNB kpi_agent
   │  HTTP multipart POST (32.435 PM XML)
   ▼
RanMonitor.Web.Casa.Endpoint            (port 9077)
   └─ Router → PmController.upload
        │  parse serial from filename, learn mgmt IP from source
addr
        ├─ RanMonitor.Casa.CellRegistry   record serial → mgmt IP
(self-register)
        ▼
RanMonitor.Casa.PmSpool
/var/lib/ran_monitor/casa_pm_spool
        ▼
RanMonitor.Casa.PmSpoolWorker            (polls every 1s)
   ├─ RanMonitor.Casa.PmParser           32.435 → point maps
(drops empty tags)
   ├─ RanMonitor.Casa.PmFilterStore      keep only selected
counters
   └─ RanMonitor.EnhancedInfluxDbConnection → InfluxDB
"CasaPerformanceMetrics"

SSH management (RanMonitor.Casa.Ssh — Erlang :ssh, legacy
algorithms):
   ├─ RanMonitor.Casa.ConfigBackup       periodic femtoconfig.ini
backup → ConfigStorage
   ├─ RanMonitor.Casa.Reachability       staggered SSH probe →
CellRegistry
   └─ RanMonitor.Casa.KpiBootstrap       push kpi_agent.ini +
restart (onboarding)
```

مرجع الوحدة (`lib/ran_monitor/casa/`):

الوحدة	المسؤولية
`pm_spool.ex` / `pm_spool_worker.ex`	تخزين القرص؛ تصريف → تحليل → تصفية → كتابة
`pm_parser.ex`	محلل 32.435 → خرائط نقاط InfluxDB (يتجاهل العلامات ذات القيم الفارغة)
`cell_registry.ex`	تخزين التسجيل الذاتي: الرقم التسلسلي الإداري IP → مستمرة، ECID/+ تعليقات الاسم/الموقع
`ssh.ex`	مساعد SSH عبر Erlang `:ssh` مع خوارزميات Dropbear القديمة
`config_storage.ex` / `config_backup.ex`	نسخة احتياطية مُرقمة من `femtoconfig.ini` عبر SSH
`reachability.ex`	استقصاء SSH متدرج في الخلفية
`kpi_bootstrap.ex`	دفع إعدادات تقارير `kpi_agent.ini` + إلى وحدة إعادة تشغيل
`pm_filter_store.ex`	تخزين ETS + قرص للعدادات التي يجب الاحتفاظ بها

الإعداد

إلى **عدم وجود إعدادات لكل خلية** — الخلايا تسجل نفسها تلقائيًا. PM تحتاج مسار استيعاب يوفر الإعداد نقطة النهاية، بي��نات الاعتماد الإدارية، وبذور بيانات وصفية اختيارية.

إعداد الإدارة (مفاتيح على مستوى عالٍ منفصلة)

```
# config/config.exs — الافتراضات؛ تجاوز الأجزاء الخاصة بالنشر في runtime.exs
config :ran_monitor, :casa_ssh,
  username: "root", password: "<casa-root-pw>", port: 22, connect_timeout_ms: 15_000

config :ran_monitor, :casa_monitor_ip, "10.4.2.250"   # خادم URL لاستعادة البيانات
config :ran_monitor, :casa_backup, enabled: true, interval_ms: 3_600_000
config :ran_monitor, :casa_reachability, enabled: true, interval_ms: 600_000, stagger_ms: 3_000
```

> تعيش هذه تحت **مفاتيح على مستوى عالٍ منفصلة**، وليس متداخلة تحت `:casa`، عن قصد: `runtime.exs` يحدد `config :ran_monitor, casa: %{cells: [...]}` كـ **خريطة**، والتي تستبدل القيمة الكاملة لـ `:casa` — أي شيء متداخل هناك سيتم محوه. احتفظ بإعداد الإدارة خارج `:casa`.

الخلايا (بذور بيانات وصفية اختيارية)

أصبحت الآن `config :ran_monitor, :casa, cells:` **اختيارية**. الإدخالات هي بذور بيانات وصفية متطابقة بواسطة الرقم التسلسلي؛ المصدر الدائم للحقيقة هو مجموعة التعليقات الخاصة من الكتلة المشتركة `mcc`/`mnc` بكل رقم تسلسلي من واجهة المستخدم/API (انظر أدناه). تأتي `general: %{mcc: "313", mnc: "380"}`.

الشبكة / جدار الحماية

- Casa eNB → RAN Monitor: **TCP 9077 الوارد** (دفع PM)
- RAN Monitor → Casa eNB: **TCP 22 الصادر** (إدارة SSH)
- RAN Monitor → InfluxDB: 8086 الصادر

التسجيل الذاتي والتسمية

عندما تدفع وحدة PM، يقوم `CellRegistry` بتسجيل `serial → {mgmt IP, first seen, last push}` ويستمر في ذلك. تظهر الخلية على صفحة الحالة على الفور، معلمة **غير مكونة** حتى يتم تسميتها.

الوحدة (الرقم IP التسمية هي **تعليق مفاتيح بواسطة الرقم التسلسلي** — دائم حتى إذا تغير التسلسلي لا يتغير). يحمل كل تعليق:

- الاسم الصديق — **الاسم** (مثل `DUTB41CASA03`)
- الموقع / العميل — **الموقع** (مثل `Ptarmigan Road, Unalaska AK 99685`)
- **ECID** — معرف الخلية E-UTRAN من خطة RF (المعرف الفريد لكل خلية)

قم بتعيينها من زر **الاسم** في صفحة الحالة، أو عبر API:

```
PUT /api/casa/cells/<serial>
{ "name": "DUTB41CASA03", "site": "Ptarmigan Road...", "enb_id":
"43573" }
```

يظهر عنوان IP في واجهة المستخدم حتى تتمكن من التعرف على أي وحدة فعلية الإداري (IP الخاصة بك)، ثم قم بالتحقق من خطة RF (الرقم التسلسلي المكتشف حديثًا) بتسميته مقابل الرقم التسلسلي.

إدخال وحدة (بدء KPI)

لتوجيهها إلى هذه المراقبة، استخدم `serverURL` وحدة لم تقم بالتقارير أبدًا ليس لديها محدد. بالدخول RAN Monitor الوحدة. يقوم IP مع (أو API) على صفحة الحالة **تعيين معلمات KPI** الحالي، ويكتب خمس وظائف `kpi_agent.ini` ويقوم بعمل نسخة احتياطية من، عبر SSH، ويعيد تشغيل `http://<monitor-ip>:9077/api/casa/pm/upload` قياسية تشير إلى الوكيل.

```
POST /api/casa/bootstrap
{ "ip": "10.101.16.22" }          # أو { "serial": "<serial>" }
تم تعلمه IP لإعادة استخدام
```

> **ملاحظة إعادة التشغيل:** لا يحتوي `kpi_agent` على مشرف، وإيقافه يؤدي إلى تشغيل وحدة المراقبة في إعادة تشغيل لمدة ~1 دقيقة، مما يعيد قراءة الإعدادات الجديدة من قسم `/config` المستمر. لذلك، يؤدي الإدخال إلى إعادة تشغيل الخلية لفترة قصيرة. بعد عودتها، تدفع PM ~2 دقيقة خلال تلقائيًا وتسجل نفسها.

`kpi_agent` `serverURL` إلى المكافئ اليدوي، إذا كنت تقوم بتكوين الوحدة مباشرة، هو تعيين الرقم التسلسلي كآخر رمز مفصول بشرطة سفلية PM نقطة النهاية أعلاه. يحمل اسم ملف (`..._Accessibility_<serial>.xml`)، وهو كيف يتم مفاتيح الخلية.

نسخ احتياطي للإعدادات

`ConfigBackup` يقوم بشكل دوري بالدخول عبر SSH إلى كل وحدة معروفة ويخزن مُرقم وتغيير فقط (يتم كتابة — `ConfigStorage` عبر `/config/l3/femtoconfig.ini`. قم بتحفيز `priv/casa_configs/<serial>/` إصدار جديد فقط عندما تتغير المحتويات)، تحت `POST` نسخة احتياطية فورية من صفحة الحالة (**نسخ احتياطي**) أو `/api/casa/configs/<serial>/backup` أو (**عرض**) عرض الملف الحالي في السطر ؛ استرجاع الإصدارات عبر API.

القابلية للوصول

`Reachability` تقوم بتشغيل استقصاء SSH متدرج في الخلفية لكل وحدة معروفة وتسجيل `reachable` / `last_probe` في السجل/API إلى الوحدات التي، بحيث تشير صفحة الحالة تدفع SSH، أو غير متصلة ولكن غير قابلة للوصول عبر) أصبحت مظلمة. يتم تكوين الفاصل الزمني والتدرج تحت `:casa_reachability`.

تصفية العدادات

تقوم Casa بإصدار ~1065 عداد عبر خمس وظائف PM (Accessibility، Mobility، Integrity، SystemUtilization، Availability). يتم كتابة العدادات فقط في المجموعة **المخزنة** إلى InfluxDB؛ يتم حساب الباقي وإسقاطه.

- **الفهرس الكامل:** `priv/casa_pm_metrics.csv`

- **الافتراضات:** `priv/casa_pm_counters.csv`
- **الحالة الحية:** ETS، مستمرة إلى `priv/casa_pm_filters.etf`

تستمر التغييرات وتدخل حيز التنفيذ في **Casa**. قم بإدارة المجموعة من صفحة **مرشحات بيانات** ملف PM مع علامة الفل��ر التالي المعالج. تتطابق `metricCounter`.

واجهة الويب

حالة Casa (`/casa/status`)

مدفوعة بالسجل (الخلايا المسجلة ذاتيًا)، لكل خلية:

- حالة PM (نشط / خامل / قديم حسب آخر كتابة) PM والنقاط المكتوبة / آخر
- الإداري المتعلم IP الموقع، عنوان، ECID / الاسم / الرقم التسلسلي
- شارة قابلية الوصول عبر SSH (قابل للوصول / غير قابل للوصول / غير معروف)
- عدد النسخ الاحتياطية للإعدادات + وقت آخر نسخة احتياطية
- الإجراءات: **نسخ احتياطي**، **عرض** (الإعدادات في ECID/تعيين الاسم/الموقع)، **اسم** السطر)
- أعلى الصفحة: نموذج **تعيين معلمات** **KPI** لإدخال وحدة بواسطة IP

`غير مكو نة` الخلايا التي لا تحتوي على تعليق بعد يتم وضع علامة عليها.

مرشحات بيانات Casa (`/casa/pm-filters`)

إضافة/إزالة واجهة المستخدم لاختيار العدادات التي يتم تخزينها.

API

متاح دائمًا (مستقل عن تبديل التنقل في واجهة المستخدم):

الغرض	الطريقة + المسار
خلايا مع حالة PM (تعكس صفحة الحالة)	`GET /api/casa/devices`
خلايا مسجلة ذاتيًا: الرقم التسلسلي، IP الإداري، القابلية للوصول، الاسم/الموقع/ECID	`GET /api/casa/cells`
تعيين/تحرير الاسم، الموقع، ECID (مفاتيح بواسطة الرقم التسلسلي)	`PUT /api/casa/cells/:serial`
وحدات مع عدد إصدارات النسخ الاحتياطية	`GET /api/casa/configs`
قائمة الإصدارات لوحدة	`GET /api/casa/configs/:serial`
تنزيل femtoconfig الحالي	`GET /api/casa/configs/:serial/current`
نسخ احتياطي لوحدة الآن	`POST /api/casa/configs/:serial/backup`
دفع إعدادات PM إلى وحدة (`ip` أو `serial`) وإعادة التشغيل	`POST /api/casa/bootstrap`

نموذج البيانات

يصبح كل `(عداد، دلاء 60 ثانية)` في InfluxDB نقطة واحدة في `CasaPerformanceMetrics`:

```
fields:  counterValue (float), measurementStart, measurementStop
(ISO8601)
tags:    metricCounter, metricJob, enbName, enbId, metricInterval,
         metricMcc, metricMnc, vendor="Casa",
recordType="performanceMetric"
         (الموقع / المضيف فقط عندما تحتوي الخلية على تلك البيانات
الوصفية)
timestamp: start-of-bucket (ns)
```

> قيمة علامة فارغة InfluxDB يرفض بروتوكول خط **يتم إسقاط العلامات الفارغة.** ستقوم خلية مسجلة ذاتيًا بدون (`missing tag value`) ويفشل الدفعة الكاملة للكتابة. بيانات وصفية للموقع/المضيف بإصدار `site=`/`host=` ؛ يتجاهل المحلل أي علامة ذات قيمة فارغة بحيث تنجح تلك الكتابات.

مع اسم قياس مميز حتى لا تتداخل InfluxDB `nokia-monitor` قاعدة بيانات Casa تشارك البائعين أبدًا.

التحقق

```
# على العقدة الجارية — خلايا مسجلة ذاتيًا + نقاط
bin/ran_monitor rpc 'RanMonitor.Casa.CellRegistry.all() |>
Enum.each(fn c ->
  {pts, _} =
RanMonitor.Database.InfluxDbStats.get_stats("CasaPerformanceMetrics",
c.serial)
  IO.puts("#{c.name || c.serial}  ip=#{c.mgmt_ip}  pts=#{pts}
reachable=#{inspect c.reachable}")
end)'
```

السجلات المتوقعة بعد الدفع:

```
[Casa.PmController] Accepted PM push: 1 file(s) spooled
[Casa.PmSpoolWorker] Processed <file>: <N> points written, <M>
filtered
```

للخلايا تتقدم على صفحة الحالة **PM** أو راقب **النقاط المكتوبة** / **آخر**.

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

وسجل الكتابة يظهر 400 تم رفض الدفعة، `... N filtered`، **النقاط المكتوبة = 0** فارغة `site=`/`host=` من علامة `missing tag value` تاريخيًا كان هذا بواسطة InfluxDB. على خلية غير مكونة — يقوم المحلل الآن بإسقاط العلامات الفارغة، لذا تأكد من أن البناء الجاري يتضمن هذا الإصلاح.

النقاط المكتوبة = 0 ولكن الملفات المعالجة > 0 (لا يوجد خطأ في الكتابة) تم تصفية كل عداد في ذلك الملف. أضف العدادات التي تريدها في صفحة **مرشحات بيانات** **Casa**.

تظهر الخلية `غير مكونة` لقد سجلت نفسها تلقائيًا لكنها لم تُسمى. استخدم زر **الاسم** (أو `PUT /api/casa/cells/:serial`) لتعيين الاسم/الموقع/ECID مقابل الرقم التسلسلي لها.

PM تظهر القابلية للوصول `غير قابلة للوصول` **لكن الخلية تدفع** PM دفع (→ الوحدة SSH (22: → المراقب) تحظر/ترفض بينما الدفع للوحدة الاحتياطية. تحتاج النسخ على جزء لا يمكن للمراقب الوصول إليه خارجيًا. تكون أو SSH، إلى/الإدخال SSH مسار.

إدخال: الوحدة لا تبدأ في الإبلاغ بعد بدء التشغيل يؤدي بدء التشغيل إلى إعادة تشغيل الوكيل عبر إعادة تشغيل وحدة المراقبة (~1 دقيقة). تأكد من أن الوحدة عادت ويمكنها الوصول إلى `<monitor-ip>:9077`. تحقق من `bin/ran_monitor rpc` لظهور الرقم التسلسلي في `CellRegistry.all()`.

الفرعي تحقق من سجلات العامل. يتم نقل `failed/` **تتزايد الملفات في التخزين / دليل** بدلاً `/var/lib/ran_monitor/casa_pm_spool/failed/` الملفات التي لا يمكن تحليلها إلى من حذفها.

الوثائق ذات الصلة

- النشر الأولي — **البدء**
- Baicells (استنادًا إلى الاستطلاع) — **جمع Baicells**
- PM من Nokia خط أنابيب — **PM جمع بيانات**
- مرجع الإعداد — **دليل تكوين وقت التشغيل**
- لوحات المعلومات — **Grafana تكامل**

دليل أرشيف التكوين

AirScale التصنيف التلقائي والتتبع التاريخي لتكوينات

نظرة عامة

نظام أرشيف التكوين يتتبع تلقائيًا ويصنف جميع ملفات تكوين محطات AirScale الأساسية. بدلاً من تخزين لقطات التكوين في InfluxDB، مما يتم حفظ التكوينات كملفات XML مؤرخة على الخادم، يوفر مسار تدقيق كامل لتغييرات التكوين.

الميزات الرئيسية

- **التصنيف التلقائي** - يتم إنشاء إصدارات جديدة فقط عند تغيير التكوين
- **الاستطلاع كل ساعة** - يتحقق من تغييرات التكوين كل ساعة (قابل للتكوين)
- **كشف التغيير** - مقارنة ذكية تكشف التغييرات الفعلية، متجاهلة المسافات البيضاء
- **حدود قائمة على الحجم** - الحد الأقصى 100 ميجابايت للتخزين لكل جهاز (يحافظ على ~690 إصدارًا)
- **واجهة ويب** - تصفح، تحميل، وإدارة إصدارات التكوين
- **وصول سريع** - تخزين قائم على الملفات لاسترجاع فوري
- **عدم تحميل InfluxDB** - لم تعد التكوينات مخزنة في قاعدة بيانات السلاسل الزمنية
- **تنظيف تلقائي** - يتم حذف الإصدارات القديمة عند الوصول إلى حد الحجم

كيف يعمل

جدول الاستطلاع

يتم استطلاع التكوين من كل محطة AirScale مسجلة:

- **الفترة:** كل 1 ساعة (افتراضي)
- **أول استطلاع:** فور بدء التطبيق
- **كشف التغيير:** يقارن المحتوى مع الإصدار السابق

- **التخزين:** يتم الحفظ فقط إذا تم تغييره أو في المرة الأولى

موقع التخزين

يتم تخزين التكوينات على نظام ملفات خادم RAN Monitor:

```
priv/airscale_configs/
└── <airscale-name>/
    ├── current.xml                                    # أحدث
تكوين
    ├── ONS-Lab-Airscale_config_20251230_143522.xml   # إصدار من
30 ديسمبر، الساعة 2:35 مساءً
    ├── ONS-Lab-Airscale_config_20251229_120000.xml   # الإصدار
السابق
    ├── ONS-Lab-Airscale_config_20251228_093045.xml   # إصدار أقدم
    └── ...                                            # الإصدارات
محفوظة حتى حد 100 ميجابايت
```

تنسيق اسم الملف: `<AirScaleName>_config_YYYYMMDD_HHMMSS.xml`

تسمية الدليل: يتم تطهير أسماء AirScale (استبدال الأحرف الخاصة بالشرطات السفلية، وتحويلها إلى أحرف صغيرة)

إدارة الإصدارات

- **الإصدار الأحدث:** متاح دائمًا كـ `current.xml`
- **الإصدارات التاريخية:** ملفات مؤرخة تظهر متى تم تغيير التكوين
- **التنظيف التلقائي:** يتم حذف الإصدارات الأقدم عند الوصول إلى حد الحجم 100 ميجابايت
- **التنظيف اليدوي:** حذف إصدارات محددة عبر واجهة الويب (باستثناء `current.xml`)
- **حماية التخزين:** يمنع الحد القائم على الحجم الاستخدام غير المحدود للقرص
- **الاحتفاظ المرن:** المزيد من الإصدارات إذا كانت الملفات صغيرة، وأقل إذا كانت الملفات كبيرة

حماية التخزين

حد التخزين القائم على الحجم

لمنع الاستخدام غير المحدود للقرص، يستخدم النظام **حدًا قائمًا على الحجم** بدلاً من عدد الإصدارات:

- **الحد الأقصى للحجم:** 100 ميجابايت لكل جهاز (قابل للتكوين)
- **التنظيف التلقائي:** يتم حذف الإصدارات الأقدم عند تجاوز حد الحجم
- **توقيت التنظيف:** في كل مرة يتم فيها حفظ إصدار تكوين جديد
- **الملفات المحمية:** يتم الاحتفاظ بـ `current.xml` وإصدار واحد على الأقل دائمًا
- **مرن:** يحافظ على ~690 إصدارًا بحجم 145 كيلوبايت لكل منها، المزيد إذا كانت الملفات أصغر

كيف يعمل

عند حفظ إصدار تكوين جديد:

1. **حفظ إصدار جديد** - يتم كتابة التكوين كـ `<AirScale>_config_YYYYMMDD_HHMMSS.xml`
2. **تحديث الحالي** - يتم تحديث `current.xml` بأحدث تكوين
3. **حساب الحجم** - يجمع النظام الحجم الكلي لجميع الملفات المصنفة
4. **تنظيف القديم** - إذا كان المجموع > 100 ميجابايت، يتم حذف الإصدارات الأقدم حتى يكون تحت الحد
5. **تسجيل النشاط** - يتم تسجيل الحذف مع المساحة المحررة

سيناريو مثال

```
الحالة الأولية: 95 ميجابايت مستخدمة (655 إصدارًا بحجم 145 ك??لوبايت
لكل منها)
├── ONS-Lab-Airscale_config_20240101_100000.xml  <- 145) الأقدم
كيلوبايت)
├── ONS-Lab-Airscale_config_20240102_100000.xml  (145 كيلوبايت)
├── ... (653 إصدارًا إضافيًا)
└── ONS-Lab-Airscale_config_20251230_100000.xml  <- 145) الأحدث
كيلوبايت)

تم الكشف عن تكوين جديد في 31-12-2025 10:00:00 (145 كيلوبايت)

الإجراءات:
1. حفظ: ONS-Lab-Airscale_config_20251231_100000.xml (145 كيلوبايت)
2. الحجم الكلي الآن: 95 ميجابايت + 145 كيلوبايت = 95.14 ميجابايت (لا
يزال تحت حد 100 ميجابايت)
3. لا حاجة للحذف
4. النهائي: 656 إصدارًا، 95.14 ميجابايت مستخدمة

---

لاحقًا: تغيير كبير في التكوين (تمت إضافة ميزات جديدة، الملف الآن 500
كيلوبايت)

الإجراءات:
1. حفظ: ONS-Lab-Airscale_config_20251231_150000.xml (500 كيلوبايت)
2. الحجم الكلي الآن: 95.14 ميجابايت + 500 كيلوبايت = 95.64 ميجابايت
(لا يزال تحت الحد)
3. لا حاجة للحذف
4. النهائي: 657 إصدارًا، 95.64 ميجابايت مستخدمة

---

بعد العديد من التغييرات الأخر??: الاقتراب من الحد

الحالة الحالية: 99.8 ميجابايت (685 إصدارًا)

تكوين جديد: 200 كيلوبايت
1. حفظ إصدار جديد
2. سيكون المجموع: 100 ميجابايت (يتجاوز الحد)
3. حذف الإصدارات الأقدم حتى يصبح المجموع < 100 ميجابايت
```

```
4. "تم تسجيل الحذف: "تم حذف 3 إصدارات، تم تحرير 435 كيلوبايت
5. النهائي: 682 إصدارًا، 99.6 ميجابايت مستخدمة
```

ضمانات التخزين

يضمن التنظيف التلقائي:

- **تخزين محدود:** كل جهاز محدود بـ 100 ميجابايت كحد أقصى
- **لا مفاجآت:** لن ينمو التخزين إلى ما لا نهاية
- **آمن للإنتاج:** لا حاجة للتدخل اليدوي
- **تاريخ مرن:** المزيد من الإصدارات للتكوينات الصغيرة، وأقل للتكوينات الكبيرة
- **متاح دائمًا:** يتم الاحتفاظ على الأقل بإصدار واحد دائمًا

مراقبة التخزين

تحقق من استخدام التخزين لجميع الأجهزة:

```
# إجمالي التخزين المستخدم
du -sh priv/airscale_configs/
# 215 :مثالM (لـ 3 أجهزة بمتوسط 70 ميجابايت لكل منها)

# التخزين لكل جهاز
du -sh priv/airscale_configs/*/
# مثال:
# 95M     priv/airscale_configs/ons-lab-airscale/
# 68M     priv/airscale_configs/sector-1/
# 52M     priv/airscale_configs/sector-2/

# تحقق مما إذا كان أي جهاز قريب من الحد
find priv/airscale_configs -maxdepth 1 -type d -exec du -sm {} \;
| awk '$1 > 90 {print $2 " is at " $1 "MB (approaching 100MB
limit)"}'
```

استخدام صفحة أرشيف التكوين

الوصول إلى أرشيف التكوين

واجهة الويب: انتقل إلى **نوكيا ← أرشيف التكوين**

الرابط: `https://<ran-monitor-ip>:9443/nokia/config-archive`

واجهة أرشيف التكوين تظهر محدد محطة القاعدة، جدول تاريخ الإصدارات مع الطوابع الزمنية وأحجام الملفات، ومعلومات التخزين.

نظرة عامة على الواجهة

تحتوي صفحة أرشيف التكوين على ثلاثة أقسام رئيسية:

1. محدد محطة القاعدة

- **عرض الشبكة** - يظهر جميع أجهزة AirScale المسجلة
- **عدد الإصدارات** - عدد إصدارات التكوين المخزنة لكل منها
- **الاختيار** - انقر على جهاز لعرض تاريخ تكوينه

- **مؤشر بصري** - يتم تمييز الجهاز المحدد باللون الأزرق

2. جدول تاريخ الإصدارات

يعرض جميع إصدارات التكوين لمحطة القاعدة المحددة:

العمود	الوصف
الطابع الزمني	متى تم حفظ التكوين (UTC)
اسم الملف	اسم ملف الإصدار (مثل `config_20251230_143522.xml`)
الحجم	حجم الملف بالكيلوبايت أو الميجابايت
العمر	منذ متى تم إنشاء الإصدار (مثل "منذ 2 ساعة"، "منذ 3 أيام")
الإجراءات	أزرار تحميل أو حذف

الفرز: تظهر الإصدارات الأحدث أولاً (تنازليًا حسب الطابع الزمني)

التكوين الحالي: لا يمكن حذف ملف `current.xml` (إجراء أمان)

3. معلومات التخزين

لوحة ملخصة تظهر:

- **إجمالي الإصدارات** - عدد إصدارات التكوين المخزنة
- **إجمالي الحجم** - الحجم المدمج لجميع الإصدارات
- **مسار التخزين** - موقع نظام الملفات على الخادم

العمليات الشائعة

تحميل تكوين

الغرض: استرجاع إصدار تكوين محدد للمراجعة أو النسخ الاحتياطي أو المقارنة

الخطوات:

1. انتقل إلى صفحة أرشيف التكوين
2. اختر محطة القاعدة المطلوبة
3. ابحث عن الإصدار الذي تريده في الجدول
4. انقر على زر **تحميل**
5. يتم تحميل الملف بالتنسيق: `<AirScaleName>_config_YYYYMMDD_HHMMSS.xml` (يتطابق مع اسم الملف المخزن)

حالات الاستخدام:

- إنشاء نسخ احتياطية غير متصلة
- مقارنة التكوينات بين الطوابع الزمنية
- التراجع إلى تكوين معروف جيدًا سابقًا
- تحليل انحراف التكوين على مر الزمن

حذف الإصدارات القديمة

الغرض: إزالة إصدارات التكوين القديمة لتحرير مساحة التخزين

الخطوات:

1. انتقل إلى صفحة أرشيف التكوين
2. اختر محطة القاعدة
3. ابحث عن الإصدار المراد حذفه
4. انقر على زر **حذف**
5. أكد الحذف في مربع الحوار المنبثق
6. يتم إزالة الإصدار بشكل دائم

ملاحظات مهمة:

- لا يمكن حذف `current.xml` (الإصدار الأحدث محمي)
- الحذف فوري ولا يمكن التراجع عنه
- لا يؤثر الحذف اليدوي على إعدادات التنظيف التلقائي

مقارنة التكوينات

الغرض: تحديد ما تغير بين إصدارين من التكوين

المقارنة اليدوية:

1. قم بتحميل كلا الإصدارين اللذين تريد مقارنتهما
2. استخدم أداة مقارنة XML (مثل `xmldiff`، `Beyond Compare`، `WinMerge`)
3. راجع الاختلافات لفهم التغييرات

مثال باستخدام سطر الأوامر:

```
# تحميل كلا الإصدارين
wget https://<server>:9443/download/config/ONS-Lab-Airscale/ONS-Lab-Airscale_config_20251230_143522.xml
wget https://<server>:9443/download/config/ONS-Lab-Airscale/ONS-Lab-Airscale_config_20251229_120000.xml

# قارن باستخدام diff
diff ONS-Lab-Airscale_config_20251229_120000.xml ONS-Lab-Airscale_config_20251230_143522.xml

# أو استخدم xmldiff للحصول على مخرجات أنظف
xmldiff ONS-Lab-Airscale_config_20251229_120000.xml ONS-Lab-Airscale_config_20251230_143522.xml
```

سير عمل إدارة التكوين

التحقيق في مسار التدقيق

السيناريو: الحاجة لتحديد متى تم تغيير التكوين

الخطوات:

1. افتح أرشيف التكوين
2. اختر محطة القاعدة المتأثرة
3. راجع الطوابع الزمنية للإصدارات

4. قم بتحميل الإصدارات ذات الصلة
5. قارن لتحديد التغييرات الدقيقة
6. اربط مع مشكلات الأداء أو الإنذارات

مثال:

```
جدول زمني للإصدارات:
- ONS-Lab-Airscale_config_20251230_143522.xml (143 كيلوبايت) - الأحدث
- ONS-Lab-Airscale_config_20251228_091045.xml (142 كيلوبايت) - منذ يومين
- ONS-Lab-Airscale_config_20251225_180000.xml (142 كيلوبايت) - منذ 5 أيام

التحليل:
- زاد الحجم من 142 كيلوبايت إلى 143 كيلوبايت في 30 ديسمبر
- قارن بين 28 ديسمبر و30 ديسمبر لمعرفة ما تمت إضافته
- تحقق مما إذا كان التوقيت يتوافق مع ذروة الإنذار
```

التراجع عن التكوين

السيناريو: تسبب تغيير التكوين الأخير في مشاكل، الحاجة لاستعادة الإصدار السابق

الخطوات:

1. تحديد إصدار التكوين المعروف بأنه جيد
2. تحميل ذلك الإصدار من أرشيف التكوين
3. الانتقال إلى صفحة إدارة التكوين (واجهة الويب)
4. تحميل التكوين الذي تم تنزيله ← استلام معرف الخطة
5. تحقق من الخطة ← تحقق من الأخطاء
6. إذا نجح التحقق، قم بتنشيط الخطة
7. راقب الجهاز لاستقرار
8. تحقق من ظهور التكوين الجديد في الأرشيف بعد الاستطلاع التالي

قائمة التحقق من الأمان:

- ✓ تم تحميل الإصدار السابق الصحيح
- ✓ تم التحقق من الخطة قبل التنشيط

- ✓ التنسيق مع فريق العمليات
- ✓ مجدولة خلال نافذة الصيانة
- ✓ أدوات المراقبة جاهزة للتحقق

إدارة التكوين الأساسي

السيناريو: الحفاظ على "تكوين ذهبي" للتوحيد القياسي

أفضل ممارسة:

1. إنشاء والتحقق من صحة التكوين الأساسي
2. تطبيقه على الجهاز المرجعي
3. تحميله من أرشيف التكوين بعد الاستطلاع التالي
4. تخزينه خارجيًا كقالب
5. استخدامه لنشر أجهزة جديدة
6. مراجعة وتحديث التكوين الأساسي بشكل دوري

التفاصيل الفنية

خوارزمية كشف التغيير

يستخدم النظام مقارنة محتوى ذكية لتجنب الإيجابيات الكاذبة:

عملية التطبيع:

1. إزالة المسافات البيضاء في البداية والنهاية
2. ضغط المسافات البيضاء بين علامات XML
3. تطبيع المسافات الداخلية
4. مقارنة المحتوى الناتج المعياري

الفوائد:

- تغييرات التنسيق لا تؤدي إلى إصدار جديد
- فقط التغييرات الفعلية في التكوينات تخلق إصدارات
- تقليل متطلبات التخزين

- توفير تاريخ تغييرات ذو معنى

مثال:

```
<!-- تعتبر هذه متطابقة -->

<!-- الإصدار 1 (مع مسافات زائدة) -->
<parameter>
    <name>cellId</name>
    <value>1</value>
</parameter>

<!-- الإصدار 2 (مضغوط) -->
<parameter><name>cellId</name><value>1</value></parameter>
```

متطلبات التخزين

حجم التكوين النموذجي: ~145 كيلوبايت لكل إصدار (الفعلية AirScale استنادًا إلى تكوينات)

تخطيط السعة:

الأجهزة	الحد الأقصى للحجم لكل جهاز	الإصدارات المحتفظ بها (عند 145 كيلوبايت)	الحد الأقصى للتخزين الكلي
10	100 ميجابايت	~690	1 جيجابايت
50	100 ميجابايت	~690	5 جيجابايت
100	100 ميجابايت	~690	10 جيجابايت
500	100 ميجابايت	~690	50 جيجابايت
1000	100 ميجابايت	~690	100 جيجابايت

خصائص النمو:

- **الحد الأقصى للتخزين لكل جهاز:** 100 ميجابايت (قابل للتكوين)
- **الإصدارات النموذجية المحتفظ بها:** ~690 (145 كيلوبايت لكل منها)

- **إذا لم يتغير التكوين أبدًا:** نمو ضئيل (بحجم 145 كيلوبايت current.xml فقط)
- **إذا تغير التكوين بشكل متكرر:** يتوقف النمو عند حد 100 ميجابايت
- **تكييفي:** يحتفظ بمزيد من الإصدارات للتكوينات الصغيرة، و��قل للتكوينات الكبيرة

الحماية التلقائية:

- يتم حذف الإصدارات القديمة عند الوصول إلى حد الحجم
- لا حاجة للتدخل اليدوي
- يتم تحديد استخدام التخزين بدقة لكل جهاز
- يتم الاحتفاظ دائمًا بإصدار واحد على الأقل

سياسة الاحتفاظ

الإعدادات الافتراضية:

- الحد الأقصى **100 ميجابايت** للتخزين لكل جهاز
- حذف الإصدارات الأقدم تلقائيًا عند تجاوز الحد
- يتم الاحتفاظ بـ `current.xml` (معفى من التنظيف) دائمًا
- يحدث التنظيف في كل مرة يتم فيها حفظ إصدار جديد
- يتم الاحتفاظ دائمًا بملف واحد على الأقل مصنف

تخصيص الاحتفاظ:

يكون حد التخزين افتراضيًا 100 ميجابايت لكل جهاز. يمكن تعديله إلى حدود أخرى، على سبيل المثال 50 ميجابايت (يحتفظ بـ ~345 إصدارًا) أو 200 ميجابايت (يحتفظ بـ ~1380 إصدارًا). اتصل بدعم Omnitouch لتغيير حد الاحتفاظ، ثم أعد تشغيل RAN Monitor لتطبيق التغيير.

تكوين الاستطلاع

الفترة الافتراضية: 1 ساعة (3,600,000 ميلي ثانية)

لتغيير فترة الاستطلاع:

تكون فترة الاستطلاع افتراضية 1 ساعة (3,600,000 ميلي ثانية). اتصل بدعم Omnitouch لتغييرها إلى قيمة مختلفة.

الفترات الشائعة:

- 30 دقيقة: `000_800_1`
- 1 (افتراضي) ساعة: `000_600_3`
- 2 ساعة: `000_200_7`
- 4 ساعات: `000_400_14`
- 24 ساعة: `000_400_86`

بعد التغيير، أعد تجميع وأعد تشغيل RAN Monitor.

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

عدم ظهور إصدارات التكوين

الأعراض:

- تظهر صفحة أرشيف التكوين "0 إصدارات"
- تظهر محطة القاعدة المحددة جدولًا فارغًا

الأسباب المحتملة:

1. **الجهاز غير مسجل**
    - تحقق من صفحة محطات القاعدة
    - تأكد من أن الجهاز يظهر حالة "مسجل"
    - راجع سجلات التطبيق لأخطاء التسجيل
2. **الجلسة غير نشطة**
    - تحقق من عرض تفاصيل الجهاز
    - تأكد من أن حالة الجلسة هي "نشطة"
    - راجع الطوابع الزمنية للجلسة
3. **لم يتم استطلاع التكوين بعد**
    - انتظر دورة الاستطلاع الساعية الأولى
    - أو قم بتحفيز يدوي: `Kernel.send(Process.whereis(RanMonitor.Nokia.Airscale.`

`Manager), :get_airscale_config)`

4. **مشاكل في مسار التخزين**
    - تحقق من وجود الدليل `priv/airscale_configs/`
    - تأكد من أن RAN Monitor لديه أذونات الكتابة
    - راجع سجلات التطبيق لأخطاء نظام الملفات

تحميل يعيد خطأ 404

الأعراض:

- عند النقر على تحميل يظهر "ملف التكوين غير موجود"
- يظهر المتصفح خطأ 404

الأسباب المحتملة:

1. **عدم تطابق مسار الملف**
    - يتم تطهير أسماء الدلائل (أحرف صغيرة، استبدال الأحرف الخاصة)
    - تحقق من اسم الدليل الفعلي في `priv/airscale_configs/`
2. **تم حذف الملف**
    - تحقق مما إذا تم حذف الملف يدويًا من نظام الملفات
    - قم بتحديث صفحة أرشيف التكوين لتحديث القائمة
3. **مشاكل في الأذونات**
    - تحقق من أن عملية خادم الويب يمكنها قراءة ملفات التكوين
    - تحقق من أذونات الملفات على دليل التكوين

الحل:

```
# تحقق من وجود الدليل
ls -la priv/airscale_configs/

# تحقق من وجود الملف
ls -la priv/airscale_configs/<device-name>/

# إصلاح الأذونات إذا لزم الأمر
chmod 755 priv/airscale_configs/
chmod 644 priv/airscale_configs/*/*.xml
```

عدم تحديث التكوين

الأعراض:

- يوجد فقط `current.xml`، ولا توجد إصدارات جديدة
- يبقى عدد الإصدارات عند 1 حتى بعد التغييرات

الأسباب المحتملة:

1. **لم يتغير التكوين**
    - ينشئ النظام إصدارات فقط عند تغيير المحتوى
    - راجع السجلات: `التكوين غير متغير، لم يتم إنشاء إصدار جديد`
2. **الاستطلاع غير قيد التشغيل**
    - تحقق من سجلات التطبيق لرسائل الاستطلاع
    - تحقق من أن عملية المدير قيد التشغيل
    - تحقق من الأخطاء أثناء استرجاع التكوين
3. **كشف التغيير صارم جدًا**
    - يتم تجاهل التغييرات التي تتعلق بالمسافات البيضاء (حسب التصميم)
    - تحقق من أن ا��قيم الفعلية للمعلمات قد تغيرت

التحقق:

```
# تحقق من السجلات لاستطلاع التكوين
grep "process_configuration" <log-file>

# تحفيز سحب التكوين يدويًا
# في وحدة IEx:
Kernel.send(Process.whereis(RanMonitor.Nokia.Airscale.Manager),
:get_airscale_config)
```

أفضل الممارسات

النسخ الاحتياطي المنتظم

التوصية: إنشاء نسخ احتياطية خارجية من التكوينات الحرجة

مثال على نص النسخ الاحتياطي التلقائي:

```
#!/bin/bash
# backup-configs.sh - النسخ الاحتياطي اليومي للتكوين إلى التخزين
الخارجي

BACKUP_DIR="/backup/ran-monitor/configs"
CONFIG_DIR="priv/airscale_configs"
DATE=$(date +%Y%m%d)

# إنشاء دليل النسخ الاحتياطي المؤرخ
mkdir -p "$BACKUP_DIR/$DATE"

# نسخ جميع التكوينات
rsync -av "$CONFIG_DIR/" "$BACKUP_DIR/$DATE/"

# الاحتفاظ بآخر 30 يومًا
find "$BACKUP_DIR" -type d -mtime +30 -exec rm -rf {} +

echo "اكتمل النسخ الاحتياطي: $BACKUP_DIR/$DATE"
```

جدولة مع cron:

```
0 2 * * * /path/to/backup-configs.sh
```

توثيق التغيير

أفضل ممارسة: توثيق سبب تغييرات التكوين

العملية المقترحة:

1. قبل إجراء تغييرات على التكوين، وثق السبب
2. أنشئ ملف سجل تغيير بجانب التكوينات
3. تضمين: التاريخ، الجهاز، التغييرات، التبرير، الموافق

مثال على سجل التغيير:

```
# config_changes.log

2025-12-30 14:35:22 - ONS-Lab-Airscale
تم التغيير بواسطة: جون سميث
السبب: زيادة قوة الخلية لتحسين التغطية في القطاع 1
المعلمات: txPower 40 تغيرت من dBm 43 إلى dBm
تم التحقق: نعم
تم التنشيط: 30-12-2025 14:40:00
النتيجة: تحسنت التغطية، لم يتم ملاحظة أي تدهور

2025-12-28 09:10:45 - ONS-Lab-Airscale
تم التغيير بواسطة: جين دو
السبب: تحديث قائمة الخلايا المجاورة بعد نشر موقع جديد
المعلمات: تمت إضافة الخلايا المجاورة 10، 11، 12
تم التحقق: نعم
تم التنشيط: 28-12-2025 09:15:00
النتيجة: تعمل عمليات النقل بشكل صحيح
```

مراقبة التخزين

التوصية: مراقبة استخدام القرص بشكل دوري

تحقق من استخدام التخزين:

```
# الحجم الإجمالي لأرشيف التكوين
du -sh priv/airscale_configs/

# الحجم لكل جهاز
du -sh priv/airscale_configs/*/

# عدد الإصدارات لكل جهاز
find priv/airscale_configs/ -name "*.xml" | \
  sed 's|/[^/]*\.xml||' | uniq -c
```

إعداد التنبيهات:

- تنبيه إذا تجاوز الحجم الإجمالي العتبة (مثل 500 ميجابايت)
- تنبيه إذا كان لدى أي جهاز عدد غير عادي من الإصدارات
- تنبيه إذا كانت مساحة القرص أقل من 10% مجانية

التكامل مع إدارة التكوين

يعمل نظام أرشيف التكوين جنبًا إلى جنب مع صفحة إدارة التكوين:

تكامل سير العمل

تحميل التكوين الحالي:

- استخدم أرشيف التكوين للحصول على `current.xml`
- أو استخدم زر "تحميل" في إدارة التكوين (يؤدي إلى سحب فوري)

تحميل التكوين المعدل:

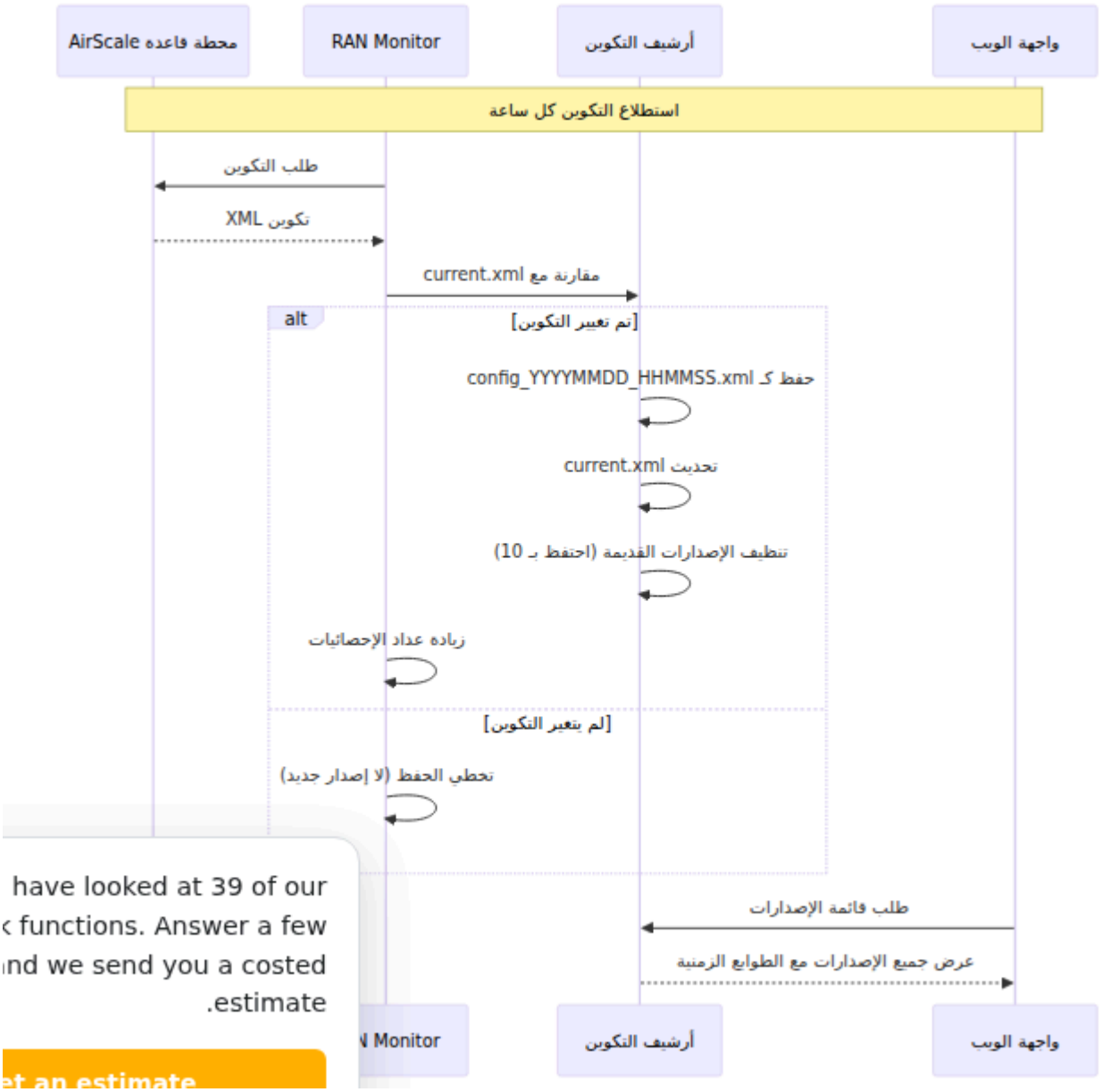
- استخدم صفحة إدارة التكوين
- تحميل → تحقق → تنشيط سير العمل
- يظهر الإصدار الجديد في الأرشيف بعد الاستطلاع التالي

عملية التراجع:

- تحميل الإصدار السابق من الأرشيف

- تحميل عبر إدارة التكوين
- اتبع سير العمل تحقق ← تنشيط

تدفق البيانات



الوصول إلى API

بينما يتم الوصول إلى أرشيف التكوين بشكل أسا��ي عبر واجهة الويب، يمكن أيضًا تنزيل التكوينات عبر طلبات HTTP المباشرة.

نقاط نهاية التحميل

التكوين الحالي:

```
curl -k "https://<server>:9443/download/config/<airscale-
name>/current.xml" \
  -o current_config.xml
```

إصدار محدد:

```
curl -k "https://<server>:9443/download/config/<airscale-
name>/ONS-Lab-Airscale_config_20251230_143522.xml" \
  -o ONS-Lab-Airscale_config_20251230_143522.xml
```

ملاحظة: يجب أن يتطابق اسم الدليل المعياري (أحرف صغيرة، AirScale في الرابط مع اسم شرطات سفلية للأحرف الخاصة)

الوصول البرمجي

قائمة الإصدارات (من وحدة IEx):

```
# الحصول على جميع الإصدارات لجهاز
RanMonitor.Nokia.Airscale.ConfigStorage.list_config_versions("ONS-
Lab-Airscale")

# الحصول على محتوى التكوين الحالي
{:ok, xml} =
RanMonitor.Nokia.Airscale.ConfigStorage.get_current_config("ONS-
Lab-Airscale")

# تحقق من عدد الإصدارات
RanMonitor.Nokia.Airscale.ConfigStorage.count_versions("ONS-Lab-
Airscale")
# returns: 655

# الحصول على إعداد الحد الأقصى لحجم التخزين
RanMonitor.Nokia.Airscale.ConfigStorage.max_storage_bytes()
# returns: 104857600 (100 ميجابايت بالبايت)

# الحصول على الاستخدام الحالي للتخزين
RanMonitor.Nokia.Airscale.ConfigStorage.get_storage_usage("ONS-
Lab-Airscale")
# returns: 99614055 (bytes)

# الحصول على إحصائيات التخزين التفصيلية
RanMonitor.Nokia.Airscale.ConfigStorage.get_storage_stats("ONS-
Lab-Airscale")
# returns: %{version_count: 655, total_size_bytes: 99614055, ...}

# تنظيف يدوي (احتفظ تحت 50 ميجابايت)
RanMonitor.Nokia.Airscale.ConfigStorage.cleanup_old_versions("ONS-
Lab-Airscale", 50 * 1024 * 1024)
# returns: {:ok, 345, 50000000} - تم حذف 345 إصدارًا، تم تحرير 50
ميجابايت

# تنظيف باستخدام الافتراضي (100 ميجابايت)
RanMonitor.Nokia.Airscale.ConfigStorage.cleanup_old_versions("ONS-
Lab-Airscale")
# returns: {:ok, 0, 0} - لا حاجة للتنظيف إذا كانت تحت الحد
```

انظر أيضًا

- مرجع كامل للوحة التحكم - **دليل واجهة الويب**
- إعداد محطة القاعدة - **دليل تكوين AirScale**
- مهام الإدارة اليومية - **دليل العمليات الشائعة**
- إدارة التخزين - **دليل سياسة الاحتفاظ بالبيانات**

دليل دفع التكوين

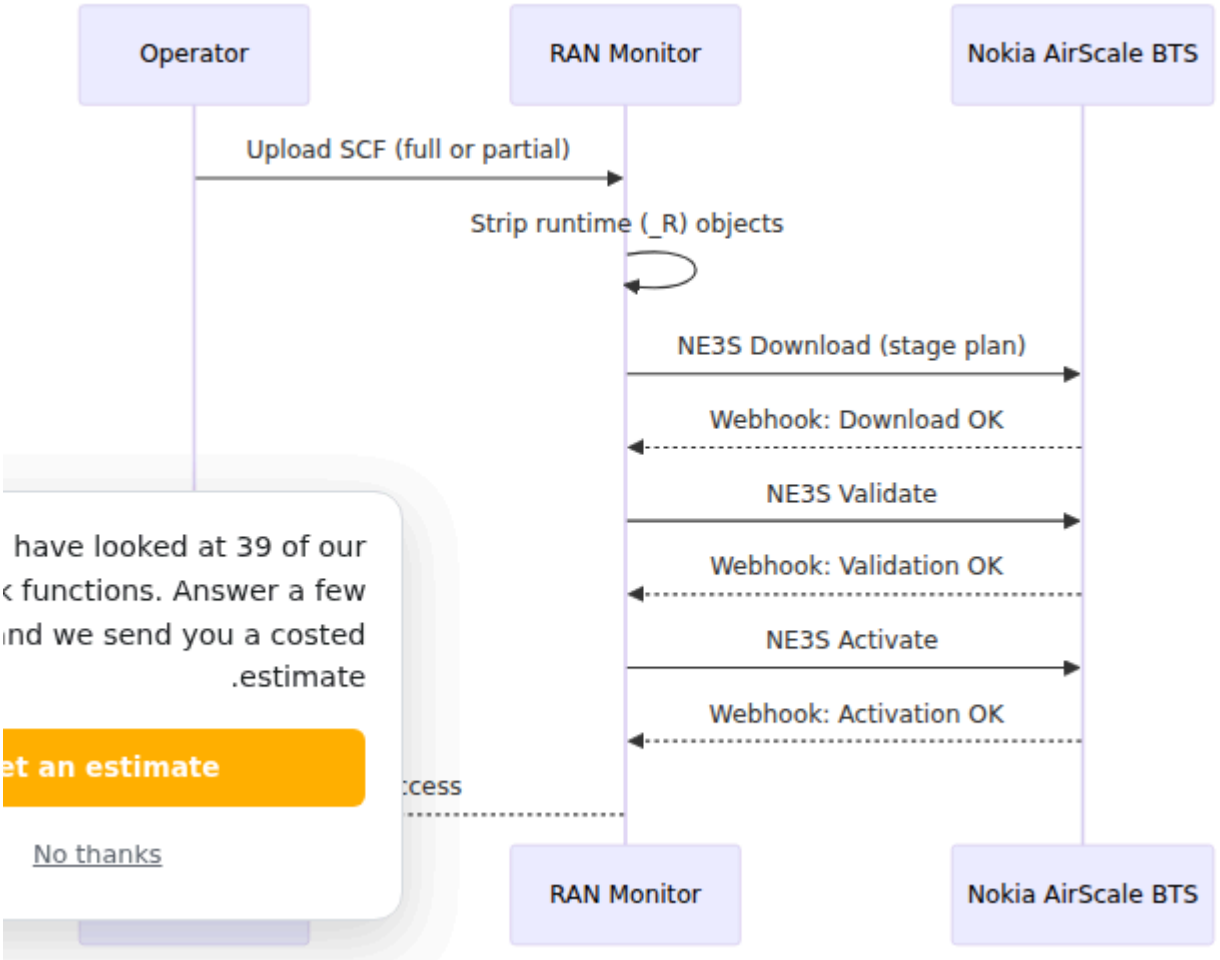
دفع تغييرات التكوين إلى محطات قاعدة Nokia AirScale عبر RAN Monitor

---

نظرة عامة

يمكن لـ RAN Monitor دفع تغييرات التكوين إلى محطات قاعدة Nokia AirScale باستخدام بروتوكول NE3S Bulk Operations. يتم التعبير عن التكوين كملف SCF (ملف تكوين الموقع) بتنسيق XML RAML 2.1. يتبع الدفع عملية من ثلاث خطوات على BTS: **تنزيل** (تهيئة الخطة)، **والتفعيل** (تطبيق التغييرات). يتولى RAN Monitor جميع **التحقق** (التحقق من الأخطاء)، الخطوات الثلاث تلقائيًا.

يمكن أن يكون دفع التكوين **كامل** BTS، أو **تحديث جزئي** يحتوي على كل كائن مُدار على **SCF** يستهدف فقط المعلمات المحددة التي تريد تغييرها. تعتبر التحديثات الجزئية هي النهج الم��صى به للتغييرات التشغيلية لأنها أسرع، وأقل خطرًا، وتجنب تفعيل إعادة تشغيل غير ضرورية لـ BTS.



تنسيق SCF XML

تستخدم جميع ملفات التكوين مخطط XML RAML 2.1. الهيكل الأساسي هو:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<raml xmlns="raml21.xsd" version="2.1">
<cmData type="actual" scope="all" domain="ALL">
<header>
<log dateTime="2026-03-21T00:00:00+00:00" action="created"></log>
</header>

<!-- Managed objects go here -->

</cmData>
</raml>
```

يمثل كل كائن مُدار كعنصر `<managedObject>`:

```
<managedObject class="NOKLTE:LNBTS" distName="MRBTS-256/LNBTS-256"
operation="update">
<p name="enbName">MY-SITE-NAME</p>
</managedObject>
```

السمات الرئيسية

السمة	الوصف
`class`	معرف فئة كائن Nokia (مثل `NOKLTE:LNCEL`، `com.nokia.srbts.tnl:IPIF`)
`distName`	الاسم المميز — مسار الكائن في شجرة الكائنات المُدارة
`operation`	`create` لدفع SCF كامل، `update` للتغييرات الجزئية

تنسيق الاسم المميز

يتبع `distName` مسارًا هرميًا:

```
MRBTS-{bts_id}                                  # جذر BTS
MRBTS-{bts_id}/LNBTS-{bts_id}                   # LTE eNodeB
MRBTS-{bts_id}/LNBTS-{bts_id}/LNCEL-{cell_id}   # خلية LTE
MRBTS-{bts_id}/GNBTS-{gsm_id}                   # GSM BTS
MRBTS-{bts_id}/GNBTS-{gsm_id}/GNCEL-{cell_id}   # خلية GSM
MRBTS-{bts_id}/MNL-1/MNLENT-1/PMCADM-1          # إدارة PM
MRBTS-{bts_id}/EQM-1/APEQM-1                    # إدارة المعدات
```

دفع SCF مقابل تحديث جزئي كامل

دفع SCF كامل

يحتوي SCF كامل على كل كائن مُدار على BTS (عادةً 100-200 كائن). يستخدم `operation="create"` على كل كائن. هذا يستبدل التكوين بالكامل.

متى تستخدم: التهيئة الأولية، استعادة من الكوارث، أو استعادة تكوين معروف جيد من النسخ الاحتياطي.

الخطر: مرتفع. يحتوي SCF كامل عادةً على كائنات نقل IP/كامل ستؤدي إلى إعادة تشغيل BTS، مما يجعل الموقع غير متصل لمدة 3-5 دقائق.

تحديث جزئي

يحتوي SCF جزئي على الكائنات والمعلمات التي تريد تغييرها فقط. يستخدم `operation="update"` ويشمل فقط عناصر `<p>` المحددة التي يتم تعديلها.

متى تستخدم: تغييرات المعلمات التشغيلية، ضبط الخلايا، تفعيل الميزات، تكوين PM.

الخطر: منخفض أو لا شيء، بشرط أن تتجنب فئات الكائنات التي تؤدي إلى إعادة التشغيل.

الاختلافات الرئيسية

	كامل SCF	تحديث جزئي
سمة العملية	`operation="create"`	`operation="update"`
الكائنات المدرجة	جميع الكائنات المُدارة	فقط الكائنات التي يتم تغييرها
المعلمات المدرجة	جميع المعلمات لكل كائن	فقط المعلمات التي يتم تغييرها
خطر إعادة التشغيل	شبه مؤكد	يعتمد على فئات الكائنات
حالة الاستخدام النموذجية	التهيئة الأولية	تغييرات يومية

تأثير إعادة التشغيل حسب فئة الكائن

الكائنات التي تؤدي إلى إعادة تشغيل BTS

سيكون الموقع **غير متصل** .BTS تغيير أي من هذه الفئات من الكائنات سيؤدي إلى إعادة تشغيل أثناء إعادة التشغيل **لمدة 3-5 دقائق**.

الفئة	فئات الكائنات
النقل / IP	`TNL`, `ETHIF`, `ETHLK`, `IPIF`, `IPADDRESSV4`, `IPRT`, `IPRTV6`, `VLANIF`, `L2SWI`, `BRGPRT`, `IBRGPRT`, `IPNO`, `ETHSVC`, `TNLSVC`, `IPSECC`, `FIREWALL`
النظام / الأجهزة	`MRBTS`, `SMOD`, `BBMOD`
طبقة الإدارة	`MPLANENW`, `CLOCK`, `SYNC`, `NTP`
الأمان / الشهادات	`SECADM`, `CERTH`, `CERTHENT`, `CMP`, `CMPECDSA`, `CMPFH`

الكائنات الآمنة للتغيير بدون إعادة تشغيل

يمكن تحديث هذه الفئات من الكائنات دون تفعيل إعادة التشغيل. ستؤدي بعض تغييرات المعلمات الراديوية إلى انقطاع خلية قصير (ثواني) أث��اء إعادة تكوين الخلية.

الفئة	فئات الكائنات	ملاحظات
راديو LTE	`LNCEL`, `LNCEL_FDD`, `LNBTS`, `LNBTS_FDD`	بعض المعلمات تسبب إعادة تكوين خلوية قصيرة
راديو GSM	`GNBTS`, `GNCEL`, `GNBCF`	
مراقبة الأداء	`PMCADM`, `PMMNL`, `PMCCP`, `PMPLM`, `PMRNL`, `PMTNLINT`	
الميزات	`FEATCADM`, `FEATGADM`, `FEATLADM`	
ANR / علاقات الجوار	`ANR`, `ANRPRL`	
RRC / DRX	`DRX`, `SDRX`, `SIB`	
S1 / النقل	`SCTP`, `TRSNW`, `LNMME`	
أخرى	`ALARMSUPP`, `REDRT`, `CAGENB`, `CADPR`, `QOS`	

كائنات وقت التشغيل (للقراءة فقط)

هي **كائنات وقت التشغيل** التي يتم إنشاؤها تلقائيًا بواسطة `_R` فئات الكائنات التي تنتهي بـ BTS. قبل التحميل. أمثلة RAN Monitor لا يمكن دفعها ويتم إزالتها تلقائيًا بواسطة: `EQM_R`, `APEQM_R`, `LNCEL_R`, `TNL_R`, `ETHIF_R`.

أمثلة التحديث الجزئي

تغيير اسم eNB

ساري المفعول على الفور. لا إعادة تشغيل.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<raml xmlns="raml21.xsd" version="2.1">
<cmData type="actual" scope="all" domain="ALL">
<header>
<log dateTime="2026-03-21T00:00:00+00:00" action="created"></log>
</header>
<managedObject class="NOKLTE:LNBTS" distName="MRBTS-256/LNBTS-256"
operation="update">
<p name="enbName">NICK-LAB-AIRSCALE</p>
</managedObject>
</cmData>
</raml>
```

تغيير اسم الخلية

ساري المفعول على الفور. لا إعادة تشغيل.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<raml xmlns="raml21.xsd" version="2.1">
<cmData type="actual" scope="all" domain="ALL">
<header>
<log dateTime="2026-03-21T00:00:00+00:00" action="created"></log>
</header>
<managedObject class="NOKLTE:LNCEL" distName="MRBTS-256/LNBTS-
256/LNCEL-256" operation="update">
<p name="cellName">TRI-B5-1</p>
</managedObject>
</cmData>
</raml>
```

تغيير معرف الخلية الفيزيائي

لا إعادة تشغيل. ستعيد الخلية تكوينها لفترة وجيزة.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<raml xmlns="raml21.xsd" version="2.1">
<cmData type="actual" scope="all" domain="ALL">
<header>
<log dateTime="2026-03-21T00:00:00+00:00" action="created"></log>
</header>
<managedObject class="NOKLTE:LNCEL_FDD" distName="MRBTS-256/LNBTS-
256/LNCEL-256/LNCEL_FDD-256" operation="update">
<p name="physCellId">120</p>
</managedObject>
</cmData>
</raml>
```

تغيير EARFCN وعرض النطاق الترددي

لا إعادة تشغيل، لكن الخلية ستكون **غير متاحة لفترة وجيزة** (ثواني) أثناء إعادة تكوينها للتردد الجديد.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<raml xmlns="raml21.xsd" version="2.1">
<cmData type="actual" scope="all" domain="ALL">
<header>
<log dateTime="2026-03-21T00:00:00+00:00" action="created"></log>
</header>
<managedObject class="NOKLTE:LNCEL_FDD" distName="MRBTS-256/LNBTS-
256/LNCEL-256/LNCEL_FDD-256" operation="update">
<p name="earfcnDL">1400</p>
<p name="dlChBw">10 MHz</p>
</managedObject>
</cmData>
</raml>
```

تغيير فترة جمع PM

لا إعادة تشغيل. ساري المفعول في دورة الجمع التالية.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<raml xmlns="raml21.xsd" version="2.1">
<cmData type="actual" scope="all" domain="ALL">
<header>
<log dateTime="2026-03-21T00:00:00+00:00" action="created"></log>
</header>
<managedObject class="com.nokia.srbts.mnl:PMCADM" distName="MRBTS-
256/MNL-1/MNLENT-1/PMCADM-1" operation="update">
<p name="rTPmCollInterval">60s</p>
</managedObject>
</cmData>
</raml>
```

تغيير معلمات متعددة عبر الكائنات

يمكن تضمين عدة كائنات في SCF واحد. هذا المثال يغير اسم eNB ومعلمة خلية في دفعة واحدة:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<raml xmlns="raml21.xsd" version="2.1">
<cmData type="actual" scope="all" domain="ALL">
<header>
<log dateTime="2026-03-21T00:00:00+00:00" action="created"></log>
</header>
<managedObject class="NOKLTE:LNBTS" distName="MRBTS-256/LNBTS-256"
operation="update">
<p name="enbName">NICK-LAB-AIRSCALE</p>
</managedObject>
<managedObject class="NOKLTE:LNCEL" distName="MRBTS-256/LNBTS-
256/LNCEL-256" operation="update">
<p name="cellName">TRI-B5-1</p>
<p name="pMax">331</p>
</managedObject>
</cmData>
</raml>
```

تغيير عنوان IP (يؤدي إلى إعادة تشغيل)

تغيير كائنات النقل/IP **سيؤدي إلى إعادة تشغيل BTS**. سيكون الموقع غير متصل لمدة 3-5 دقائق.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<raml xmlns="raml21.xsd" version="2.1">
<cmData type="actual" scope="all" domain="ALL">
<header>
<log dateTime="2026-03-21T00:00:00+00:00" action="created"></log>
</header>
<managedObject class="com.nokia.srbts.tnl:IPADDRESSV4"
distName="MRBTS-256/TNL-1/IPNO-1/IPIF-1/IPADDRESSV4-1"
operation="update">
<p name="localIpAddr">10.7.15.66</p>
</managedObject>
</cmData>
</raml>
```

دفع التكوين عبر واجهة الويب

1. في لوحة التحكم **BTS** انتقل إلى **حالة**
2. انقر على **عمليات التكوين** على الجهاز المستهدف
3. حدد ملف SCF XML (اسحب وأفلت أو تصفح) الجزئي الخاص بك
4. انقر على **دفع التكوين إلى الجهاز**
5. يقوم RAN Monitor تلقائيًا بإزالة كائنات وقت التشغيل، ثم يقوم بتنفيذ التنزيل، والتحقق، والتفعيل
6. راقب رسالة النتيجة للنجاح أو الأخطاء

للحصول على مزيد من التحكم، قم بتوسيع قسم **متقدم: خطوات التنزيل/التحقق/التفعيل اليدوية** لتهيئة خطة دون تفعيلها، ثم تحقق وفعّل بشكل منفصل.

دفع التكوين عبر API

```
PUT /api/ne3s/function/provision
Content-Type: application/json

{
  "airscale_name": "ons-Lab-Airscale",
  "config_file": "/path/to/partial-config.xml"
}
```

يجب أن يكون مسار `config_file` موجودًا على خادم RAN Monitor. انسخ الملف إلى الخادم أولاً إذا لزم الأمر.

الاستجابة عند النجاح:

```
{
  "status": "success",
  "operation": "provision",
  "plan_id": "plan_17740417727216527 42",
  "data": "<activateResponse>...</activateResponse>"
}
```

الاستجابة عند الفشل:

```
{
  "status": "error",
  "code": "PROVISION_FAILED",
  "message": "validate failed: Validation error details..."
}
```

معلمات API

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`airscale_name`	سلسلة	نعم	-	اسم الجهاز المسجل في RAN Monitor
`config_file`	سلسلة	نعم	-	المسار المطلق إلى ملف SCF XML على خادم RAN Monitor

---

أفضل الممارسات

1. **قم دائمًا بتنزيل نسخة احتياطية أولاً.** استخدم زر "تنزيل التكوين" في واجهة الويب أو API لحفظ التكوين الحالي قبل إجراء تغييرات.

2. **استخدم التحديثات الجزئية للتغييرات التشغيلية.** قم بتضمين الكائنات والمعلمات التي تحتاج إلى ��غييرها فقط. هذا يقلل من المخاطر ويتجنب إعادة التشغيل.

3. **استخدم `operation="update"` للتغييرات الجزئية.** سمة `operation="create"` مخصصة لاستبدالات SCF الكاملة وستقوم بكتابة جميع المعلمات على الكائن.

4. **تحقق من فئة الكائن قبل الدفع.** إذا كان ملف SCF الخاص بك يتضمن أي كائنات نقل BTS. أو نظام أو إدارة أو أمان، فسيؤدي ذلك إلى إعادة تشغيل خطط لفترة صيانة وفقًا لذلك.

5. **تحقق من تطابق `distName` مع BTS المستهدف.** يجب أن تتطابق معرف `distName` ومعرفات الخلايا مع الجهاز المستهدف. دفع LNBTS، ومعرف MRBTS، خاطئ وسيرفض BTS التكوين مع خطأ في التحقق.

6. **تغيير واحد في كل مرة للمعلمات الحرجة.** عند تغيير المعلمات الراديوية التي تؤثر على الخدمة (EARFCN، عرض النطاق الترددي، PCI)، قم بإجراء تغيير واحد لكل دفعة حتى تتمكن من عزل أي مشكلات.

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

فشل التحقق: كائن مكرر

الأعراض: فشل الدفع مع `Duplicated object MRBTS-256/EQM_R-1`

السبب: يحتوي SCF على كائنات وقت التشغيل (`_R`). يتم إنشاؤها تلقائيًا بواسطة BTS ولا يمكن دفعها.

الحل: يقوم RAN Monitor بإزالة الكائنات `_R` تلقائيًا. إذا رأيت هذا الخطأ، تحقق من أنك تقوم بالدفع عبر RAN Monitor وليس مباشرة إلى BTS.

فشل التفعيل: تعارض العملية

الأعراض: فشل الدفع مع `Operation could not execute because of operation conflict, RequestOperationType = {activate}, OngoingOperationType = {validate}`

السبب: تم إرسال التفعيل قبل اكتمال التحقق. تعالج BTS كل خطوة بشكل غير متزامن.

الحل: ينتظر RAN Monitor اكتمال غير متزامن بين الخطوات تلقائيًا. إذا حدث ذلك، حاول إعادة الدفع. إذا استمر، تحقق من عدم وجود نظام إدارة آخر (NetAct، WebLM) يقوم بدفع التكوين في نفس الوقت إلى نفس BTS.

إعادة تشغيل BTS بشكل غير متوقع

الأعراض: يصبح BTS غير متصل بعد دفع التكوين، ويفشل البينغ لمدة 3-5 دقائق.

السبب: ضمن التكوين المدفوع كائنات نقل IP/أو نظام أو أمان تؤدي إلى إعادة تشغيل.

الحل: سيعود BTS تلقائيًا بعد 3-5 دقائق. لتجنب ذلك في المستقبل، استخدم تحديثًا جزئيًا يتضمن فقط المعلمات المحددة التي تريد تغييرها، متجنبًا فئات الكائنات التي تؤدي إلى إعادة التشغيل المذكورة أعلاه.

ملف الخطة غير موجود

الأعراض: فشل التفعيل مع `Processing of attachment detail property file failed in agent`

عند قراءة ملف الخطة المهيأة. يمكن أن يحدث ذلك عندما تتداخل BTS **السبب**: خطأ داخلي في عمليات التكوين المتعددة.

باستخدام زر NE3S **الحل**: انتظر 30 ثانية وحاول إعادة الدفع. إذا استمر الخطأ، أعد تشغيل جلسة "إعادة الاتصال بالقوة" في واجهة الويب قبل المحاولة مرة أخرى.

دليل سياسة الاحتفاظ بالبيانات

نظرة عامة

الآن نظام **سياسة الاحتفاظ بالبيانات** الشامل الذي يتيح لك RAN Monitor تتضمن تطبيق إدارة مدة تخزين مقاييس الأداء وبيانات التكوين وسجلات الإنذارات في InfluxDB. يغطي هذا الدليل كل ما تحتاج لمعرفته حول إدارة الاحتفاظ بالبيانات.

🚀 بدء سريع

الوصول إلى لوحة معلومات سياسة الاحتفاظ

1. انتقل إلى **لوحة التحكم**: `https://localhost:9443`
2. انقر على **الاحتفاظ بالبيانات** في قائمة التنقل
3. عرض وإدارة إعدادات الاحتفاظ لجميع eNodeBs المكونة

تعيين فترة احتفاظ مخصصة

1. ابحث عن eNodeB في القائمة
2. قم بتحديث حقل "فترة الاحتفاظ" (بالساعات)
3. يتم حفظ الإعداد على الفور
4. يعود إلى القيمة الافتراضية العالمية إذا ترك فارغًا

تنظيف البيانات القديمة

1. انقر على زر **تنظيف البيانات القديمة** لإزالة السجلات الأقدم من فترة الاحتفاظ
2. استخدم) eNodeB أو انقر على **مسح جميع البيانات** لحذف جميع السجلات لذلك بحذر!)

لقطة شاشة

تظهر لوحة معلومات الاحتفاظ بالبيانات إعدادات الاحتفاظ وعدد السجلات لكل eNodeB

□ الميزات

إعدادات الاحتفاظ العالمية

- **فترة الاحتفاظ الافتراضية**: 720 ساعة (30 يومًا)
- **قابل للتكوين**: تغيير في `config/config.exs`
- **الاحتياطي** eNodeBs: يتم تطبيقه على جميع بدون إعدادات مخصصة

الاحتفاظ لكل eNodeB

- **تجاوز العالمية**: تعيين احتفاظ مخصص لـ eNodeBs معينة
- **مخزن قاعدة البيانات**: محفوظ في جدول `airscales`
- **في الوقت الحقيقي**: ساري المفعول على الفور

التنظيف التلقائي

- **مجدول**: يعمل تلقائيًا كل ساعة
- **عامل خلفية**: `RanMonitor.Data.RetentionCleanupWorker`
- **لكل eNodeB**: يحترم إعدادات الاحتفاظ الفردية
- **مسجل**: يتم تسجيل جميع عمليات التنظيف لأغراض التدقيق

رؤية البيانات

- **عدد السجلات**: انظر عدد السجلات لكل نوع قياس:
  - مقاييس الأداء
  - التكوين
  - الإنذارات
- **ملخص إجمالي** eNodeB: عرض إجمالي السجلات لكل
- **في الوقت الحقيقي**: يتم تحديثه عند تحديث الصفحة

واجهة المستخدم

تخطيط لوحة المعلومات

تظهر لوحة معلومات الاحتفاظ بالبيانات الإعدادات العالمية وفترات الاحتفاظ لكل eNodeB وعدد السجلات

نظرة عامة على التخطيط:



مؤشرات الحالة

- **الأخضر (✓)**: eNodeB مسجل ونشط
- **الأحمر (✗)**: eNodeB في انتظار أو غير مسجل
- **معطل**: لا يمكن تعديل الإعدادات لـ eNodeBs غير المسجلة

أزرار الإجراءات

الزر	الإجراء	التأثير
تنظيف البيانات القديمة	إزالة السجلات القديمة	يحذف السجلات الأقدم من فترة الاحتفاظ
مسح جميع البيانات	مسح كامل	يحذف جميع السجلات (⚠ استخدم بحذر!)
تحديث	تحديث العرض	يعيد جلب عدد السجلات والإعدادات

⚙ التكوين

تكوين الاحتفاظ العالمي

قم بتحرير `config/config.exs`:

```
config :ran_monitor,
  ecto_repos: [RanMonitor.Repo],
  generators: [context_app: :ran_monitor],
  data_retention_hours: 720  # 30 يومًا، قم بالتعديل حسب الحاجة
```

القيم الزمنية المدعومة

موصى به لـ	الأيام	الساعات	الفترة
للاختبار فقط	0.04	1	1 ساعة
مقاييس قصيرة الأجل	1	24	1 يوم
تقارير أسبوعية	7	168	7 أيام
تقارير نصف شهرية	14	336	14 يومًا
تقارير شهرية (افتراضي)	30	720	30 يومًا
اتجاهات طويلة الأجل	90	2160	90 يومًا
تقارير نصف سنوية	180	4320	180 يومًا
تقارير سنوية	365	8760	1 سنة

متغيرات البيئة

يمكن تجاوزها عند التشغيل:

```
export DATA_RETENTION_HOURS=1440  # 60 يومًا
mix phx.server
```

كيف يعمل

تدفق الاحتفاظ بالبيانات

```
1. إدخال البيانات
   ├─ مقاييس الأداء → InfluxDB
   ├─ بيانات التكوين → InfluxDB
   └─ الإنذارات → InfluxDB

2. التنظيف التلقائي (كل ساعة)
   ├─ يتم تفعيل RetentionCleanupWorker
   ├─ لكل eNodeB:
   │  ├─ الحصول على الاحتفاظ الفعال (لكل eNodeB أو عالمي)
   │  ├─ حساب الطابع الزمني لقطع البيانات
   │  └─ حذف السجلات الأقدم من القطع
   └─ تسجيل النتائج

3. التنظيف اليدوي (عند الطلب)
   ├─ ينقر المستخدم على الزر في واجهة المستخدم
   ├─ يتم تطبيق سياسة الاحتفاظ
   ├─ يتم حذف السجلات على الفور
   └─ يتم عرض إشعار النجاح/الخطأ

4. المراقبة
   └─ يتم عرض عدد السجلات في واجهة المستخدم
```

منطق الاحتفاظ

الاحتفاظ الفعال لكل eNodeB:

```
effective_retention = case airscale.retention_hours do
  nil -> Config.data_retention_hours()      # استخدام العالمي (720 ساعة)
  hours -> hours                             # استخدام القيمة المخصصة لكل eNodeB
end
```

مثال:

- الافتراضي العالمي: 720 ساعة (30 يومًا)
- eNodeB "SITE-01" مخصص: 168 ساعة (7 أيام)
- eNodeB "SITE-02" مخصص: nil → يستخدم 720 ساعة العالمية

عملية التنظيف

```
طابع القطع الزمني = الآن - (ساعات الاحتفاظ * 3600 ثانية)

مثال مع فترة احتفاظ 30 يومًا:
├ الحالي: 11-12-2025 10:00:00
├ الاحتفاظ: 720 ساعة (30 يومًا)
├ القطع: 11-11-2025 10:00:00
└ حذف جميع السجلات مع الطابع الزمني < القطع
```

📊 المراقبة والتسجيل

إدخالات السجل

يسجل النظام جميع أنشطة الاحتفاظ. ابحث عن:

```
[RetentionCleanupWorker] بدء عامل تنظيف الاحتفاظ
[RetentionCleanupWorker] تنظيف البيانات لـ SITE-01 (الاحتفاظ: 720 ساعة)
[RetentionCleanupWorker] تم حذف 15,000 سجل لـ SITE-01
[RetentionCleanupWorker] دورة التنظيف مكتملة: 5 ناجحة، 0 فاشلة، إجمالي المحذوفات 75,000
```

مراقبة عدد السجلات

رؤية في الوقت الحقيقي:

1. افتح لوحة معلومات الاحتفاظ بالبيانات
2. عرض عدد السجلات الحالي لكل قياس لكل eNodeB
3. انقر على "تحديث" لتحديث الأعداد

التتبع التاريخي:

- تحقق من سجلات التطبيق للحصول على ملخصات التنظيف
- راقب استخدام قرص InfluxDB بمرور الوقت
- إعداد تنبيهات بناءً على نمو عدد السجلات

🔧 الاستخدام المتقدم

الوصول البرمجي

استخدم خدمة سياسة الاحتفاظ في كودك:

```
alias RanMonitor.Data.RetentionPolicy
alias RanMonitor.Database.Nokia

# الحصول على الاحتفاظ الفعال لـ eNodeB
airscale = Nokia.get_airscale!(1)
hours = RetentionPolicy.get_retention_hours(airscale)
# => 720 (أو القيمة المخصصة إذا تم تعيينها)

# الحصول على عدد السجلات لـ eNodeB
counts = RetentionPolicy.get_record_counts("SITE-01")
# => %{"PerformanceMetrics" => 250000, "Configuration" => 5000,
"Alarms" => 15000}

# الحصول على إجمالي السجلات
total = RetentionPolicy.get_total_record_count("SITE-01")
# => 270000

# حذف السجلات القديمة يدويًا
{:ok, deleted_count} = RetentionPolicy.delete_old_records("SITE-
01", 720)
# => {:ok, 50000}  (تم حذف 50 ألف سجل)

# مسح جميع السجلات لـ eNodeB
{:ok, deleted_count} = RetentionPolicy.clear_all_records("SITE-
01")
# => {:ok, 270000}  (تم حذف جميع 270 ألف سجل)
```

ضبط فترة التنظيف

تكون فترة التنظيف الافتراضية ساعة واحدة (3,600,000 مللي ثانية) ويمكن تعديلها، على سبيل المثال إلى 30 دقيقة (1,800,000 مللي ثانية). اتصل بدعم Omnitouch لتغييرها.

استعلامات مستوى قاعدة البيانات

عرض إعدادات الاحتفاظ مباشرة:

```
SELECT name, retention_hours FROM airscales;
```

تحديث الاحتفاظ عبر قاعدة البيانات:

```
UPDATE airscales
SET retention_hours = 168
WHERE name = 'SITE-01';
```

□ أفضل الممارسات

اختيار فترة الاحتفاظ

قصيرة الأجل (< 7 أيام)

- الاستخدام لـ: الاختبار، بيئات staging
- غير موصى به لـ: الإنتاج
- المخاطر: قد تحذف بيانات تاريخية مهمة

قياسية (7-30 يومًا)

- الاستخدام لـ: نشرات الإنتاج مع التخزين النموذجي
- الأفضل لـ: معظم حالات الاستخدام
- التوازن: تاريخ جيد مع تخزين قابل للإدارة

طويلة الأجل (> 30 يومًا)

- الاستخدام لـ: تحليل الاتجاهات، متطلبات الامتثال
- التكلفة: متطلبات تخزين أعلى
- الفائدة: بيانات تاريخية موسعة

موصى به حسب حالة الاستخدام

حالة الاستخدام	الاحتفاظ	السبب
تقارير يومية	7-14 يومًا	دورات مراجعة أسبوعية
تقارير أسبوعية	30-60 يومًا	ملخصات شهرية
تقارير شهرية	90 يومًا	تحليل ربع سنوي
تحليل الاتجاهات	180-365 يومًا	أنماط طويلة الأجل
الامتثال	حسب الحاجة	قانوني/تنظيمي

اعتبارات التخزين

تقدير احتياجات التخزين:

- سجل ≈ 1-5 كيلوبايت (حسب نوع القياس) 1000
- مليون سجل ≈ 1-5 جيجابايت 1
- إجمالي التخزين = معدل الجمع × فترة الاحتفاظ

راقب النمو باستخدام:

```
# تحقق من حجم دلو InfluxDB
influx bucket list

# أو تحقق من استخدام القرص
df -h /path/to/influxdb/data
```

🔒 الأمان والامتثال

خصوصية البيانات

- **لا تشفير** في حالة السكون بشكل افتراضي
- **الوصول الشبكي** محكوم عبر أمان InfluxDB
- **سجلات الوصول** متاحة في سجلات التطبيق

الامت��ال

- **مسار تدقيق**: يتم تسجيل جميع عمليات التنظيف مع الطابع الزمني
- **سلامة البيانات**: حذف ناعم، لا مسحات صلبة على مستوى التطبيق
- **إثبات الاحتفاظ**: تظهر السجلات ما تم الاحتفاظ به/حذفه

التوصيات

1. **تمكين مصادقة InfluxDB** للإنتاج
2. **مراقبة سجلات التنظيف** بانتظام
3. **تعيين الاحتفاظ بعناية** لتحقيق التوازن بين الامتثال والتخزين
4. **النسخ الاحتياطي قبل العمليات الضخمة** إذا كانت البيانات حرجة
5. **اختبار سياسات الاحتفاظ** في بيئة staging أولاً

🔍 استكشاف الأخطاء وإصلاحها

المشكلة: عدم تشغيل التنظيف

الأعراض:

- سجلات أقدم من فترة الاحتفاظ لا تزال موجودة
- لا توجد إدخالات سجل للتنظيف

الحلول:

1. تحقق من أن التطبيق يعمل: `ps aux | grep mix`

2. تحقق من بدء `RetentionCleanupWorker`:
    - تحقق من السجلات لـ `[RetentionCleanupWorker] بدء`
3. تحقق من اتصال InfluxDB:
    - زيارة صفحة حالة InfluxDB: `https://localhost:9443/nokia/influx`
4. تحقق من تكوين إعدادات الاحتفاظ:
    - تحقق من `config/config.exs` لـ `data_retention_hours`

المشكلة: فشل التنظيف اليدوي

الأعراض:

- رسالة خطأ عند النقر على "تنظيف البيانات القديمة"
- لم يتم حذف السجلات

الحلول:

1. تحقق من أن InfluxDB متاحة:
    - اختبار الاتصال في لوحة المعلومات
2. تحقق من دقة عدد السجلات:
    - انقر على "تحديث" للتحديث
3. تحقق من سجلات التطبيق بحثًا عن الأخطاء:
    - ابحث عن إدخالات خطأ `[RetentionPolicy]`
4. تحقق من تسجيل eNodeB:
    - تحقق من صفحة حالة BTS

المشكلة: استخدام الذاكرة العالي بعد التنظيف

الأعراض:

- يصبح التطبيق بطيئًا بعد التنظيف
- ارتفاع استخدام الذاكرة

الحلول:

1. هذا طبيعي عند الحذف الكبير
2. انتظر 5-10 دقائق حتى تعود الذاكرة إلى طبيعتها

3. ضع في اعتبارك تقليل تكرار التنظيف:
    - تغيير `@cleanup_interval_ms` (الافتراضي 1 ساعة)
4. المتأثرة eNodeBs أو تقليل فترة الاحتفاظ لـ

المشكلة: عدد السجلات غير صحيح

الأعراض:

- عدد السجلات لا يتطابق مع واجهة InfluxDB
- تنظيف البيانات القديمة" يظهر أرقامًا مختلفة"

الحلول:

1. انقر على "تحديث" لإجبار التحديث
2. تحقق من استعلام InfluxDB:
    - قد يستغرق الأمر بعض الوقت لتعكس الحذف الأخير
3. انتظر دقيقة وحاول مرة أخرى:
    - تعالج عمليات الحذف InfluxDB قد تكون
4. تحقق من أن اسم eNodeB يتطابق تمامًا:
    - مقارنة حساسة لحالة الأحرف

الوثائق ذات الصلة

- **دليل العمليات** - نظرة عامة كاملة على العمليات
- **دليل واجهة الويب** - مرجع لوحة التحكم والميزات
- **دليل البدء** - دليل بدء سريع
- **دليل العمليات الشائعة** - مهام الإدارة اليومية
- **دليل تكامل Grafana** - التحليلات واللوحات

نقاط الوصول

- **لوحة معلو��ات الاحتفاظ بالبيانات**: `https://localhost:9443/nokia/retention`

- **حالة BTS**: `https://localhost:9443/nokia/status`
- **حالة InfluxDB**: `https://localhost:9443/nokia/influx`
- **السجلات الحية**: `https://localhost:9443/nokia/logs`

❓ الأسئلة الشائعة

س: هل سيؤدي التنظيف إلى حذف البيانات النشطة؟

ج: لا. يتم حذف السجلات الأقدم من فترة الاحتفاظ فقط. البيانات التي يتم جمعها حاليًا لا تتأثر أبدًا.

س: هل يمكنني تعيين احتفاظ مختلف لـ eNodeBs مختلفة؟

ج: نعم! يمكن أن يكون لكل eNodeB إعداد الاحتفاظ الخاص بها. إذا لم يتم تعيينه، فإنه يستخدم الافتراضي العالمي.

س: كم مرة يعمل التنظيف التلقائي؟

ج: كل ساعة بشكل افتراضي. قم بتعديل `@cleanup_interval_ms` في العامل إذا لزم الأمر.

س: ماذا يحدث إذا قمت بمسح جميع البيانات؟

ج: يتم حذف جميع السجلات (مقاييس الأداء، التكوين، الإنذارات) لذلك لا eNodeB بشكل دائم. يمكن التراجع عن ذلك.

س: هل يمكن أن يؤثر التنظيف على جمع البيانات؟

ج: لا. التنظيف وجمع البيانات مستقلان. ستستمر البيانات الجديدة في الكتابة بينما يتم حذف البيانات القديمة.

س: كم من الوقت يستغرق التنظيف؟

ج: يعتمد على عدد السجلات:

- صغير (< 100k): < 1 ثانية
- متوسط (100k-1M): 1-10 ثوانٍ
- كبير (> 1M): 10-60+ ثانية

س: هل يمكنني حذف سجلات معينة يدويًا؟

ج: لا عبر واجهة المستخدم. يتوفر فقط التنظيف الكامل أو المسح الكامل. لاستخدام الحذف الدقيق، استخدم واجهة سطر أوامر InfluxDB أو API مباشرة.

س: ماذا لو كانت InfluxDB غير متاحة؟

ج: سيفشل التنظيف بصمت وسيعيد المحاولة في الساعة التالية. يستمر جمع البيانات دون تأثير.

س: هل يؤثر التنظيف على الأداء؟

ج: تأثير طفيف أثناء التنظيف (ثوانٍ إلى دقائق حسب حجم البيانات). تم اختيار الفاصل الزمني الساعي لتقليل التأثير.

🔧 تفاصيل التنفيذ

ما الذي يض��فه هذا

تضيف ميزة الاحتفاظ إعداد احتفاظ لكل eNodeB، وإعداد احتفاظ عالمي يتم تكوينه في `config/config.exs`، وعامل تنظيف خلفية يعمل كل ساعة، وصفحة واجهة إدارة، وترحيل قاعدة بيانات لتخزين قيم الاحتفاظ لكل eNodeB.

الوظائف الرئيسية

وحدة RetentionPolicy:

- `get_retention_hours(airscale)` - الحصول على الاحتفاظ الفعال
- `get_record_counts(airscale_name)` - جلب عدد السجلات
- `get_total_record_count(airscale_name)` - العدد الإجمالي
- `delete_old_records(name, hours)` - تنظيف السجلات القديمة

- `clear_all_records(name)` - مسح كامل

عامل RetentionCleanupWorker GenServer:

- `start_link(opts)` - بدء عامل التنظيف
- `init(:ok)` - تهيئة العامل
- `handle_info(:cleanup, state)` - تشغيل دورة التنظيف

البدء

الإعداد (مرة واحدة)

1. **قم بتشغيل الترحيل:**

   ```
   mix ecto.migrate
   ```

2. **أعد تشغيل التطبيق:**

   ```
   mix phx.server
   ```

3. **تحقق من التثبيت:**

   - انتقل إلى `https://localhost:9443/nokia/retention`
   - يجب أن تر لوحة معلومات الاحتفاظ بالبيانات

الاستخدام الأول

1. **تحقق من الإعدادات الحالية:**
    - عرض الاحتفاظ العالمي (الافتراضي: 720 ساعة)
    - عرض إعدادات الاحتفاظ لكل eNodeB
2. **قم بتخصيصها إذا لزم الأمر:**
    - تحديث الاحتفاظ العالمي في `config/config.exs`
    - أو تعيين لكل eNodeB عبر واجهة المستخدم
3. **راقب التنظيف:**
    - راقب السجلات لإدخالات `[RetentionCleanupWorker]`
    - تحقق من انخفاض عدد السجلات بمرور الوقت

🆘 الدعم

تحتاج إلى مساعدة؟

1. **تحقق من السجلات:** ابحث عن إدخالات `[RetentionPolicy]` أو `[RetentionCleanupWorker]`
2. **راجع هذا الدليل:** تم تغطية معظم المشكلات في قسم استكشاف الأخطاء وإصلاحها
3. **تحقق من الوثائق الأخرى:** راجع الروابط الوثائق ذات الصلة أعلاه
4. **تحقق من الإعداد:** تأكد من تشغيل الترحيل وبدء العامل

الإبلاغ عن ��لمشكلات

تضمن:

- رسالة الخطأ من واجهة المستخدم أو السجلات
- اسم eNodeB المتأثر
- إعدادات الاحتفاظ الحالية
- عدد السجلات قبل/بعد
- خطوات لإعادة الإنتاج

📚 موارد التعلم

المفاهيم ذات الصلة

- **InfluxDB v2.x**: قاعدة بيانات زمنية مع سياسات الاحتفاظ
- **سياسة الاحتفاظ**: مدة الاحتفاظ بالبيانات
- **التنظيف**: الحذف التلقائي للبيانات القديمة
- **أنواع القياس**: مقاييس الأداء، التكوين، الإنذارات

الموارد الخارجية

- وثائق InfluxDB
- دليل Elixir GenServer

- Phoenix LiveView

دليل تكوين DHCP لمحطات قاعدة Nokia AirScale

تكوين DHCP لتسجيل محطات القاعدة تلقائيًا

جدول المحتويات

1. نظرة عامة
2. المتطلبات المسبقة
3. كيف يعمل
4. تكوين خادم DHCP
5. تكوين محطة القاعدة
6. التحقق
7. استكشاف الأخطاء وإصلاحها
8. المرجع الفني للخيار 43

نظرة عامة

يمكن لمحطات قاعدة Nokia AirScale اكتشاف والتسجيل تلقائيًا مع RAN Monitor عبر DHCP. يحتوي DHCP على هويتها. يستجيب خادم DHCP عندما يتم تشغيل محطة القاعدة، ترسل طلب DHCP مشفر في **الخيار 43 من DHCP** لمحطة القاعدة وعنوان خادم RAN Monitor IP بتكوين (معلومات محددة للبائع).

هذا يلغي الحاجة إلى تكوين كل محطة قاعدة يدويًا بعنوان خادم الإدارة. تكمل محطة القاعدة مصافحة DHCP، ثم تبدأ اتصال اكتشاف وكيل NE3S إلى عنوان RAN Monitor IP المقدم في استجابة DHCP.

من يجب أن يستخدم هذا الدليل

مهم: يتم **تنفيذ جميع تكوينات محطة قاعدة Nokia AirScale** بواسطة Omnitouch كجزء من النشر الأولي والدعم المستمر. يتم تقديم هذا الدليل لـ:

- **المستخدمين المتقدمين** الذين يرغبون في فهم عملية تكوين DHCP
- **النشر الذاتي الإدارة** حيث يدير العملاء بنية التحتية الخاصة بهم DHCP
- **استكشاف الأخطاء وإصلاحها** لمشكلات الاتصال التلقائي المعتمدة على DHCP

إذا كنت عميلاً مُدارًا بواسطة Omnitouch، فاتصل بدعم Omnitouch لتكوين محطة القاعدة و DHCP.

المتطلبات المسبقة

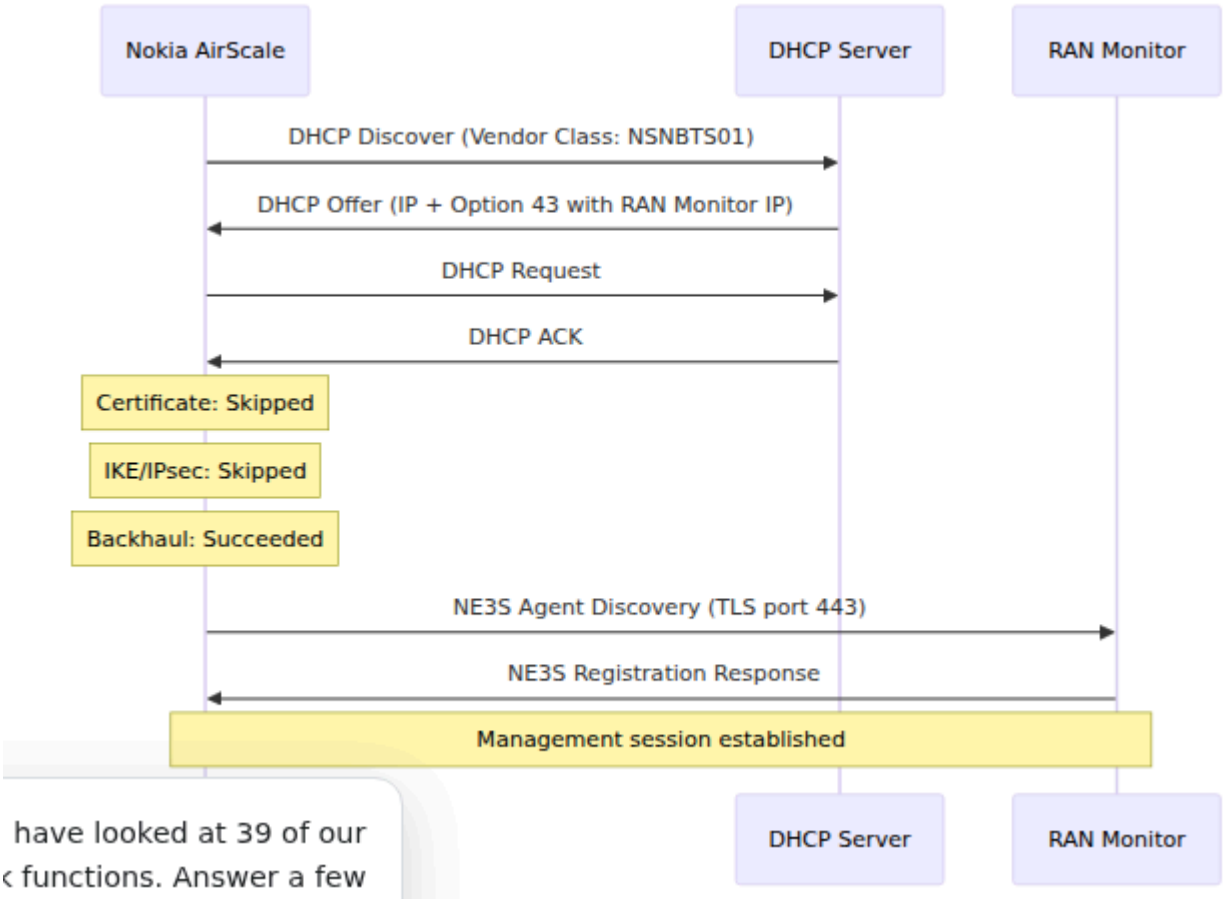
قبل تكوين DHCP، تأكد من أن لديك:

- **خادم DHCP** — خادم DHCP على شبكة إدارة محطة القاعدة (MikroTik، ISC DHCP، dnsmasq، إلخ)
- **RAN Monitor** — نسخة RAN Monitor تعمل يمكن الوصول إليها من شبكة محطة القاعدة
- **اتصال الشبكة** — اتصال من الطبقة الثانية بين منفذ OAM لمحطة القاعدة وخادم DHCP

المعلومات المطلوبة:

المعامل	الوصف	المثال
IP RAN Monitor	عنوان IP حيث يعمل RAN Monitor	10.179.2.139
الشبكة الإدارية	الشبكة لواجهات إدارة محطة القاعدة	10.7.15.64/26
البوابة IP	البوابة الافتراضية للشبكة الإدارية	10.7.15.65
خادم DNS	عنوان IP لخادم DNS	10.7.15.65

كيف يعمل



have looked at 39 of our
‹ functions. Answer a few

تدفق الاتصال التلقائي

تتقدم محطة القاعدة عبر هذه المراحل بعد تلقي عقدة DHCP:

المرحلة	الحالة	الوصف
DHCP	نجح	تم الحصول على عنوان IP وعنوان RAN Monitor
الشهادة	تخطى	لا حاجة للتسجيل في الشهادة (شبكة خاصة)
IKE	تخطى	لا حاجة لنفق IPsec (شبكة خاصة)
Backhaul	نجح	تم تأكيد اتصال الشبكة
التعريف	مطلوب	تم بدء اكتشاف وكيل NE3S إلى RAN Monitor

تكوين خادم DHCP

تشفير الخيار 43

تتطلب محطات قاعدة Nokia AirScale من الخيار 43 أن يحتوي DHCP (معلومات محددة للبائع) على عنوان IP الخاص بـ RAN Monitor. **ترفض** محطة القاعدة عروض DHCP بدون خيار 43 مشفر بشكل صحيح.

توليد قيمة الخيار 43

قم بتشغيل هذا السكربت مع عنوان IP الخاص بـ RAN Monitor لتوليد القيمة السداسية المطلوبة لخادم DHCP:

```
#!/bin/bash
# generate-nokia-option43.sh
# Usage: ./generate-nokia-option43.sh <ran-monitor-ip>
IP="${1:?Usage: $0 <ran-monitor-ip>}"
IFS='.' read -r a b c d <<< "$IP"
H=$(printf "%02x%02x%02x%02x" $a $b $c $d)
S=$(echo -n "$IP" | xxd -p)
L=$(printf "%02x" ${#IP})
echo "0x0104${H}0104${H}08${L}${S}0904706b69780b0101"
```

مثال لـ `10.179.2.139`:

```
$ ./generate-nokia-option43.sh 10.179.2.139
0x01040ab3028b04040ab3028b080c31302e3137392e322e3133390904706b69780b0
```

استخدم الناتج كـ `value` في تكوين خادم DHCP أدناه.

MikroTik RouterOS 7

```
/ip dhcp-server option
add code=43 name=nokia-oms
value=0x01040ab3028b04040ab3028b080c31302e3137392e322e3133390904706b6

/ip dhcp-server option sets
add name=nokia-set options=nokia-oms

/ip dhcp-server network
set [find address=10.7.15.64/26] dhcp-option-set=nokia-set dns-
server=10.7.15.65 gateway=10.7.15.65
```

المعلمات:

السطر	الغرض
`code=43`	الخيار 43 من DHCP (معلومات محددة للبائع)
`value=0x...`	الحمولة المشفرة سداسيًا للخيار 43 التي تحتوي على عنوان IP الخاص بـ RAN Monitor
`dhcp-option-set=nokia-set`	يربط مجموعة الخيارات بشبكة DHCP

dnsmasq

```
dhcp-
option=43,01:04:0a:b3:02:8b:04:04:0a:b3:02:8b:08:0c:31:30:2e:31:37:39
```

ISC DHCP

```
option vendor-encapsulated-options
01:04:0a:b3:02:8b:04:04:0a:b3:02:8b:08:0c:31:30:2e:31:37:39:2e:32:2e:
```

تكوين محطة القاعدة

وضع الاتصال التلقائي

يجب تعيين محطة القاعدة على وضع **شبكة خاصة مع DHCP**. يتم تكوين ذلك من خلال مدير عنصر الويب:

1. افتح مدير عنصر الويب لمحطة القاعدة على `https://<base-station-ip>/`
2. انتقل إلى **أتمتة التكوين**
3. قم بتعيين **السيناريو** إلى **شبكة خاصة مع DHCP**
4. اترك **حذف شهادات المشغل** كما هي **لا**

إذا كانت محطة القاعدة مضبوطة على **شبكة عامة**، فإنها ستقوم **برفض** عروض DHCP التي تحتوي على بيانات بائع الخيار 43.

منفذ Ethernet

ترسل محطة القاعدة DHCP على منفذ OAM (العمليات، الإدارة، الصيانة) الخاص بها. في وحدة **SystemModuleEIF3** يكون هذا عادةً أو أول منفذ متصل. تكتشف محطة النظام SBTS، القاعدة تلقائيًا أي منفذ لديه رابط وتستكشف كل واحد منها بالتسلسل.

يجب توصيل منفذ OAM بشبكة الإدارة حيث يمكن الوصول إلى خادم DHCP. لا يتطلب نشر VLAN — ترسل محطة القاعدة DHCP على الواجهة غير المعلمة وضع علامات الشبكة الخاصة العادية أولاً، ثم تتراجع إلى استكشاف VLAN إذا لم يتم تلقي عرض صالح.

التحقق

عقدة DHCP

بعد تكوين خادم DHCP، تحقق من أن محطة القاعدة تحصل على عقدة. على MikroTik:

```
/ip dhcp-server lease print where server=<dhcp-server-name>
```

عنوان MAC بادئة `78:F9:B4` لمحطة القاعدة هي (Nokia Solutions and Networks).

سجلات محطة القاعدة

يجب أن يظهر تقرير الاتصال التلقائي لمحطة القاعدة (يمكن الوصول إليه عبر مدير عنصر الويب) ما يلي:

```
Dhcp offer Accepted
Identification Server Ip1: 10.179.2.139
Certificate Skipped
Ike Skipped
BTS backhaul connection Succeeded
Started agent discovery with identification IP: 10.179.2.139
```

RAN Monitor

في واجهة RAN Monitor على الويب:

1. انتقل إلى **حالة** **BTS**
2. يجب أن تظهر محطة القاعدة مع واحدة من الحالات التالية:
   - PM **متصل** (أخضر) — مسجل، الجلسة نشطة، تدفق بيانات التكوين و
   - **انتظار بيانات PM** (أزرق) — في الجلسة نشطة، تم استلام التكوين، انتظار أول دورة PM
   - **الجلسة نشطة** (أصفر) — مسجل مع جلسة نشطة، في انتظار البيانات
   - NE3S جارٍ **تسجيل** (أصفر) — تسجيل
   - **غير متصل** (أحمر) — غير مسجل أو غير قابل للوصول

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

محطة القاعدة لا تقبل DHCP

ترسل محطة القاعدة **العرض:** DHCP Discover بشكل متكرر ولكنها لا تقبل العرض أبدًا.

تحقق من هذه الأمور بالترتيب:

1. **هل الخيار 43 مرتبط بشبكة DHCP** عبر `dhcp-option-set`، وليس مجرد تعريفها؟ — يجب أن تكون الخيار مرتبطة

2. تحقق من **"DHCP هل تم تعيين محطة القاعدة على "شبكة خاصة مع ؟** — صفحة أتمتة تكوين مدير عنصر الويب
3. تحقق من التوجيه بين شبكة **IP RAN Monitor هل يمكن الوصول إلى ؟** — محطة القاعدة ��RAN Monitor

"فشل الاتصال بخادم التعريف"

العرض: ينجح DHCP بـ RAN Monitor. ولكن لا يمكن لمحطة القاعدة الاتصال

تحقق من:

- يعمل RAN Monitor ويمكن الوصول إليه من شبكة محطة القاعدة
- المنفذ 443 مفتوح بين محطة القاعدة و RAN Monitor
- تمت إضافة محطة القاعدة إلى تكوين جهاز RAN Monitor

موارد إضافية

- دليل تكوين Nokia AirScale — تكوين مراقبة الأداء بعد التكليف
- دليل تكوين وقت التشغيل RAN Monitor — تكوين جهاز
- استكشاف الأخطاء وإصلاحها — دليل استكشاف الأخطاء وإصلاحها العام

إدارة البرنامج الثابت

مستودع حزم برنامج Nokia AirScale

استضافة وتقديم حزم البرنامج الثابت لتحديثات البرمجيات عن بُعد

نظرة عامة

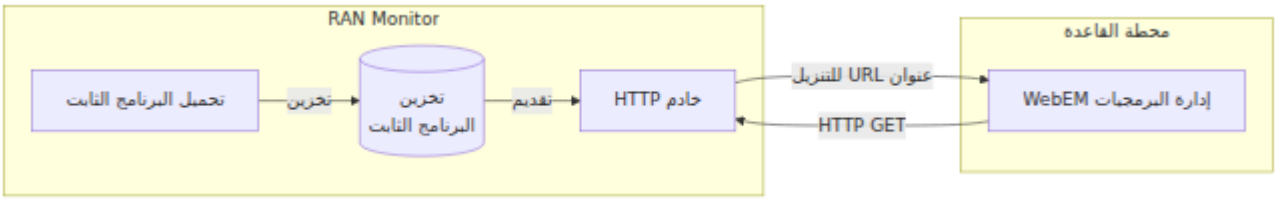
توفر صفحة إدارة البرنامج الثابت مستودعًا مركزيًا لحزم برمجيات محطة قاعدة Nokia AirScale. يمكن تثبيتها على محطة قاعدة بطريقتين، بمجرد تحميل حزمة إلى RAN Monitor:

- **التثبيت المباشر** — يتصل RAN Monitor بمحطة القاعدة ويقوم بتنزيل البرمجيات، وتفعيلها، وإعادة تشغيلها نيابةً عنك. يتم تشغيلها من صفحة البرنامج الثابت أو من واجهة برمجة التطبيقات (API). انظر تثبيت البرنامج الثابت على محطة قاعدة.
- **سحب محطة القاعدة** — يتم تقديم الحزمة عبر HTTP وتقوم محطة القاعدة بتحميلها بنفسها، إما عبر خيار "الخادم البعيد" في WebEM أو يتم تفعيله بواسطة دفع التكوين. انظر سير عمل تحديث برمجيات محطة القاعدة و تحديث البرمجيات عن بُعد عبر دفع التكوين.

الميزات الرئيسية

- **تحميل حزم البرنامج الثابت** - تخزين حزم برمجيات Nokia AirScale .zip
- **التثبيت المباشر على محطة القاعدة** - تنزيل، تفعيل، والتراجع عن البرمجيات من RAN Monitor دون تسجيل الدخول إلى كل موقع
- **التحقق بعد إعادة التشغيل** - تأكيد أن محطة القاعدة قد عادت إلى التشغيل على بناء البرمجيات المتوقع بعد إعادة الضبط
- **خدمة ملفات HTTP** - تقوم محطات القاعدة بتنزيل البرنامج الثابت عبر عناوين URL القياسية لـ HTTP
- **مجموعات MD5** - حساب مجموعات التحقق تلقائيًا للتحقق من سلامة البيانات
- **نسخ عنوان URL** - نسخ عنوان URL للتنزيل بنقرة واحدة لتكوين WebEM
- **إحصائيات التخزين** - مراقبة استخدام قرص مستودع البرنامج الثابت

نظرة عامة على سير العمل



الوصول إلى الصفحة

عنوان URL: `https://<ran-monitor-ip>:9443/nokia/firmware`

التنقل: شريط جانبي لوحة التحكم > **البرنامج الثابت**

صفحة إدارة البرنامج الثابت مع قسم التحميل وقائمة البرنامج الثابت المتاحة.

تكوين التخزين

مسار التخزين الافتراضي

يتم تخزين ملفات البرنامج الثابت على نظام ملفات خادم RAN Monitor:

```
/var/firmware/nokia/
├── SBTS25R1_ENB_0000_001046_000000_release_BTSSM_downloadable_A54.zi
├── SBTS25R1_ENB_0000_001046_000000_release_BTSSM_downloadable_A54.zi
├──
SBTS25R1_ENB_0000_001046_000000_release_BTSSM_downloadable_A54.zip.me
├── SBTS24R1_ENB_0000_001093_000000_release_BTSSM_downloadable_A52.zi
├── SBTS24R1_ENB_0000_001093_000000_release_BTSSM_downloadable_A52.zi
├──
SBTS24R1_ENB_0000_001093_000000_release_BTSSM_downloadable_A52.zip.me
└── ...
```

لكل حزمة برنامج ثابت، يتم إنشاء الملفات التالية:

- `.zip` - حزمة البرنامج الثابت
- `.md5` - مجموعة التحقق MD5 المخزنة
- `.metadata.json` - بيانات التعريف المخزنة المستخرجة من الحزمة

مسار التخزين المخصص

قم بتكوين موقع تخزين بديل في `config/runtime.exs`:

```
config :ran_monitor,
  firmware_storage_path: "/data/firmware/nokia"
```

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`firmware_storage_path`	سلسلة	لا	`/var/firmware/nokia`	مسار الدليل لتخزين ملفات البرنامج الثابت. يتم إنشاء الدليل تلقائيًا إذا لم يكن موجودًا.

سلوك التراجع

إذا تعذر إنشاء مسار التخزين المكون (على سبيل المثال، تم رفض الإذن)، يتراجع النظام إلى `priv/firmware/nokia` داخل دليل التطبيق.

مرجع واجهة المستخدم على الويب

نظرة عامة على التخزين

يعرض القسم العلوي إحصائيات المستودع:

المقياس	الوصف
ملفات البرنامج الثابت	إجمالي عدد حزم البرنامج الثابت المخزنة
الحجم الكلي	الحجم المدمج لجميع ملفات البرنامج الثابت
مسار التخزين	الموقع الحالي لنظام الملفات لتخزين البرنامج الثابت

قسم التحميل

قم بتحميل حزم البرنامج الثابت Nokia AirScale:

1. انقر على منطقة التحميل أو اسحب وأفلت ملف `.zip`
2. تحقق من ظهور اسم الملف مع معلومات الحجم
3. انقر على **تحميل البرنامج الثابت** لتخزين الملف

يعرض تقدم التحميل سرعة النقل والوقت المقدر المتبقي.

الملفات المدعومة: ملفات `.zip` فقط (حزم برمجيات Nokia)

أقصى حجم للملف: 15 جيجابايت

يعرض تقدم التحميل:

- سرعة التحميل الحالية (على سبيل المثال، 15.37 ميجابايت/ثانية)
- النسبة المئوية المكتملة
- البايتات المنقولة / الحجم الكلي
- الوقت المقدر المتبقي (ETA)

تتبع حزم البرنامج الثابت **تنسيق اسم الملف:** تنسيق التسمية Nokia:

```
SBTS<release>_ENB_<build>_<variant>_release_BTSSM_downloadable_<suffi
```

مثال:
`SBTS25R1_ENB_0000_001046_000000_release_BTSSM_downloadable_A54.zip`

قائمة البرنامج الثابت

تعرض الجدول جميع حزم البرنامج الثابت المحملة:

العمود	الوصف
اسم الملف	الاسم الكامل لملف حزمة البرنامج الثابت
الإصدار	إصدار النسخة المستخرجة (على سبيل المثال، SBTS25R1)
تاريخ البناء	الطابع الزمني للبناء المستخرج من بيانات التعريف للبرنامج الثابت
المعلومات	زر لعرض بيانات التعريف التفصيلية للبرنامج الثابت
الحجم	حجم الملف بتنسيق سهل القراءة
MD5	مجموعة التحقق MD5 (انقر للنسخ)
التنزيلات	عدد مرات تنزيل البرنامج الثابت
الإجراءات	تنزيل، حذف، URL زر نسخ

بيانات تعريف البرنامج الثابت

انقر على زر **المعلومات** في أي صف من البرنامج الثابت لعرض بيانات التعريف التفصيلية المستخرجة من الحزمة:

تظهر نافذة البيانات التعريفية تفاصيل شاملة عن حزمة البرنامج الثابت.

الحقل	الوصف
اسم الملف	الاسم الكامل للحزمة
الإصدار	إصدار برنامج محطة القاعدة (على سبيل المثال، SBTS25R1)
تاريخ البناء	الطابع الزمني عند بناء البرنامج الثابت
الحجم	حجم الملف
تاريخ تعديل الملف	متى تم تحميل الملف إلى RAN Monitor
إصدار البرمجيات	سلسلة إصدار البرمجيات الكاملة (على سبيل المثال، FTM_SBTS25R1_2025.05.27_0097)
إصدار PS	إصدار برنامج النظام الأساسي
إصدار النواة	إصدار نواة Linux
إصدار LTE	إصدار برمجيات LTE (على سبيل المثال، FL19A)
إصدار WCDMA	إصدار برمجيات WCDMA (على سبيل المثال، WBTSFP20C)
وحدات الأجهزة المدعومة	قائمة الوحدات المادية المتوافقة (ASCE، ASCF، FCTJ، إلخ)
مجموعة التحقق MD5	مجموعة التحقق من سلامة الملف
عنوان URL للتنزيل	عنوان URL الكامل لتنزيلات محطة القاعدة

يتم استخراج بيانات التعريف تلقائيًا من حزمة البرنامج الثابت عند التحميل وتخزينها للوصول السريع.

أزرار الإجراءات

الزر	الوصف
المعلومات	عرض بيانات التعريف التفصيلية للبرنامج الثابت في نافذة منبثقة
نسخ URL	نسخ عنوان URL لتنزيل البرنامج الثابت إلى الحافظة
تنزيل	تنزيل ملف البرنامج الثابت مباشرة
حذف	إزالة ملف البرنامج الثابت من التخزين

صف عنوان URL للتنزيل

أسفل كل إدخال للبرنامج الثابت، يتم عرض عنوان URL الكامل للتنزيل:

```
http://<ran-monitor-ip>:4000/firmware/nokia/<filename>.zip
```

يتم إدخال هذا العنوان في حقل عنوان URL "في" الخادم البعيد WebEM.

مجموعات MD5

الحساب التلقائي

يتم حساب مجموعات MD5 تلقائيًا عند إدراج ملفات البرنامج الثابت. يتم تخزين مجموعة التحقق في ملف `.md5` بجانب حزمة البرنامج الثابت لعمليات البحث السريعة اللاحقة.

ملفات مجموعة التحقق

لكل حزمة برنامج ثابت، يتم إنشاء ملف `.md5` المقابل:

```
/var/firmware/nokia/
├── SBTS25R1_ENB_0000_001046_000000_release_BTSSM_downloadable_A54.zi
└──
SBTS25R1_ENB_0000_001046_000000_release_BTSSM_downloadable_A54.zip.mc
```

يحتوي ملف `.md5` على مجموعة التحقق السداسية العشرية بحروف صغيرة:

```
a1b2c3d4e5f6789012345678abcdef01
```

التحقق

للتحقق من سلامة البرنامج الثابت بعد التنزيل MD5 استخدم مجموعة التحقق:

Linux/macOS:

```
md5sum
SBTS25R1_ENB_0000_001046_000000_release_BTSSM_downloadable_A54.zip
```

Windows (PowerShell):

```
Get-FileHash -Algorithm MD5
SBTS25R1_ENB_0000_001046_000000_release_BTSSM_downloadable_A54.zip
```

تثبيت البرنامج الثابت على محطة قاعدة

تثبيت حزمة البرنامج الثابت المحملة مباشرة على محطة قاعدة — لا حاجة RAN Monitor يمكن لـ بواجهة إدارة RAN Monitor لكل موقع يدويًا. يتصل WebEM لتسجيل الدخول إلى واجهة البرمجيات لمحطة القاعدة ويقوم بتنزيل البرمجيات، وتفعيلها، وإعادة تشغيلها نيابةً عنك، ثم يؤكد أن محطة القاعدة قد عادت إلى التشغيل على بناء البرمجيات المتوقع.

يمكن تنفيذ نفس العملية بطريقتين:

- من **صفحة البرنامج الثابت** في واجهة الويب — نقطة وانقر. انظر عبر واجهة الويب.

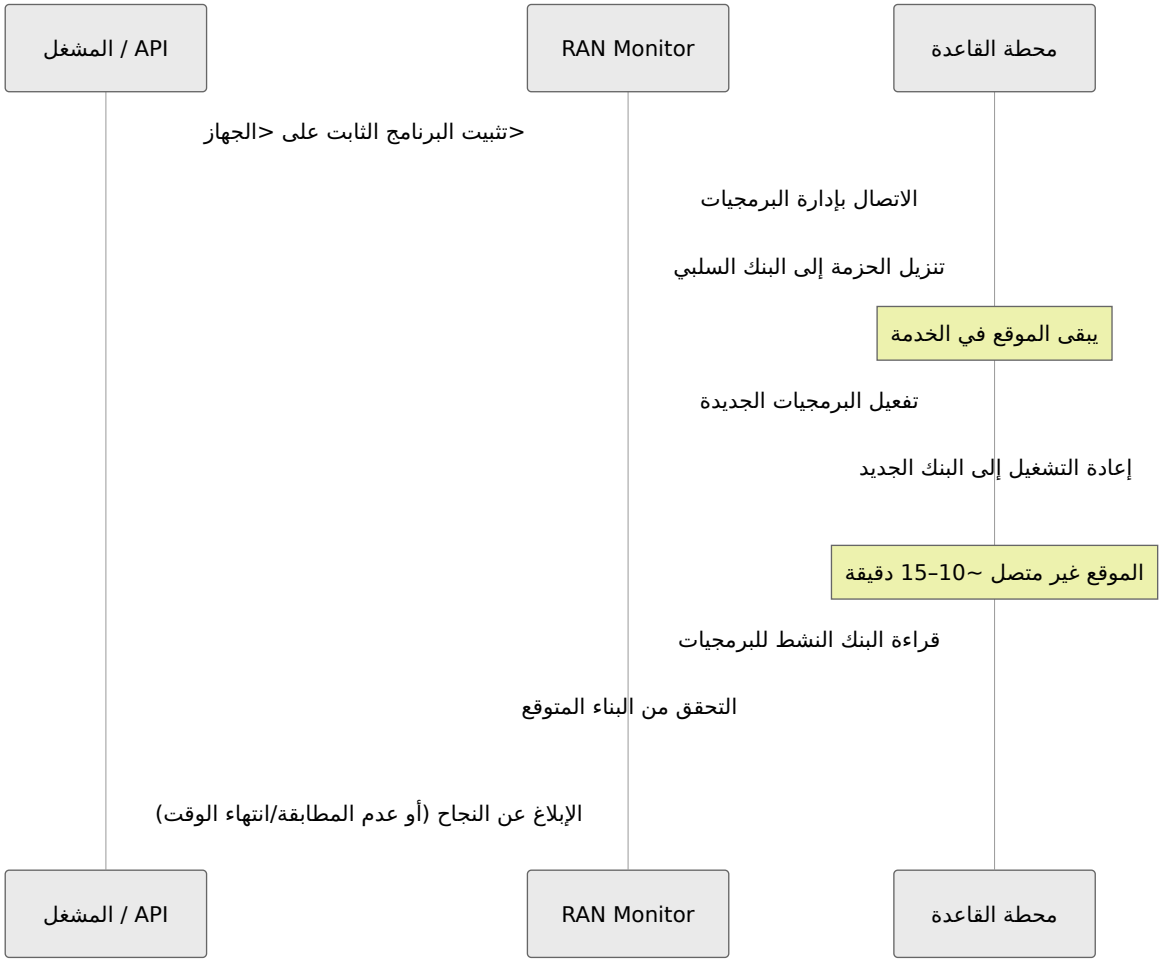
- **واجهة برمجة التطبيقات JSON** من — عبر انظر للتشغيل الآلي والنشر بالجملة. واجهة برمجة التطبيقات.

مراحل التثبيت

يعكس التثبيت نموذج البرمجيات ثنائي البنك الخاص بمحطة القاعدة:

المرحلة	ماذا يحدث	تأثير الموقع
التنزيل	يتم نقل البرمجيات الجديدة إلى البنك السلبي (الاحتياطي) لبرمجيات محطة القاعدة.	لا شيء — يبقى الموقع في الخدمة على برمجياته الحالية.
التفعيل	تتحول محطة القاعدة إلى البرمجيات التي تم تنزيلها حديثًا وتعيد تشغيلها.	يكون الموقع غير متصل لمدة تتراوح بين 10 إلى 15 دقيقة تقريبًا أثناء إعادة الضبط.

يمكنك تشغيل المرحلتين معًا (تنزيل وتفعيل في عملية واحدة) أو بشكل منفصل — على سبيل المثال، تنزيل مسبقًا قبل نافذة الصيانة وتفعيلها احقًا.



التراجع

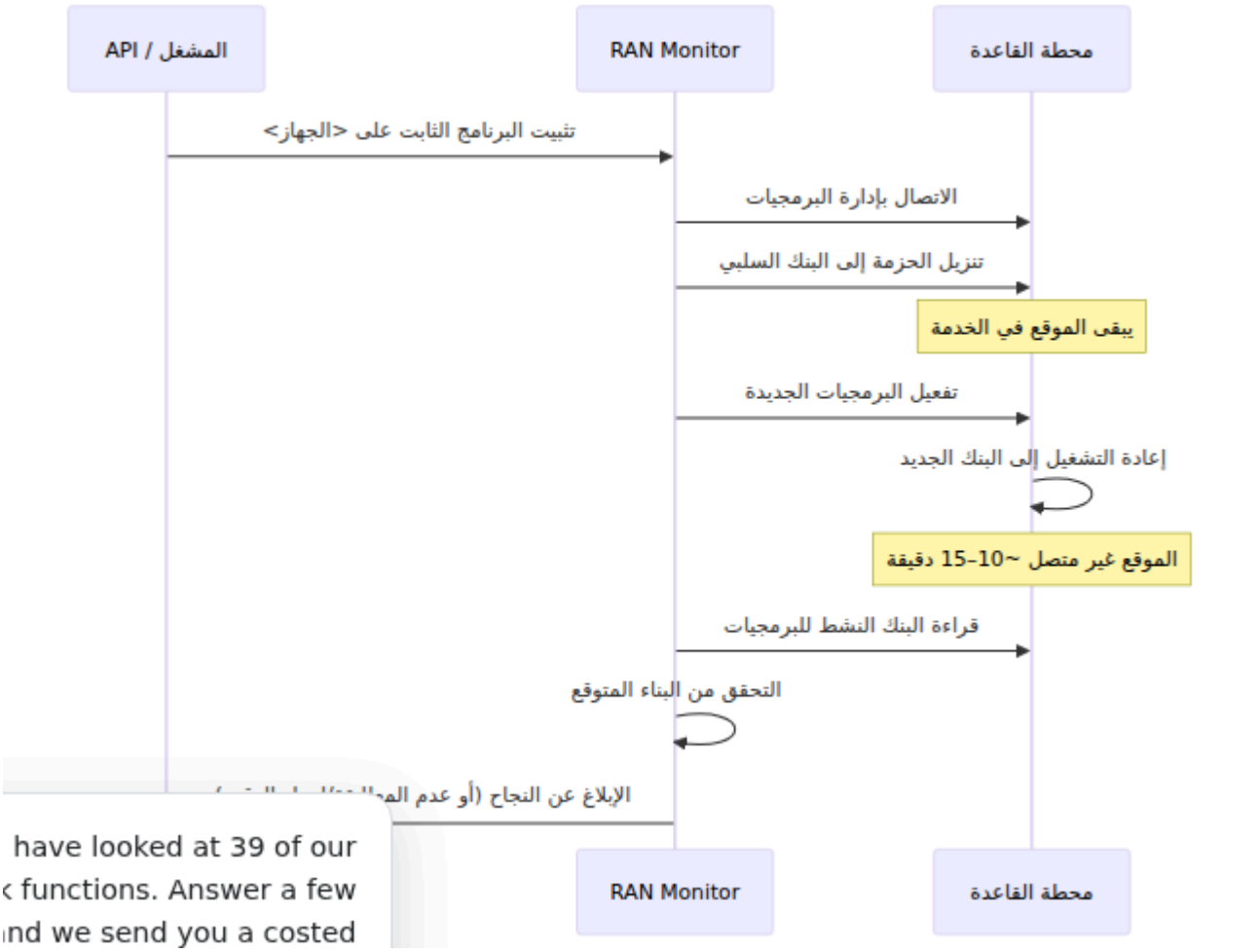
يؤدي **التراجع** إلى تفعيل البنك السلبي للبرمجيات لمحطة القاعدة (البرمجيات التي كانت تعمل سابقًا) وإعادة التشغيل عليه. استخدمه للتراجع عن ترقية تسبب مشكلة. لا يتضمن التراجع ملف البرنامج الثابت — بل يقوم ببساطة بالتبديل إلى البرمجيات الموجودة بالفعل في البنك الاحتياطي.

التحقق بعد إعادة التشغيل

حتى تعود RAN Monitor كلما أعادت عملية ما تشغيل محطة القاعدة (تفعيل أو تراجع)، ينتظر محطة القاعدة ويؤكد أن **البنك النشط للبرمجيات يتطابق مع البناء المتوقع**. يتم الإبلاغ عن العملية على أنها **ناجحة** فقط بعد تأكيد ذلك. إذا عادت محطة القاعدة على بناء مختلف، أو لم تعد ضمن الوقت المسموح به، يتم الإبلاغ عن العملية على أنها **فشلت** — لذا فإن النتيجة الخضراء تعني دائمًا أن البرمجيات المستهدفة تعمل بالفعل.

دورة حياة العملية

نظرًا لأن التثبيت يمكن أن يستغرق عدة دقائق (تنزيل، تفعيل، إعادة تشغيل، والتحقق)، تعمل العملية في الخلفية. تعرض واجهة الويب تقدمًا مباشرًا؛ وتعيد واجهة برمجة التطبيقات معرف وظيفة يمكنك الاستعلام عنه للحصول على الحالة.



الحالة	المعنى
`running`	العملية جارية (تنزيل و/أو تفعيل).
`validating`	أعادت محطة القاعدة التشغيل و RAN Monitor يؤكد البناء الجاري.
`succeeded`	اكتملت العملية و(إذا أعادت تشغيل محطة القاعدة) تم تأكيد البناء المتوقع.
`failed`	فشلت العملية. انظر حقل `error` لمعرفة السبب (على سبيل المثال، خطأ في النقل، عدم تطابق البناء، انتهاء وقت التحقق).

عبر واجهة الويب

من صفحة البرنامج الثابت:

1. حدد حزمة البرنامج الثابت في القائمة وانقر على **دفع**.
2. اختر **محطة القا��دة المستهدفة** من قائمة الأجهزة (تظهر فقط محطات القاعدة المسجلة).
3. اختر الإجراء:
   - **تنزيل إلى BTS** — إعداد البرمجيات في البنك السلبي فقط (لا إعادة تشغيل؛ يبقى الموقع في الخدمة).
   - **تفعيل على BTS** — تنزيل، التبديل إلى البرمجيات الجديدة، وإعادة التشغيل (يذهب الموقع غير متصل أثناء إعادة الضبط).
   - **التراجع إلى البرمجيات السابقة** — إعادة تفعيل البنك السلبي وإعادة التشغيل.
4. يتم عرض التقدم مباشرة — الخطوة الحالية، شريط تقدم النقل، وبعد إعادة الضبط، مؤشر "التحقق" بينما يؤكد RAN Monitor أن محطة القاعدة قد عادت على البناء المستهدف.
5. عند الانتهاء، يتم الإبلاغ عن النتيجة للبناء البرمجي الجاري المؤكد (أو سبب الفشل).

> **ملاحظة:** تؤدي التفعيل والتراجع إلى إعادة تشغيل محطة القاعدة. يكون الموقع خارج الخدمة لمدة تتراوح بين 10 إلى 15 دقيقة تقريبًا. قم بجدولة هذه ال��مليات خلال نافذة صيانة.

عبر واجهة برمجة التطبيقات

تتم خدمة عمليات RAN Monitor على واجهة برمجة تطبيقات HTTPS عبر `/api/nokia/firmware` (المنفذ `8443`). يتم تقديم نقطة النهاية الخاصة بالتحميل على واجهة الويب (نفس الأصل) (مثل صفحة البرنامج الثابت).

تحميل حزمة البرنامج الثابت

قم بتخزين حزمة في المستودع قبل تثبيتها. جسم الطلب هو ملف `.zip` الخام.

نقطة النهاية: `POST /api/firmware/upload?filename=<name>.zip`

```
curl -k -X POST \
  --data-binary
@SBTS25R1_ENB_0000_001046_000000_release_BTSSM_downloadable_A54.zip \
  "https://<ran-monitor-ip>:9443/api/firmware/upload?
filename=SBTS25R1_ENB_0000_001046_000000_release_BTSSM_downloadable_A
```

الاستجابة (200):

```
{
  "ok": true,
  "path":
"/var/firmware/nokia/SBTS25R1_ENB_0000_001046_000000_release_BTSSM_do
  "bytes": 9602426993
}
```

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`filename`	سلسلة (استعلام)	نعم	-	اسم الملف المستهدف للتخزين. يجب أن يكون `.zip` ويتبع تنسيق تسمية Nokia الخاص بـ. تعود `409 already_exists` إذا كان هناك ملف بنفس الاسم موجود بالفعل.

تفعيل التثبيت

نقطة النهاية: `POST /api/nokia/firmware/install`

```
curl -k -X POST "https://<ran-monitor-
ip>:8443/api/nokia/firmware/install" \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "device": "2057_Guymon_TOY",
    "filename":
"SBTS25R1_ENB_0000_001046_000000_release_BTSSM_downloadable_A54.zip",
    "activate": true
  }'
```

الاستجابة (202 Accepted):

```
{
  "data": {
    "id": "6f1c8b2a-9d0e-4f3a-8c11-2b7e5a9d4c30",
    "status": "running",
    "device": "2057_Guymon_TOY",
    "filename":
"SBTS25R1_ENB_0000_001046_000000_release_BTSSM_downloadable_A54.zip",
    "activate": true,
    "status_url": "/api/nokia/firmware/install/6f1c8b2a-9d0e-4f3a-
8c11-2b7e5a9d4c30"
  }
}
```

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`device`	سلسلة	نعم	-	اسم محطة القاعدة كما هو مسجل في RAN Monitor.
`filename`	سلسلة	نعم	-	اسم ملف البرنامج الثابت الذي `.zip` تم تحميله بالفعل إلى المستودع.
`activate`	منطقي	لا	`true`	تتحول محطة القاعدة إلى البرمجيات الجديدة وتعيد التشغيل. عندما تكون `true`، يتم إعداد البرمجيات فقط في البنك السلبي (لا إعادة تشغيل، يبقى الموقع في الخدمة). عندما تكون `false`،

يعمل التثبيت في الخلفية؛ استعلام عن `status_url` للحصول على التقدم. تستخدم الاستجابات `{ "error": { "code", "message" } }` — على سبيل المثال `404` الخطأ `FIRMWARE_NOT_FOUND` أو `404` `DEVICE_NOT_FOUND`.

تفعيل التراجع

نقطة النهاية: `POST /api/nokia/firmware/rollback`

```
curl -k -X POST "https://<ran-monitor-
ip>:8443/api/nokia/firmware/rollback" \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{ "device": "2057_Guymon_TOY" }'
```

الاستجابة (202 Accepted): نفس الشكل مثل التثبيت، مع `"operation": "rollback"`.

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`device`	سلسلة	نعم	-	اسم محطة القاعدة للتراجع إلى البنك سلبي (البرمجيات السابقة)ا��.

استعلام عن حالة العملية

نقطة النهاية: `GET /api/nokia/firmware/install/<id>`

```
curl -k "https://<ran-monitor-
ip>:8443/api/nokia/firmware/install/6f1c8b2a-9d0e-4f3a-8c11-
2b7e5a9d4c30"
```

الاستجابة (200):

```
{
  "data": {
    "id": "6f1c8b2a-9d0e-4f3a-8c11-2b7e5a9d4c30",
    "operation": "install",
    "status": "validating",
    "device": "2057_Guymon_TOY",
    "filename":
"SBTS25R1_ENB_0000_001046_000000_release_BTSSM_downloadable_A54.zip",
    "activate": true,
    "step": "validating",
    "progress": 100,
    "status_line": "في انتظار إعادة تشغيل BTS إلى
SBTS25R1_ENB_0000_001046_000000",
    "validated": { "active": "SBTS25R1_ENB_0000_001046_000000",
"expected": "SBTS25R1_ENB_0000_001046_000000", "ok": true },
    "error": null
  }
}
```


الحقل	الوصف
`operation`	`install` أو `rollback`.
`status`	الحالة العامة: `running`، `validating`، `succeeded`، أو `failed`.
`step`	المرحلة الحالية (على سبيل المثال، `transfer`، `validating`).
`progress`	تقدم النقل كنسبة مئوية (0–100).
`status_line`	وصف قابل للقراءة البشرية للنشاط الحالي.
`validated`	تحقق ما بعد إعادة التشغيل: `active` (البناء الذي عادت عليه محطة القاعدة)، `expected` (البناء المستهدف)، و `ok` (ما إذا كانت تتطابق).
`error`	سبب الفشل عندما تكون `status` هي `failed`؛ `null` خلاف ذلك.

سير عمل تحديث برمجيات محطة القاعدة

> هذه هي البديل اليدوي المدفوع من محطة القاعدة لـ التثبيت المباشر أعلاه. استخدمه عندما تفضل تشغيل WebEM بنفسك، أو عندما يجب على محطة القاعدة سحب الحزمة بدلاً من تثبيتها.

المتطلبات الأساسية

- تم تحميل حزمة البرنامج الثابت إلى RAN Monitor
- الاتصال الشبكي من محطة القاعدة إلى RAN Monitor
- الوصول إلى واجهة WebEM لمحطة القاعدة

العملية خطوة بخطوة



خطوات مفصلة

1. تحميل البرنامج الثابت إلى RAN Monitor

انتقل إلى صفحة إدارة البرنامج الثابت وقم بتحميل حزمة البرمجيات:

- انتقل إلى `https://<ran-monitor-ip>:9443/nokia/firmware`
- قم بتحميل حزمة البرنامج الثابت `.zip`
- تحقق من ظهور الملف في قائمة البرنامج الثابت مع MD5 الصحيح

2. نسخ عنوان URL للتنزيل

بجانب حزمة البرنامج الثابت. تن��يق عنوان **URL** انقر على **نسخ عنوان** URL هو:

```
http://<ran-monitor-ip>:4000/firmware/nokia/<filename>.zip
```

3. الوصول إلى إدارة برمجيات WebEM

افتح واجهة WebEM لمحطة القاعدة:

- انتقل إلى **إدارة البرمجيات** > **تحديث البرمجيات**
- عرض إصدارات البرمجيات الحالية لمحطة BTS (النشطة والاحتياطية)

4. تكوين الخادم البعيد

في قسم "تنزيل وتفعيل البرمجيات من" في WebEM:

1. اختر **الخادم البعيد**
2. ألصق عنوان URL المنسوخ في حقل **عنوان URL**
3. انقر على **الاتصال وتحديث**

يتصل WebEM بـ RAN Monitor ويسترجع قائمة الملفات.

5. اختيار البرنامج الثابت وبدء التحديث

1. اختر ملف البرنامج الثابت من قائمة **ملف البرمجيات**
2. للتحقق من التوافق **SW** اختياريًا، قم بتشغيل **بدء التحقق المسبق لإعادة تشغيل**
3. تحقق من **تفعيل البرمجيات بعد التنزيل** إذا كانت التفعيل الفوري مرغوبة

4. انقر على **بدء** لبدء تحديث البرمجيات

التحقق بعد التحديث

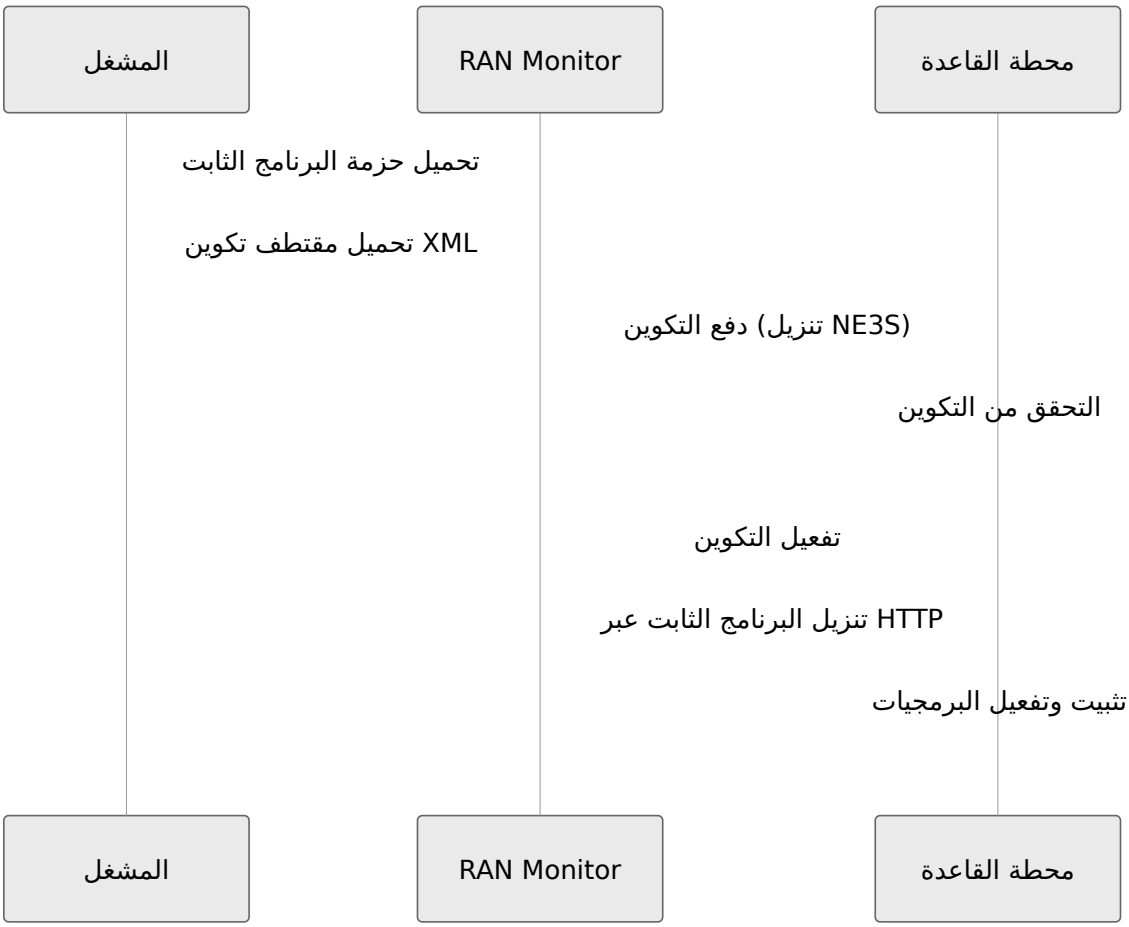
بعد اكتمال ا��تحديث:

1. تحقق من ظهور إصدار البرمجيات الجديد كـ **نشط** في WebEM
2. تحقق من RAN Monitor لأي إنذارات جديدة من محطة القاعدة
3. تأكد من استعادة خدمة الخلايا عبر KPIs

تحديث البرمجيات عن بُعد عبر دفع التكوين

على كل محطة قاعدة، يمكنك تفعيل تحديثات البرمجيات عن WebEM بدلاً من الوصول يدويًا إلى RAN Monitor. بُعد عن طريق تحميل مقتطف تكوين عبر ميزة إدارة التكوين في

كيف يعمل



مقتطف التكوين

يحتوي على معلمات تنزيل البرمجيات. ستقوم محطة القاعدة بتحميل XML قم بإنشاء ملف البرنامج الثابت من عنوان URL المحدد عند تفعيل التكوين.

مثال: `sw_update.xml`

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<raml xmlns="raml21.xsd" version="2.1">
<cmData type="plan" scope="changes">
<managedObject class="com.nokia.srbts.btsswm:BTSSWM" distName="MRBTS-
operation="update">
  <p name="swPkgUrl">http://{ran-monitor-
ip}:4000/firmware/nokia/SBTS25R1_ENB_0000_001046_000000_release_BTSSM
  <p name="swPkgActivate">true</p>
</managedObject>
</cmData>
</raml>
```

استبدل:

- `{site_id}` - معرف MRBTS، `256` (على سبيل المثال، لمحطة القاعدة المستهدفة `2057`)
- `{ran-monitor-ip}` - عنوان IP أو اسم المضيف لـ RAN Monitor القابل للوصول من محطة القاعدة

دفع التكوين

1. انتقل إلى صفحة تفاصيل محطة القاعدة في RAN Monitor
2. انقر على **عمليات التكوين** لفتح عمليات التكوين
3. قم بتحميل مقتطف `sw_update.xml`
4. انقر على **التحقق** للتحقق من التكوين
5. انقر على **تفعيل** لتطبيق التكوين

ستقوم محطة القاعدة بتنزيل وتثبيت البرنامج الثابت تل��ائيًا.

التحديثات الجماعية

لتحديث مواقع متعددة، قم بإنشاء مقتطف XML منفصل لكل موقع (مع معرف MRBTS الصحيح) وادفعها بالتتابع عبر RAN Monitor، أو استخدم واجهة برمجة التطبيقات لأتمتة العملية.

مرجع المعلمات

المعلمة	الوصف
`swPkgUrl`	عنوان URL HTTP لحزمة البرنامج الثابت للتنزيل
`swPkgActivate`	تعيينه إلى `true` للتفعيل التلقائي بعد التنزيل

تتبع التنزيلات

يتتبع RAN Monitor تنزيلات البرنامج الثابت لمساعدتك في تحديد محطات القاعدة التي استردت حزم البرمجيات.

المعلومات المتعقبة

لكل تنزيل، يتم تسجيل المعلومات التالية:

الحقل	الوصف
عنوان IP	عنوان IP البعيد للمتنزيل
اسم المضيف	اسم المضيف المحلول أو الاسم المتطابق لـ AirScale
الطابع الزمني	تاريخ ووقت التنزيل

عرض تاريخ التنزيل

تظهر عمود **التنزيلات** في قائمة البرنامج الثابت إجمالي عدد التنزيلات. مرر فوق العدد لرؤية تفاصيل التنزيل الأخيرة بما في ذلك عناوين IP والطوابع الزمنية.

تظل بيانات تتبع التنزيل محفوظة على القرص وتبقى بعد إعادة تشغيل التطبيق.

الوصول إلى واجهة برمجة التطبيقات

قائمة ملفات البرنامج الثابت

استرجع مخزون البرنامج الثابت عبر واجهة برمجة التطبيقات REST:

نقطة النهاية: `GET /api/firmware/nokia`

الاستجابة:


```
{
  "firmware": [
    {
      "filename": "SBTS25R1_ENB_0000_001046_000000_release_BTSSM_dowr
      "size": 1073741824,
      "size_formatted": "1.0 GB",
      "modified": "2025-01-15T10:30:00Z",
      "download_url": "http://ran-
monitor:4000/firmware/nokia/SBTS25R1_ENB_0000_001046_000000_release_E
      "metadata": {
        "release": "SBTS25R1",
        "build": "0000_001046_000000",
        "variant": "release",
        "suffix": "A54",
        "type": "BTS Software"
      }
    }
  ],
  "stats": {
    "file_count": 3,
    "total_size": 3221225472,
    "total_size_formatted": "3.0 GB",
    "storage_path": "/var/firmware/nokia"
  }
}
```


تنزيل ملف البرنامج الثابت

نقطة النهاية: `GET /firmware/nokia/<filename>`

الاستجابة: تنزيل ملف ثنائي مع `Content-Type: application/zip`

مرجع التكوين

عنوان URL الأساسي للتنزيل

قم بتكوين عنوان URL الأساسي القابل للوصول خارجيًا لتنزيلات البرنامج الثابت:

```
config :ran_monitor,
  firmware_base_url: "http://ran-monitor.example.com:4000"
```

الوصف	الافتراضي	مطلوب	النوع	المعلمة
عنوان URL الأساسي المستخدم عند إنشاء عناوين URL للتنزيل. قم بتعيين هذا إلى اسم المضيف/عنوان IP القابل للوصول خارجيًا لخادم RAN Monitor.	`http://localhost:4000`	لا	سلسلة	`firmware_base_url`

يؤثر هذا الإعداد على عناوين URL المعروضة في واجهة الويب والمسترجعة بواسطة واجهة برمجة التطبيقات. تستخدم خدمة الملفات الفعلية المنفذ المكون للتطبيق HTTP.

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

فشل التحميل

الأعراض: يظهر خطأ في تحميل الملف أو لا يكتمل أبدًا

الأسباب المحتملة:

- يتجاوز الملف الحد الأقصى للحجم 15 جيجابايت
- الملف ليس ملفًا `.zip`
- مساحة القرص غير كافية في مسار التخزين
- تم رفض الإذن على دليل التخزين

الحل:

1. تحقق من أن حجم الملف أقل من 15 جيجابايت
2. تأكد من أن امتداد الملف هو `.zip`
3. تحقق من مساحة القرص المتاحة: `df -h /var/firmware/nokia`
4. تحقق من أذونات الدليل: `ls -la /var/firmware`

لا يمكن لمحطة القاعدة التنزيل

الأعراض: فشل "الاتصال وتحديث" في WebEM أو انتهاء وقت التنزيل

الأسباب المحتملة:

- مشكلة في الاتصال الشبكي بين محطة القاعدة و RAN Monitor
- جدار ناري يمنع المنفذ HTTP 4000
- عنوان URL غير صحيح (أو اسم مضيف خاطئ IP عنوان)

الحل:

1. تحقق من مسار الشبكة: ping RAN Monitor من شبكة محطة القاعدة

2. تحقق من أن جدار الحما��ة يسمح بالمنفذ 4000 الوارد
3. اسم المضيف الصحيح القابل للوصول من IP/يستخدم عنوان URL تأكد من أن عنوان محطة القاعدة
4. في المتصفح من نفس الجزء الشبكي URL اختبر عنوان

MD5 يظهر "يتم الحساب..."

الأعراض: يظهر عمود MD5 "يتم الحساب..." ولا يتم تحديثه أبدًا

الأسباب المحتملة:

- ملف كبير جدًا لا يزال قيد المعالجة
- مشكلة في أذونات نظام الملفات تمنع إنشاء ملف `.md5`

الحل:

1. انتظر حتى تكتمل عملية الحساب (تستغرق الملفات الكبيرة وقتًا أطول)
2. انقر على **تحديث** لإعادة تحميل الصفحة
3. تحقق من أذونات دليل التخزين للسماح بإنشاء الملفات

خطأ "الملف موجود بالفعل"

الأعراض: فشل التحميل مع خطأ "موجود بالفعل"

الحل:

1. احذف الملف الموجود إذا كان من المقصود استبداله
2. أعد تسمية الملف الجديد إذا كانت النسختان مطلوبة
3. تحقق من أنك لا تقوم عن غير قصد بإعادة تحميل نف�ه الملف

مجموعة Flexi Zone

جمع مقاييس الأداء والتنبيهات لمحطات قاعدة Nokia Flexi Zone الكلاسيكية

متعدد البائعين. يتم دعم محطات قاعدة Nokia **Flexi Zone** الكلاسيكية (FZM، RAN Monitor على سبيل المثال Flexi Zone Indoor Pico) جنبًا إلى جنب مع Nokia AirScaleو Casa Systemsو Baicells.

يتم إدخال وحدات Flexi Zone من خلال واجهة برمجة التطبيقات، مثل تقوم بتقديم عنوان Casa. بعد ذلك بتكوين RAN Monitor. يقوم RAN Monitor لمحطة القاعدة وبيانات اعتماد الإدارة إلى IP عبر HTTP. بعد RAN Monitor والتنبيهات مرة أخرى إلى (PM) محطة القاعدة لدفع مقاييس الأداء الإدخال، تقوم الوحدة بالإبلاغ عن نفسها على مؤقت. لا حاجة لأي إجراء إضافي.

جدول المحتويات

1. نظرة عامة
2. العمارة
3. إدخال وحدة
4. التكوين
5. ما الذي يتم جمعه
6. واجهة برمجة التطبيقات
7. المقاييس
8. استكشاف الأخطاء وإصلاحها

نظرة عامة

التي تستخدمها NE3S الكلاسيكية لا تحتوي على واجهة الويب محطة قاعدة Flexi Zone AirScale. يقوم RAN Monitor بدلاً من ذلك **دفع** نموذج بجمع البيانات منها باستخدام:

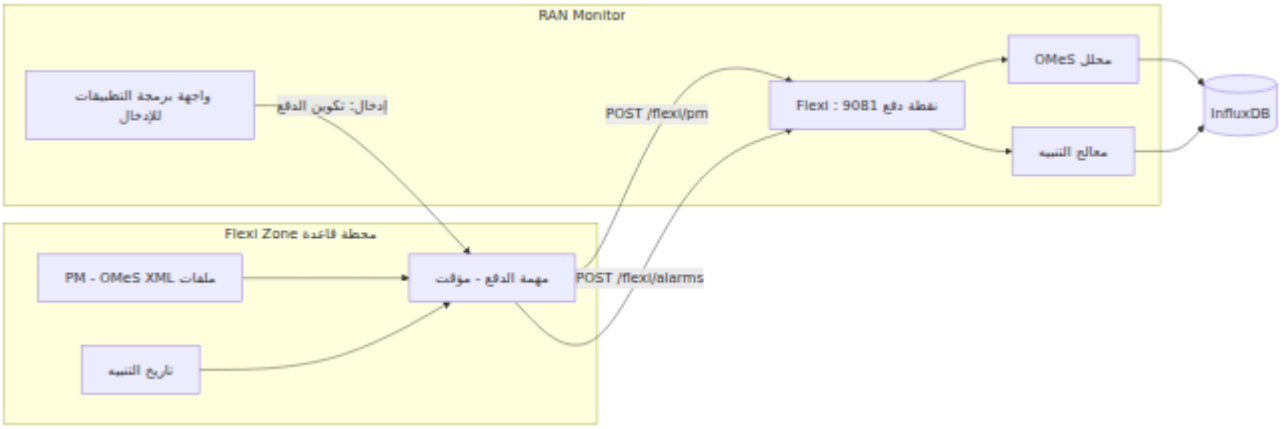
- تقوم بإدخال الوحدة مرة واحدة من خلال واجهة برمجة التطبيقات. تعطي RAN Monitor عنوان IP لمحطة القاعدة وبيانات اعتماد الإدارة الخاصة بها.

- يقوم RAN Monitor بتكوين الوحدة لإرسال ملفات PM إلى RAN جديدة ولقطة تنبيه Monitor كل بضع دقائق.
- يتلقى RAN Monitor كل دفعة، ويحلل العدادات، ويكتبها إلى InfluxDB. كما يسجل التنبيهات النشطة.

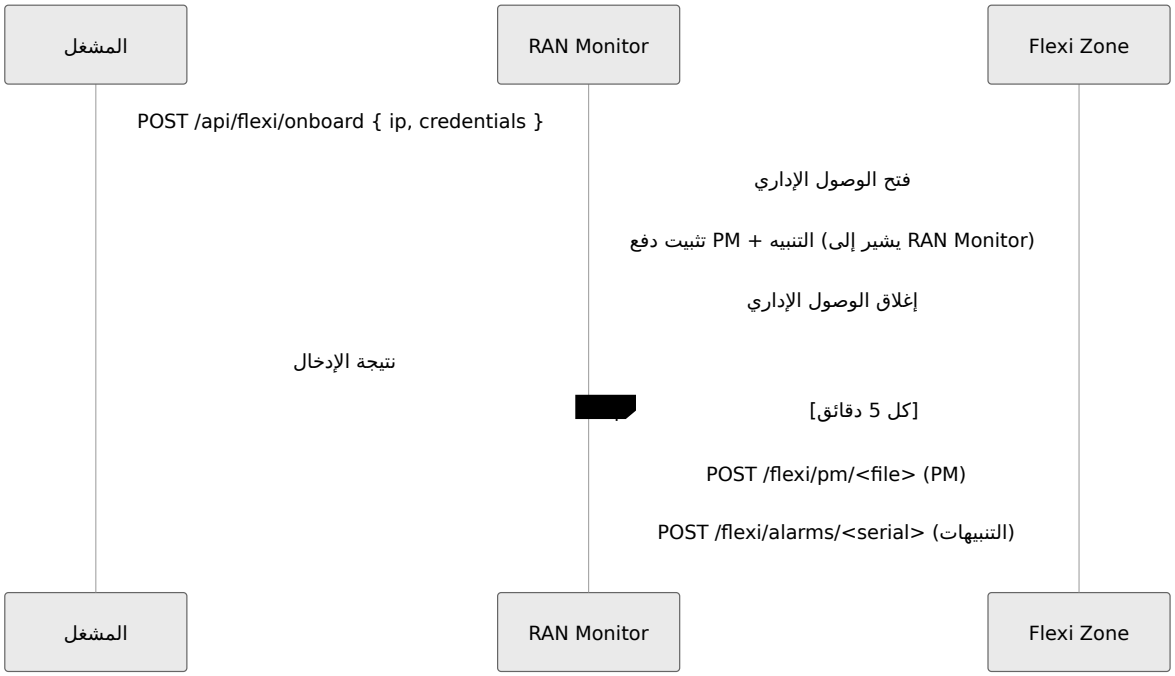
تستخدم بيانات PM تنسيق XML **OMeS** من Nokia، مثل AirScale. وهو نفس تنسيق العدادات الموجود، لذا تظهر عدادات OMeS استخدام محلل RAN Monitor بجانب Flexi Zone يعيد عدادات الب��ئعين الآخرين دون إعداد إضافي.

يتم فتح الوصول الإداري إلى محطة القاعدة فقط أثناء الإدخال. يقوم RAN Monitor بإغلاقه مرة أخرى في النهاية. لا تستخدم دفعة PM هذا الوصول والتنبيهات العادية.

العمارة



تسلسل الإدخال:



إدخال وحدة

لإدخال Flexi Zone، قدم عنوان IP وبيانات اعتماد الإدارة إلى واجهة برمجة التطبيقات:

```
POST /api/flexi/onboard
{
  "ip": "10.7.15.67",
  "bts_username": "Nemuadmin",
  "bts_password": "nemuuser",
  "ssh_password": "<service-account password>"
}
```

بعد ذلك بما يلي تلقائيًا RAN Monitor يقوم:

1. يفتح الوصول الإداري على محطة القاعدة.
2. يثبت مهمة دفع صغيرة على الوحدة. ترسل المهمة ملفات PM الجديدة ولقطة التنبيه إلى RAN Monitor.
3. يبدأ المهمة. تعمل المهمة كل 5 دقائق.
4. يغلق الوصول الإداري مرة أخرى.

تبدأ الوحدة في الإبلاغ خلال بضع دقائق. تحتفظ محطة القاعدة بمهمة الدفع بعد الإدخال.

معلمات طلب الإدخال:

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`ip`	سلسلة	نعم	-	عنوان IP لإدارة محطة القاعدة، يمكن الوصول إليه من RAN Monitor.
`bts_username`	سلسلة	لا	`Nemuadmin`	اسم المستخدم لواجهة إدارة الويب لمحطة القاعدة.
`bts_password`	سلسلة	لا	`nemuuser`	كلمة المرور لواجهة إدارة الويب لمحطة القاعدة.
`ssh_username`	سلسلة	لا	حساب خدمة Nokia	حساب الخدمة المستخدم لتثبيت مهمة الدفع.
`ssh_password`	سلسلة	لا	الافتراضي من Nokia	كلمة مرور حساب الخدمة. قم بتعيين هذا عندما يغيره المشغل.
`push_interval`	سلسلة	لا	`5min`	مدى تكرار دفع محطة القاعدة لمقاييس PM والتنبيهات. استخدم فترة زمنية من systemd، مثل `min`أو `15` `5min`.
`keep_ssh`	منطقي	لا	`false`	ترك الوصول الإداري مفتوحًا بعد الإدخال. احتفظ بـ `false` في الإنتاج.

لا يعيد RAN Monitor أبدًا بيانات الاعتماد في الاستجابة. تبلغ استجابة النجاح عن عنوان IP الذي ستدفع ��ليه الوحدة، وخطوات الإدخال، وما إذا كان RAN Monitor المستهدف، وعنوان الوصول الإداري قد تُرك مفتوحًا:

```
{
  "status": "ok",
  "ip": "10.7.15.67",
  "ranmon_host": "10.4.2.250",
  "ranmon_port": 9081,
  "ssh_left_enabled": false,
  "steps": ["تم إغلاق " ,"تثبيت مهمة الدفع" ,"تمكين الوصول الإداري"
الوصول الإداري"]
}
```

> **ملاحظة إعادة التشغيل:** لا يقوم RAN Monitor بإعادة تشغيل الوحدة أثناء الإدخال. يبدأ الدفع على الفور. إذا أعيد تشغيل محطة القاعدة لاحقًا، أو أعاد مهندس تكليفها باستخدام BTS Site Manager أو NetAct، قم بتشغيل الإدخال مرة أخرى لاستعادة مهمة الدفع.

التكوين

يتلقى RAN Monitor دفعات Flexi Zone في نقطة النهاية مخصصة. قم بتعيين نقطة النهاية على `runtime.exs`:

```
config :ran_monitor, :nokia,
  flexi_push: [
    port: 9081,
    advertised_host: "10.4.2.250"
  ]
```

المعلمات:

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`port`	عدد صحيح	لا	9081	منفذ TCP للدفعات الواردة من PM لمقاييس والتنبيهات Flexi Zone. يمكن تجاوز ذلك باستخدام متغير البيئة `FLEXI_PUSH_P0RT`.
`advertised_host`	سلسلة	لا	عنوان RAN Monitor المحلي	العنوان الذي يكتبه RAN Monitor في مهمة دفع محطة القاعدة. تستخدم محطة القاعدة هذا للوصول إلى RAN Monitor. قم بتعيين هذا عندما يكون لدى RAN Monitor أكثر من عنوان، أو يكون خلف NAT.

تأكد من أن قواعد `http://<advertised_host>:<port>` يجب أن تصل محطة القاعدة إلى جدار الحماية تسمح بهذا المرور من شبكة إدارة محطة القاعدة.

ما الذي يتم جمعه

تحتوي كل ملف على فترة قياس واحدة أو .OMeS من PM **مقاييس الأداء.** ترسل الوحدة ملفات مع وضع علامة عليه بهوية محطة، InfluxDB بكتابة كل عداد إلى RAN Monitor أكثر. يقوم القاعدة. تكون أنواع قياس النقل موجودة دائمًا. تظهر عدادات الراديو والخلية عندما تحمل خلية حركة مرور. أنواع القياس ال��موذجية:

المنطقة	نوع القياس
رابط إيثرنت للعودة	`LTE_Ethernet_Link`
واجهة إيثرنت	`LTE_ETHIF_stats`
طبقة IP	`LTE_IP_Stats`
تصفية حزم IP	`LTE_IP_Filtering`
IPsec	`LTE_IPSec`
مفتاح الطبقة 2	`LTE_L2_SWITCH_Stats`
التحكم في قبول النقل	`LTE_TAC_Stats`

لرؤية تعريفات العدادات، انظر مرجع عدادات Nokia.

بتسجيل كل RAN Monitor **التنبيهات.** ترسل الوحدة قائمة الأخطاء النشطة الخاصة بها. يقوم خطأ نشط مع هويته، اسمه، كائن المصدر، والطابع الزمني. لمعالجة التنبيهات، انظر دليل إدارة التنبيهات.

واجهة برمجة التطبيقات

الغرض	الطريقة + المسار
بتكوين RAN Monitor يقوم IP. إدخال محطة قاعدة بواسطة والتنبيهات، ثم يغلق الوصول الإداري PM الوحدة لدفع.	`POST /api/flexi/onboard`
قائمة وحدات Flexi Zone التي قامت بالدفع. تظهر الرقم المصدر، آخر وقت IP التسلسلي، عنوان PM، وقت وآخ�ً تنبيه.	`GET /api/flexi/devices`

كلا نقطتي النهاية على منفذ نقطة دفع Flexi (9081 الافتراضي).

المقاييس

يكتب RAN Monitor عدادات Flexi Zone إلى InfluxDB من بنفس قياسات المصادر الأخرى Prometheus استعلم عنها بواسطة علامة هوية محطة القاعدة. للحصول على مقاييس Nokia. على مستوى التطبيق التي يكشف عنها RAN Monitor مرجع المقاييس انظر، حول الإدخال.

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

لا تظهر الوحدة بعد الإدخال

الأعراض: `GET /api/flexi/devices` لا تسرد محطة القاعدة.

الأسباب المحتملة:

- لا تستطيع محطة القاعدة الوصول إلى `advertised_host:port`.
- يمنع جدار الحماية حركة مرور الدفع.
- بيانات الاعتماد الإدارية في طلب الإدخال غير صحيحة.

الحل:

1. تأكد من أن `advertised_host` و `port` صحيحة في `runtime.exs`.
2. تأكد من أن شبكة إدارة محطة القاعدة يمكنها الوصول إلى RAN Monitor على ذلك المنفذ.
3. قم بتشغيل الإدخال مرة أخرى مع بيانات الاعتما�ة الصحيحة.

توقفت PM بعد إعادة تشغيل محطة القاعدة

الأعراض: كانت الوحدة قد أبلغت من قبل، لكنها توقفت بعد الصيانة.

الأسباب المحتملة:

- أعيد تشغيل الوحدة. لا تبقى مهمة الدفع على قيد الحياة بعد إعادة التشغيل.
- أعاد مهندس تكليف الوحدة باستخدام BTS Site Manager أو NetAct.

الحل:

1. قم بتشغيل الإدخال مرة أخرى لتلك محطة القاعدة.

لا تتحدث PM تتحدث التنبيهات لكن

الأعراض: يتقدم وقت التنبيه، لكن لا تصل PM جديدة.

الأسباب المحتملة:

- لم تنتج الوحدة أي ملف PM جديد منذ آخر دفعة.
- لا تحمل أي خلية حركة مرور، لذا يتم إنتاج العدادات النقل فقط.

الحل:

1. انتظر فترة PM التالية.
2. تأكد من أن خلية نشطة إذا كنت تتوقع عدادات الراديو.

البدء مع RAN Monitor

دليل البدء السريع لنشر وتكوين RAN Monitor

إرشادات خطوة بخطوة لإعداد RAN Monitor في بيئتك

جدول المحتويات

1. نظرة عامة
2. المتطلبات السابقة
3. عملية الإعداد الأولية
4. التحقق
5. الخطوات التالية

نظرة عامة

هذا الدليل يوجهك خلال عملية نشر RAN Monitor الأولية، من إعداد البنية التحتية إلى الاتصال بمحطة القاعدة الأولى.

ما الذي ستنجزه

بنهاية هذا الدليل، ستكون قد:

- ✓ أعددت البنية التحتية المطلوبة (MySQL، InfluxDB)
- ✓ قمت بتكوين RAN Monitor مع تفاصيل بيئتك
- ✓ بدأت تطبيق RAN Monitor
- ✓ اتصلت بمحطة القاعدة الأولى من Nokia AirScale
- ✓ تحققت من تدفق المقاييس إلى InfluxDB
- ✓ وصلت إلى لوحة معلومات واجهة الويب

الوقت المقدر: 30-60 دقيقة للإعداد الأولي

المتطلبات السابقة

قبل نشر RAN Monitor، تأكد من أن لديك ما يلي:

متطلبات البنية التحتية

خادم قاعدة بيانات MySQL

- الإصدار: MySQL 5.7+ أو MariaDB 10.3+
- الوصول: اتصال الشبكة من خادم RAN Monitor
- الأذونات: CREATE، SELECT، INSERT، UPDATE، DELETE
- قاعدة البيانات: قاعدة بيانات فارغة تم إنشاؤها لـ RAN Monitor
- التوصية: مثيل قاعدة بيانات مخصص أو مخطط

قاعدة بيانات InfluxDB الزمنية

- الإصدار: InfluxDB 1.8+ أو 2.0+
- الوصول: اتصال الشبكة من خادم RAN Monitor
- الدلو/قاعدة البيانات: تم إنشاؤه وجاهز لتخزين المقاييس
- رمز API: مع أذونات الكتابة إلى الدلو (InfluxDB 2.x)
- التخزين: مساحة قرص كافية لسياسة الاحتفاظ الخاصة بك

خادم RAN Monitor

- نظام التشغيل: Linux (Ubuntu 20.04+، CentOS 8+، أو مشابه)
- الذاكرة العشوائية: 4 GB كحد أدنى، 8 GB أو أكثر موصى ب
- المعالج: 2 نوى كحد أدنى، 4+ نوى موصى بها
- القرص: 20 GB كحد أدنى للتطبيق والسجلات
- الشبكة: اتصال بمحطات القاعدة، MySQL، وInfluxDB

متطلبات الشبكة

اتصال الشبكة

- RAN Monitor → محطات قاعدة Nokia AirScale (المنفذ 8080)
- محطات Nokia → RAN Monitor (المنفذ 9076 لاستقبال الويب)

- Casa femtocells → RAN Monitor (المنفذ 9077 لدفع PM) — انظر جمع PM من Casa
- RAN Monitor → Baicells eNBs (خارج 443، بناءً على الاستطلاع) — انظر جمع Baicells
- RAN Monitor → OCUDU gNBs (خارج 8001، WebSocket): انظر جمع OCUDU
- RAN Monitor → MySQL (المنفذ 3306)
- RAN Monitor → InfluxDB (المنفذ 8086)
- واجهة الويب → المشغلون RAN Monitor (المنفذ 9443)

قواعد جدار الحماية

- السماح بالوصول الوارد على المنفذ 8080 (الاتصال بمحطة القاعدة)
- السماح بالوصول الوارد على المنفذ 9076 (webhook مستقبل)
- السماح بالوصول الوارد على المنفذ 9443 (واجهة الويب HTTPS)
- السماح بالوصول الخارجي إلى MySQL وInfluxDB

متطلبات محطة قاعدة Nokia

لكل محطة قاعدة:

- **عنوان IP** - عنوان الشبكة حيث يمكن الوصول إلى محطة القاعدة
- **المنفذ** - منفذ واجهة الإدارة (عادةً 8080)
- **المعرفات** - اسم المستخدم وكلمة المرور لمصادقة WebLM
- **مسار الشبكة** - تحقق من الاتصال (يجب أن ينجح الأمر ping)
- **واجهة الإدارة** - مفعلة وقابلة للوصول

مفاتيح مصادقة المدير

- **المفتاح الخاص** - لمصادقة المدير (صيغة PEM)
- **الشهادة العامة** - شهادة هوية المدير (صيغة DER)
- مقدمة من Nokia أو تم إنشاؤها باستخدام OpenSSL

Grafana (اختياري ولكن موصى به)

- الإصدار: Grafana 8.0+
- الوصول: اتصال الشبكة بـ InfluxDB

- الغرض: لوحات تحليلات وتنبيهات

عملية الإعداد الأولية

الخطوة 1: إعداد البنية التحتية

1.1 إعداد قاعدة بيانات MySQL

قم بإنشاء قاعدة البيانات لـ RAN Monitor:

```
CREATE DATABASE ran_monitor CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE
utf8mb4_unicode_ci;
```

قم بإنشاء مستخدم مخصص مع الأذونات المناسبة:

```
CREATE USER 'ran_monitor_user'@'%' IDENTIFIED BY
'secure_password';
GRANT CREATE, SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE ON ran_monitor.* TO
'ran_monitor_user'@'%';
FLUSH PRIVILEGES;
```

تحقق من الاتصال من خادم RAN Monitor:

```
mysql -h <mysql-host> -u ran_monitor_user -p ran_monitor
```

1.2 نشر InfluxDB

لـ InfluxDB 1.x، قم بإنشاء قاعدة البيانات:

```
influx -execute 'CREATE DATABASE "nokia-monitor"'
```

لـ InfluxDB 2.x، قم بإنشاء دلو:

```
influx bucket create -n nokia-monitor -o your-org
```

قم بإنشاء رمز API مع أذونات الكتابة (InfluxDB 2.x):

```
influx auth create --org your-org --write-buckets
```

احفظ الرمز للاستخدام في التكوين.

1.3 تحقق من مسارات الشبكة

تأكد من الاتصال الشبكي بجميع محطات القاعدة:

```
# اختبار الاتصال بكل محطة قاعدة
ping 10.7.15.66

# تحقق من أن المنفذ الإداري قابل للوصول
telnet 10.7.15.66 8080
```

تحقق من أن MySQL وInfluxDB يمكن الوصول إليهما:

```
# اختبار الاتصال بـ MySQL
telnet <mysql-host> 3306

# اختبار الاتصال بـ InfluxDB
curl http://<influxdb-host>:8086/ping
```

الخطوة 2: تكوين RAN Monitor

يتم إدارة جميع التكوينات في ملف `config/runtime.exs`.

2.1 تكوين قاعدة البيانات

قم بتحرير `config/runtime.exs` وتكوين اتصال MySQL:

```
config :ran_monitor, RanMonitor.Repo,
  username: "ran_monitor_user",
  password: "secure_password",
  hostname: "mysql-host",
  database: "ran_monitor",
  stacktrace: true,
  show_sensitive_data_on_connection_error: true,
  pool_size: 10
```

2.2 تكوين InfluxDB

قم بتكوين اتصال InfluxDB:

```
config :ran_monitor, RanMonitor.InfluxDbConnection,
  auth: [
    username: "monitor",
    password: "influx_password"  # أو رمز API لـ InfluxDB 2.x
  ],
  database: "nokia-monitor",
  host: "influxdb-host"
```

2.3 تكوين نقاط نهاية الويب

قم بتكوين نقاط نهاية الويب:

```
# نقطة نهاية SOAP/API الرئيسية لمحطات القاعدة
config :ran_monitor, RanMonitor.Web.Endpoint,
  http: [ip: {0, 0, 0, 0}, port: 8080],
  check_origin: false,
  secret_key_base: "generate_with_mix_phx_gen_secret",
  server: true

# واجهة الويب الخاصة بلوحة التحكم (HTTPS)
config :control_panel, ControlPanelWeb.Endpoint,
  url: [host: "0.0.0.0", port: 9443, scheme: "https"],
  https: [
    ip: {0, 0, 0, 0},
    port: 9443,
    keyfile: "priv/cert/omnitouch.pem",
    certfile: "priv/cert/omnitouch.crt"
  ]

# نقطة نهاية webhook لإشعارات محطة القاعدة
config :ran_monitor, RanMonitor.Web.Nokia.Airscale.Endpoint,
  url: [host: "0.0.0.0"],
  http: [ip: {0, 0, 0, 0}, port: 9076],
  server: true
```

2.4 تكوين Nokia

قم بتكوين معرفات الشبكة ومحطات القاعدة الخاصة بك:

```
config :ran_monitor,
  general: %{
    mcc: "001",  # رمز بلد الهاتف المحمول الخاص بك
    mnc: "001"   # رمز الشبكة المحمولة الخاصة بك
  },
  nokia: %{
    ne3s: %{
      webhook_url: "http://<ran-monitor-ip>:9076/webhook",
      private_key: Path.join(Application.app_dir(:ran_monitor,
"priv"), "external/nokia/ne.key.pem"),
      public_key: Path.join(Application.app_dir(:ran_monitor,
"priv"), "external/nokia/ne.cert.der"),
      reregister_interval: 30
    },
    airscales: [
      %{
        address: "10.7.15.66",
        name: "Site-A-BS1",
        port: "8080",
        web_username: "admin",
        web_password: "password"
      }
    ]
  }
```

2.5 توليد شهادات SSL (إذا لزم الأمر)

قم بتوليد شهادات SSL، لواجهة الويب HTTPS:

```
# شهادة موقعة ذاتيًا للاختبار
openssl req -newkey rsa:2048 -nodes -keyout
priv/cert/omnitouch.pem \
  -x509 -days 365 -out priv/cert/omnitouch.crt
```

لإنتاج، استخدم شهادات موقعة من CA.

لخيارات التكوين التفصيلية، انظر دليل التكوين الزمني.

الخطوة 3: بدء النظام

بمجرد التكوين، ابدأ RAN Monitor.

3.1 تشغيل ترحيلات قاعدة البيانات

قم بتهيئة مخطط قاعدة البيانات:

```
mix ecto.migrate
```

هذا ينشئ جميع الجداول اللازمة لإدارة حالة الجلسة.

3.2 بدء RAN Monitor

ابدأ التطبيق:

```
mix phx.server
```

أو للنشر في الإنتاج:

```
MIX_ENV=prod mix release
_build/prod/rel/ran_monitor/bin/ran_monitor start
```

3.3 مراقبة سجلات بدء التشغيل

راقب السجلات لبدء التشغيل الناجح:

```
[info] Running RanMonitor.Web.Endpoint with cowboy
[info] Running ControlPanelWeb.Endpoint with cowboy
[info] Running RanMonitor.Web.Nokia.Airscale.Endpoint with cowboy
[info] Starting RAN Monitor Manager
[info] Connecting to InfluxDB...
[info] InfluxDB connection established
[info] Attempting registration with device: Site-A-BS1
[info] Successfully registered with Site-A-BS1
```

ابحث عن:

- بدء نقاط نهاية الويب
- تأسيس اتصالات قاعدة البيانات
- تأكيد الاتصال بـ InfluxDB
- محاولات تسجيل محطة القاعدة

التحقق

الخطوة 4: التحقق من التشغيل

تحقق من أن النظام يعمل بشكل صحيح.

4.1 الوصول إلى لوحة معلومات واجهة الويب

افتح متصفحك وانتقل إلى:

```
https://<ran-monitor-ip>:9443
```

يجب أن ترى لوحة تحكم RAN Monitor.

4.2 التحقق من حالة محطة القاعدة

في واجهة الويب:

1. انتقل إلى صفحة **محطات القاعدة**
2. تحقق من ظهور محطة القاعدة الخاصة بك في القائمة
3. يجب أن تظهر الحالة كـ "مرتبطة" (باللون الأخضر)
4. يجب أن تكون حالة التسجيل "مسجلة"
5. يجب أن تظهر معلومات الجلسة جلسة نشطة مع وقت انتهاء

إذا كانت الحالة حمراء/فاشلة، تحقق من:

- الاتصال الشبكي بمحطة القاعدة
- صحة بيانات الاعتماد
- إمكانية الوصول إلى واجهة إدارة محطة القاعدة
- سجلات التطبيق للرسائل الخطأ

4.3 تأكيد تدفق المقاييس إلى InfluxDB

في واجهة الويب:

1. انتقل إلى صفحة **InfluxDB** **حالة**
2. يجب أن تكون حالة الاتصال باللون الأخضر
3. يجب أن تكون أعداد القياسات في تزايد
4. تحقق من أعداد "مقاييس الأداء"، "التكوين"، و"الإنذارات"

بدلاً من ذلك، استعلم عن InfluxDB مباشرة:

```
# InfluxDB 1.x
influx -database 'nokia-monitor' -execute 'SELECT COUNT(*) FROM
PerformanceMetrics'

# InfluxDB 2.x
influx query 'from(bucket:"nokia-monitor")
  |> range(start: -1h)
  |> filter(fn: (r) => r._measurement == "PerformanceMetrics")
  |> count()'
```

4.4 مراجعة سجلات بدء التشغيل

تحقق من سجلات التطبيق لأي أخطاء:

في واجهة الويب:

1. انتقل إلى صفحة **سجلات التطبيق**
2. قم بتصفية مستوى "الخطأ"
3. تحقق من عدم وجود أخطاء حرجة

أو تحقق من مخرجات وحدة التحكم إذا كنت تعمل عبر `mix phx.server`.

4.5 التحقق من تفاصيل الجهاز

في واجهة الويب:

1. انقر على محطة القاعدة الخاصة بك من صفحة محطات القاعدة
2. تحقق من:
    - تم ملء تفاصيل التسجيل

- الجلسة لها وقت انتهاء صالح
- المقاييس الحديثة تظهر بيانات
- حالة التكوين تظهر المعلمات

الخطوات التالية

الآن بعد أن أصبح RAN Monitor يعمل، إليك الخطوات التالية الموصى بها:

الإجراءات الفورية

1. **إضافة المزيد من محطات القاعدة**
   - أضف أجهزة إضافية إلى `config/runtime.exs`
   - أعد تشغيل التطبيق لالتقاط التغييرات
   - انظر دليل العمليات الشائعة
2. **إعداد لوحات Grafana**
   - إذا لم يتم نشره بالفعل Grafana قم بتثبيت
   - قم بتكوين مصدر بيانات InfluxDB
   - استورد أو أنشئ لوحات المعلومات
   - انظر دليل تكامل Grafana
3. **تكوين الاحتفاظ بالبيانات**
   - قم بتعي��ن فترات الاحتفاظ المناسبة
   - قم بتكوين الاحتفاظ حسب الجهاز إذا لزم الأمر
   - انظر دليل سياسة الاحتفاظ بالبيانات
4. **تكوين الإنذارات والتنبيهات**
   - راجع الإنذارات النشطة في واجهة الويب
   - قم بإعداد قواعد إنذار Grafana
   - قم بتكوين قنوات الإشعار
   - انظر دليل إدارة الإنذارات

الجاهزية التشغيلية

مراجعة الوثائق:

- اقرأ دليل واجهة الويب للعمليات اليومية
- راجع دليل العمليات الشائعة للمهام الروتينية
- ادرس دليل استكشاف الأخطاء لحل المشكلات

تدريب الفريق:

- قم بجولة عبر واجهة الويب مع فريق العمليات
- مارس سير العمل الشائعة (فحص الصحة اليومية، التحقيق في الإنذارات)
- راجع إجراءات التصعيد للإنذارات الحرجة

إعداد المراقبة:

- أنشئ لوحات معلومات تشغيلية في Grafana
- قم بإعداد قواعد الإنذار للمقاييس الحرجة
- قم بتكوين قنوات الإشعار (Slack، البريد الإلكتروني، PagerDuty)

تعزيز الأمان:

- استبدل الشهادات الموقعة ذاتيًا بشهادات موقعة من CA
- انقل بيانات الاعتماد إلى متغيرات البيئة
- قيد أذونات الملفات على `config/runtime.exs`
- قم بتكوين قواعد جدار الحماية

نشر الإنتاج

قبل الإنتاج:

- اختبر في بيئة staging أولاً
- تحقق من أن جميع محطات القاعدة تتصل بنجاح
- أكد أن المقاييس دقيقة
- اختبر إشعارات الإنذار
- وثق أي تكوينات مخصصة

إطلاق الإنتاج:

- نشر خلال نافذة الصيانة
- راقب عن كثب خلال الـ 24 ساعة الأولى
- كن جاهزًا لخطة التراجع
- احتفظ بجهات الاتصال للدعم متاحة

العمليات المستمرة:

- فحوصات الصحة اليومية عبر واجهة الويب
- مراجعة أسبوعية لاتجاهات الإنذار
- تخطيط السعة شهريًا باستخدام Grafana
- نسخ احتياطية منتظمة للتكوين

الحصول على المساعدة

موارد استكشاف الأخطاء

- دليل استكشاف الأخطاء - المشكلات الشائعة والحلول
- دليل واجهة الويب - مرجع لوحة التحكم
- صفحة سجلات التطبيق - سجلات النظام في الوقت الحقيقي

الوثائق

- دليل العمليات - مرجع تشغيلي كامل
- دليل التكوين الزمني - تفاصيل التكوين
- تكوين AirScale - إعداد محطة القاعدة

المشكلات الشائعة للمرة الأولى

محطة القاعدة لا تسجل:

- تحقق من الاتصال الشبكي (ping)
- تحقق من صحة بيانات الاعتماد

- تأكد من أن المنفذ 8080 قابل للوصول
- راجع سجلات التطبيق للرسائل الخطأ

فشل الاتصال بـ InfluxDB:

- تحقق من أن InfluxDB قيد التشغيل
- تحقق من تكوين المضيف والمنفذ
- تأكد من أن رمز API لديه أذونات الكتابة
- اختبر الاتصال: `curl http://<influxdb-host>:8086/ping`

واجهة الويب غير قابلة للوصول:

- تحقق من أن المنفذ 9443 مفتوح
- تحقق من وجود شهادات SSL
- تأكد من بدء نقطة النهاية في السجلات
- حاول الوصول من الجهاز المحلي أولاً

الوثائق ذات الصلة

- **دليل العمليات** - نظرة عامة تشغيلية كاملة
- **دليل واجهة الويب** - دليل مستخدم لوحة التحكم
- **دليل العمليات الشائعة** - المهام اليومية
- **دليل التكوين الزمني** - مرجع التكوين
- **تكوين AirScale** - إعداد محطة القاعدة
- **جمع PM من Casa** - استيعاب PM من Casa femtocell (دفع)
- **جمع Baicells** - جمع Baicells eNB (استطلاع) المباشر
- **جمع OCUDU** - تدفق مقاييس OCUDU 5G gNB (WebSocket)
- **دليل تكامل Grafana** - التحليلات ولوحات المعلومات
- **دليل إدارة الإنذارات** - التعامل مع الإنذارات
- **دليل سياسة الاحتفاظ بالبيانات** - إدارة البيانات
- **دليل استكشاف الأخطاء** - حل المشكلات

دليل تكامل وتحليلات Grafana

بناء لوحات المعلومات التشغيلية والتنبيهات لمراقبة RAN

دليل كامل لإنشاء لوحات معلومات Grafana، وتصوير مؤشرات الأداء، استراتيجيات التنبيه، الرئيسية

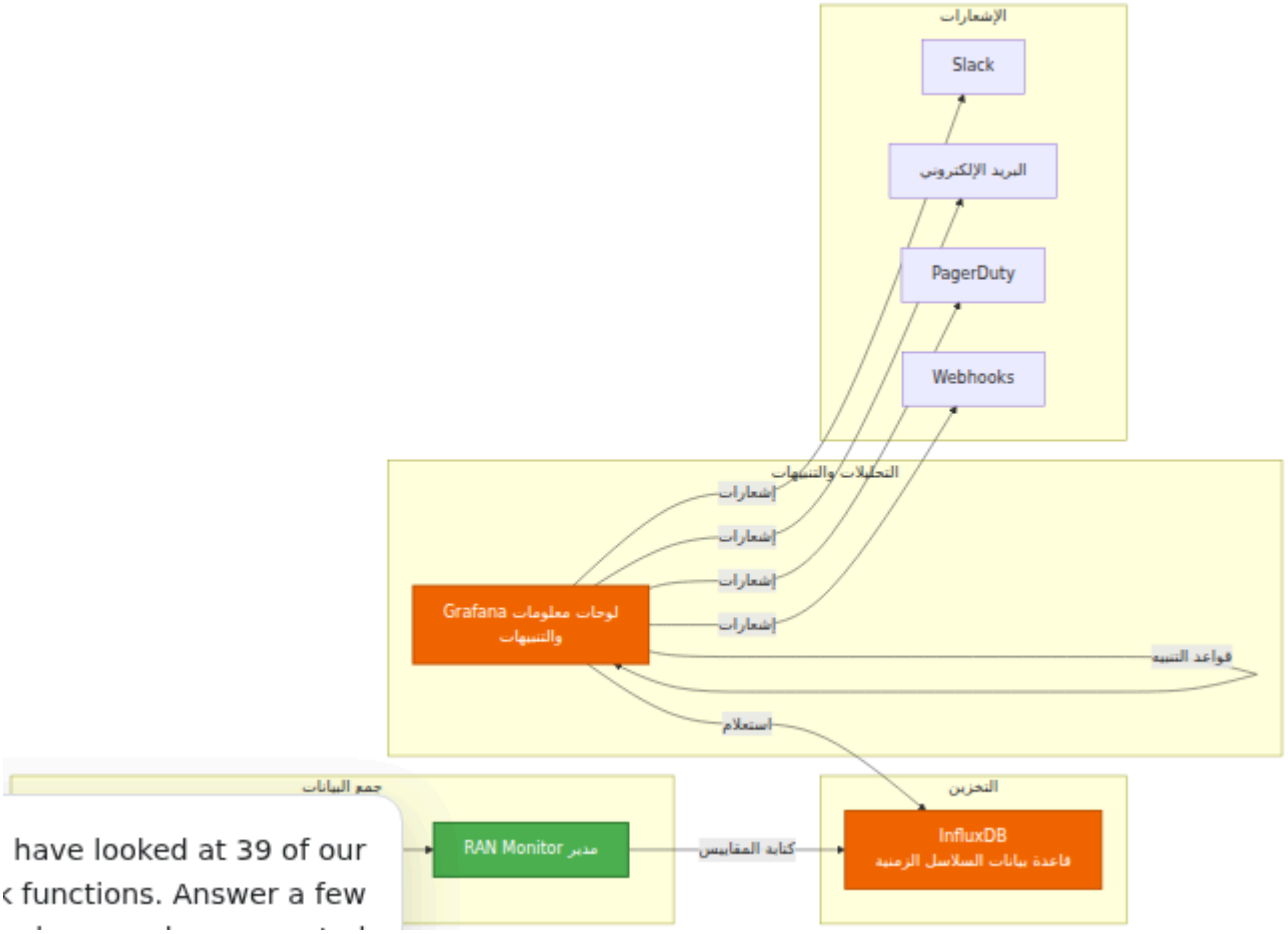
جدول المحتويات

1. نظرة عامة
2. إعداد Grafana و InfluxDB
3. تكوين مصدر البيانات
4. أنماط تصميم اللوحات
5. أمثلة الاستعلام
6. قواعد التنبيه والتصعيد
7. لوحات المعلومات التشغيلية
8. استكشاف الأخطاء وإصلاحها

نظرة عامة

RAN Monitor هي منصة للتصوير والتنبيه تحول المقاييس التي تجمعها Grafana إلى رؤى قابلة للتنفيذ لفرق عمليات الشبكة.

بنية المراقبة



فوائد Grafana

- **رؤية في الوقت الحقيقي** - لوحات معلومات حية تظهر حالة الشبكة الحالية
- **تحليل تاريخي** - تحليل الاتجاهات على مدى أيام/أسابيع/شهور
- **تنبيه** - إشعارات استباقية قبل أن تؤثر المشكلات على المستخدمين
- **عرض مخصص** - لوحات معلومات مصممة لأدوار مختلفة (تنفيذي، عمليات، هندسة)
- **تقارير** - تصدير لقطات وتقارير مجدولة

تخصيص اللوحات

مهم: اللوحات والتصورات الموصوفة في هذا الدليل هي **أمثلة وقوالب**. سيقوم **فريق العمليات/NOC (ONS)** بتصميم وبناء لوحات معلومات Grafana وفقًا لمتطلباتهم التشغيلية المحددة، ومؤشرات الأداء الرئيسية، وتدفقات العمل للمراقبة.

يوفر هذا الدليل:

- أمثلة وأنماط استعلامات للبناء عليها
- أفضل الممارسات لتنظيم اللوحات
- قوالب تكوين التنبيه
- خرائط مرجعية للعدادات (انظر Nokia مرجع عدادات)

يجب على فريق ONS تخصيص:

- تخطيطات اللوحات والتصورات
- عتبات التنبيه وسياسات التصعيد
- سياسات الاحتفاظ بحجم بياناتهم (انظر سياسة الاحتفاظ بالبيانات)
- نوافذ التجميع بناءً على احتياجات المراقبة
- قنوات الإشعار والتوجيه

لخيارات التكوين في وقت التشغيل وإعدادات جمع البيانات، يرجى الرجوع إلى دليل التكوين في وقت التشغيل.

إعداد InfluxDB و Grafana

التثبيت

المتطلبات المسبقة:

- InfluxDB 2.0+ مع إنشاء دلو لـ RAN Monitor
- رمز API لـ InfluxDB مع أذونات القراءة
- اتصال الشبكة بين InfluxDB و Grafana

مثال على Docker Compose:

```yaml
version: '3.8'
services:
  influxdb:
    image: influxdb:2.7
    environment:
      INFLUXDB_DB: ran_metrics
      INFLUXDB_ADMIN_USER: admin
      INFLUXDB_ADMIN_PASSWORD: change_me
    ports:
      - "8086:8086"
    volumes:
      - influxdb_data:/var/lib/influxdb2

  grafana:
    image: grafana/grafana:latest
    environment:
      GF_SECURITY_ADMIN_PASSWORD: change_me
    ports:
      - "3000:3000"
    depends_on:
      - influxdb
    volumes:
      - grafana_data:/var/lib/grafana
      - ./provisioning:/etc/grafana/provisioning

volumes:
  influxdb_data:
  grafana_data:
```

إنشاء رمز API لـ InfluxDB

1. افتح واجهة مستخدم InfluxDB (المنفذ 8086)
2. انتقل إلى رموز API
3. أنشئ رمزًا جديدًا مع الأذونات:
   - دلك (`ran_metrics`)، قراءة: الدلاء
4. انسخ قيمة الرمز
5. استخدمها في تكوين مصدر البيانات في Grafana

تكوين مصدر البيانات

إضافة InfluxDB كمصدر بيانات في Grafana

1. **الوصول إلى مصادر البيانات**
   - Grafana → مصادر البيانات → التكوين
2. **إنشاء مصدر بيانات جديد**
   - انقر على "إضافة مصدر بيانات"
   - حدد "InfluxDB"
3. **تكوين الاتصال**

الإعداد	القيمة	الملاحظات
الاسم	RAN Monitor	اسم العرض في Grafana
الرابط	`http://influxdb:8086`	يجب أن يكون قابلًا للوصول من Grafana
الوصول	الخادم (افتراضي)	Grafana وصول خلفية إلى قاعدة البيانات
المنظمة	omnitouch	منظمتك في InfluxDB
الرمز	(رمز API)	من إنشاء رمز API
الدل�� الافتراضي	ran_metrics	حيث تكتب RAN Monitor
الحد الأدنى لفترة الوقت	10s	يتطابق مع فترة الاستطلاع

4. **اختبار الاتصال**
   - انقر على زر "اختبار"

- يجب أن يظهر "مصدر البيانات يعمل"

ملاحظة: يجب أن تتطابق إعدادات اتصال InfluxDB (الرابط، المنظمة، اسم الدلو) مع تكوين RAN Monitor الخاص بك. انظر دليل التكوين في وقت التشغيل للحصول على تفاصيل حول إعداد AirScale لتسجيل محطة القاعدة و تكوين InfluxDB.

لغة استعلام Flux

تستخدم Grafana Flux لاستعلام InfluxDB. الصياغة الأساسية:

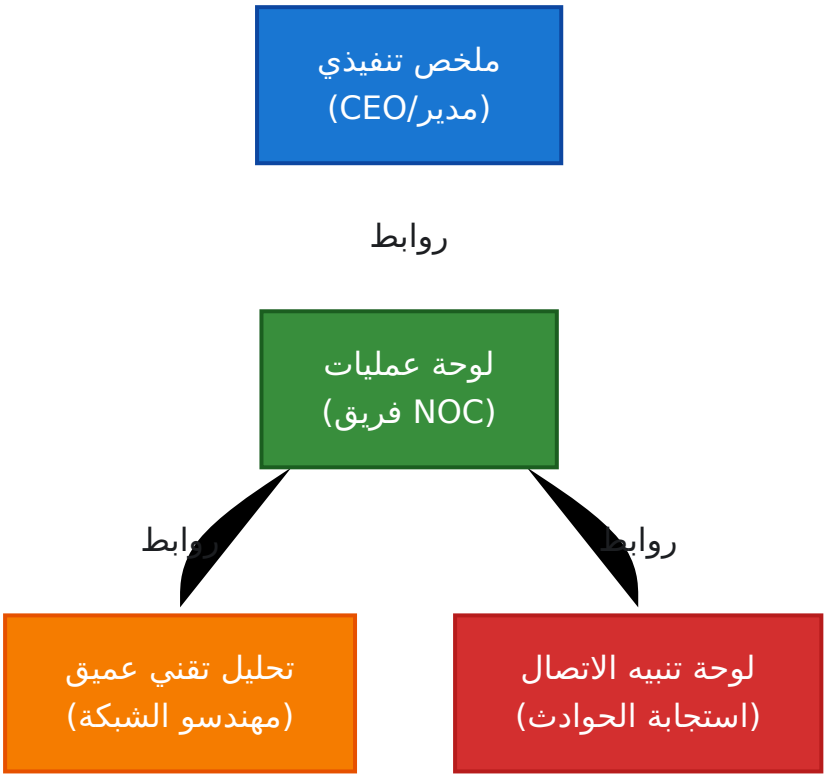
```
from(bucket:"ran_metrics")
  |> range(start: -7d, stop: now())
  |> filter(fn: (r) => r._measurement == "PerformanceMetrics")
  |> filter(fn: (r) => r.device == "SITE_A_BS1")
  |> group(by: ["_field"])
  |> aggregateWindow(every: 1h, fn: mean)
```

المفاهيم الأساسية:

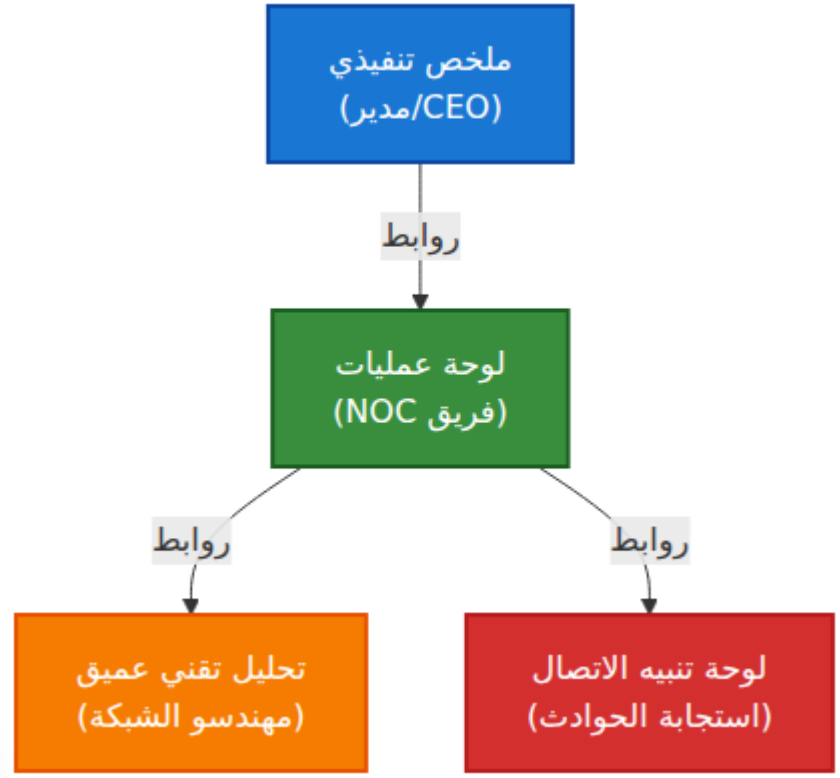
- `from()` - اختيار الدلو
- `range()` - نافذة زمنية
- `filter()` - اختيار البيانات
- `group()` - تنظيم النتائج
- `aggregateWindow()` - تلخيص الفترات الزمنية

أنماط تصميم اللوحات

تسلسل اللوحات



أنواع اللوحات وحالات الاستخدام



الأقسام القياسية للوحة

القسم العلوي: المقاييس الرئيسية (مؤشرات الحالة)

عرض الحالة الحالية بسرعة:

```
┌──────────────────────────────────────────────────┐
│ لمحة عن صحة الشبكة                              │
├──────────────┬──────────────┬────────────────────┤
│ الأجهزة متصلة │ الإنذارات النشطة │ متوسط توافر الخلية │
│ 48/50 (96%)  │ 3 98.5 حرجة%  │                    │
├──────────────┴──────────────┴────────────────────┤
│ أحدث حادث: [منذ ساعتين] تم الإصلاح              │
└──────────────────────────────────────────────────┘
```

الغرض:

- التحقق السريع من الحالة (< 10 ثوانٍ للتقييم)
- مؤشرات خضراء/حمراء للمشكلات الفورية

- روابط للوحات معلومات مفصلة للتحقيق

القسم الأوسط: الاتجاهات (مخططات السلاسل الزمنية)

عرض الأنماط والتغيرات مع مرور الوقت:

```
┌─────────────────────────────────────────────────┐
│ أنماط الحركة (7 أيام)                          │
│ [مخطط منطقة كبير مع أنماط يومية/أسبوعية]      │
│ الذروة: 250 جيجابت في الثانية (الأربعاء 2 مساءً) │
│ الوادي: 80 جيجابت في الثانية (الأحد 3 صباحًا)  │
└─────────────────────────────────────────────────┘
```

الغرض:

- تحديد قيود السعة
- فهم أنماط الحركة
- توقع أوقات الذروة
- اكتشاف الشذوذ

القسم السفلي: التفاصيل والتنبيهات (الجداول)

عرض المعلومات الدقيقة:

```
┌──────────────────────────────────────────────────┐
│ الإنذارات النشطة (مرتبة حسب الخطورة)           │
├──────┬──────────────┬──────────┬─────────────────┤
│ المدة │ المشكلة      │ الجهاز   │ المستوى         │
├──────┼──────────────┼──────────┼─────────────────┤
│ □    │ SITE_A_BS1   │ 45 دقيقة │ الخلية معطلة    │
│ □    │ ��SITE_B_BS2 │ 2 ساعة   │ درجة حرارة عالية │
└──────┴──────────────┴──────────┴─────────────────┘
```

الغرض:

- عناصر العمل الفورية
- تفاصيل التحقيق
- معلومات الاتجاه (المدة، التكرار)

أمثلة الاستعلام

ملاحظة: تستخدم أمثلة الاستعلام التالية عدادات أداء محددة من Nokia. للحصول على تعريفات العدادات التفصيلية، والوحدات، وإرشادات الاستخدام، يرجى الرجوع إلى مرجع عدادات Nokia. انظر دليل التكوين في وقت التشغيل، لتكوين فترات جمع البيانات وإعدادات InfluxDB.

استعلامات مقاييس الأداء

توافر الخلية حسب الجهاز (آخر 24 ساعة)

```
from(bucket:"ran_metrics")
  |> range(start: -24h)
  |> filter(fn: (r) => r._measurement == "PerformanceMetrics")
  |> filter(fn: (r) => r._field == "CellAvailability")
  |> group(by: ["device"])
  |> aggregateWindow(every: 1h, fn: mean)
  |> yield(name: "cell_availability")
```

الاستخدام:

- لوحة المعلومات التنفيذية لتقارير SLA
- مخطط السلاسل الزمنية يظهر المتوسطات الساعية
- الهدف: توافر > 99.5%

اتجاه مرور البيانات (7 أيام)

```
from(bucket:"ran_metrics")
  |> range(start: -7d)
  |> filter(fn: (r) => r._measurement == "PerformanceMetrics")
  |> filter(fn: (r) => r._field =~ /Throughput.*/)
  |> group(by: ["device", "_field"])
  |> aggregateWindow(every: 10m, fn: mean)
  |> yield(name: "traffic_trend")
```

الاستخدام:

- لوحة تخطيط السعة
- مخطط منطقة يظهر الذروة مقابل الوادي
- تحديد الساعات المزدحمة للتخطيط

حسب الخلية DL استغلال الموارد

```
from(bucket:"ran_metrics")
  |> range(start: -1h)
  |> filter(fn: (r) => r._measurement == "PerformanceMetrics")
  |> filter(fn: (r) => r._field == "DLResourceUtilization")
  |> filter(fn: (r) => r.device == "SITE_A_BS1")
  |> aggregateWindow(every: 10s, fn: last)
  |> yield(name: "dl_resource")
```

الاستخدام:

- لوحة المعلومات التشغيلية في الوقت الحقيقي
- لوحة مقياس تحذر عند 80%، حرجة عند 95%
- تحديد سر��ع للخلايا المزدحمة

استعلامات الإنذار

الإنذارات النشطة حسب الخطورة (آخر 24 ساعة)

```
from(bucket:"ran_metrics")
  |> range(start: -24h)
  |> filter(fn: (r) => r._measurement == "Alarms")
  |> filter(fn: (r) => r.status == "active")
  |> group(by: ["severity"])
  |> count()
  |> yield(name: "alarm_count")
```

الاستخدام:

- مؤشر الحالة يظهر عدد الإنذارات
- مخطط دائري للتوزيع
- انقر للانتقال إلى قائمة الإنذارات المفصلة

معدل الإنذار (الإنذارات في الساعة)

```
from(bucket:"ran_metrics")
  |> range(start: -7d)
  |> filter(fn: (r) => r._measurement == "Alarms")
  |> group(by: ["severity"])
  |> aggregateWindow(every: 1h, fn: count)
  |> yield(name: "alarm_rate")
```

الاستخدام:

- مخطط الاتجاه يظهر متى تحدث عواصف الإنذار
- تحديد أوقات عدم الاستقرار العالية
- الربط مع تغييرات التكوين

الإنذارات المتكررة

```
from(bucket:"ran_metrics")
  |> range(start: -7d)
  |> filter(fn: (r) => r._measurement == "Alarms")
  |> group(by: ["alarm_description"])
  |> count()
  |> sort(columns: ["_value"], desc: true)
  |> limit(n: 10)
  |> yield(name: "top_alarms")
```

الاستخدام:

- تحديد المشكلات النظامية
- تحديد أولويات الجهود الهندسية
- التركيز على تحليل السبب الجذري

التحليلات المتقدمة

توقع توافر الخلية (الانحدار الخطي)

```
from(bucket:"ran_metrics")
  |> range(start: -30d)
  |> filter(fn: (r) => r._measurement == "PerformanceMetrics")
  |> filter(fn: (r) => r._field == "CellAvailability")
  |> filter(fn: (r) => r.device == "SITE_A_BS1")
  |> aggregateWindow(every: 1h, fn: mean)
  |> statefulWindow(every: 1h, period: 24h)
    |> map(fn: (r) => ({r with _value: float(v: r._value)}))
    |> reduce(fn: (r, acc) => ({
        x: acc.x + [float(v: r._time)],
        y: acc.y + [r._value]
      }),
      initial: {x: [], y: []})
    |> yield(name: "availability_forecast")
```

الاستخدام:

- توقع متى قد يتم خرق SLA
- جدولة الصيانة الاستباقية
- توقع السعة

ارتباط نجاح التحويل مع الحركة

```
from(bucket:"ran_metrics")
  |> range(start: -7d)
  |> filter(fn: (r) => r._measurement == "PerformanceMetrics")
  |> filter(fn: (r) => r._field =~ /HandoverSuccess|Traffic/)
  |> group(by: ["device", "_field"])
  |> aggregateWindow(every: 1h, fn: mean)
  |> pivot(rowKey: ["_time"], columnKey: ["_field"], valueColumn:
"_value")
  |> map(fn: (r) => ({r with correlation: float(v:
r.HandoverSuccess) * float(v: r.Traffic)}))
  |> yield(name: "ho_traffic_correlation")
```

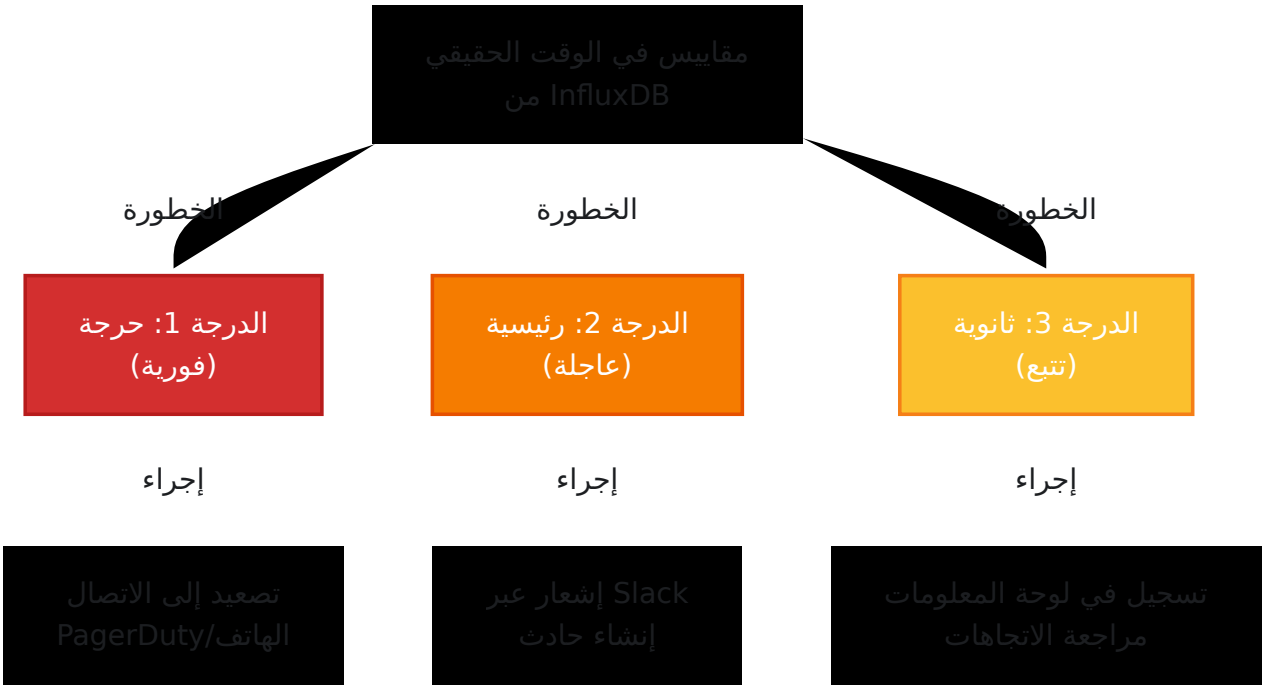
الاستخدام:

- تحديد ما إذا كانت مشكلات التحويل مرتبطة بالحمل
- ضبط عتبات حذر التحويل

- رؤى تحسين الشبكة

قواعد التنبيه والتصعيد

إطار استراتيجية التنبيه



إنشاء قواعد التنبيه في Grafana

الخطوة 1: إنشاء قاعدة تنبيه

1. افتح لوحة المعلومات
2. انقر على اللوحة التي تريد التنبيه عليها
3. اللوحة → إنشاء تنبيه
4. أو التنبيه → قواعد التنبيه → إنشاء قاعدة تنبيه جديدة

الخطوة 2: تكوين معايير التقييم

مثال 1: تنبيه توافر الخلية

```
الشرط: توافر الخلية < 95%
المدة: 15 دقيقة
تكرار التقييم: كل دقيقة واحدة
آخر 15 دقيقة :لـ
```

السبب:

- يتم التحفيز عند 95% للتحذير قبل خرق SLA (99.5%)
- نافذة 15 دقيقة لتجنب الإيجابيات الكاذبة من التغيرات العابرة
- المراقبة كل دقيقة للاستجابة السريعة

مثال 2: اكتشاف عاصفة الإنذار

```
الشرط: count(active_alarms) > 10
المدة: 5 دقائق
تكرار التقييم: كل دقيقتين
آخر 5 دقائق :لـ
```

السبب:

- إنذارات تشير إلى مشكلة نظامية +10
- اكتشاف سريع لمدة 5 دقائق للاستجابة السريعة
- التحقق بشكل متكرر لالتقاط التصعيد

مثال 3: استنفاد موارد DL

```
الشرط: DLResourceUtilization > 90%
المدة: 30 دقيقة
تكرار التقييم: كل 5 دقائق
آخر 30 دقيقة :لـ
```

السبب:

- الاستخدام العالي المستمر للموارد يشير إلى الازدحام
- نافذة 30 دقيقة تمنع الإنذارات الكاذبة من ذروات الحركة
- المراقبة كل 5 دقائق لالتقاط الازدحام المستمر

الخطوة 3: تكوين قناة الإشعار

1. انقر على "قناة الإشعار"
2. اختر أو أنشئ قناة (Slack، البريد الإلكتروني، PagerDuty، إلخ.)
3. تكوين قالب الرسالة

مثال قالب الرسالة:

```
تنبيه: {{ .AlertRuleName }}
الخطورة: {{ .Severity }}
الجهاز: {{ .Labels.device }}
القيمة: {{ .EvalMatches[0].Value }}
المدة: {{ .StartsAt }}

{{ .RuleUrl }}
```

سياسات التصعيد

تنبيهات الدرجة 1 (حرجة):

- **الشرط:** يؤثر على الخدمة (جهاز معطل، خرق SLA وشيك)
- **المدة:** فورية (1-5 دقائق)
- **الإشعار:** مكالمة هاتفية + SMS + Slack + PagerDuty
- **المالك:** المهندس المناوب
- **SLA:** الاستجابة في < 15 دقيقة

تنبيهات الدرجة 2 (رئيسية):

- **الشرط:** أداء متدهور (الجودة، التوافر يميل إلى الانخفاض)
- **المدة:** 15-30 دقيقة
- **الإشعار:** Slack + البريد الإلكتروني + PagerDuty
- **المالك:** فريق NOC + مهندس كبير
- **SLA:** الاستجابة في < 30 دقيقة

تنبيهات الدرجة 3 (ثانوية):

- **الشرط:** معلوماتية (الاتجاهات، الاقتراب من الحدود)
- **المدة:** 1+ ساعة

- **الإشعار:** Slack + لوحة المعلومات
- **المالك:** تخطيط السعة / الهندسة
- **SLA:** مراجعة يومية

قنوات الإشعار

تكامل Slack

```
1. إنشاء تطبيق Slack في مساحة العمل
2. الحصول على رابط webhook
3. في Grafana قنوات الإشعار → التنبيه
4. إضافة قناة "Slack"
5. لصق رابط webhook
6. اختبار الإشعار
```

تنسيق رسالة Slack:

```
 حرجة: الخلية معطلة - SITE_A_BS1_Cell1
المدة: 45 دقيقة
التأثير: ~2000 مشترك
آخر بيانات ناجحة: 2:15 مساءً

[لوحة المعلومات] [اعتراف] [تحقيق]
```

تكامل PagerDuty

```
1. إنشاء مفتاح تكامل في PagerDuty
2. في Grafana قنوات الإشعار → التنبيه
3. إضافة قناة "PagerDuty"
4. لصق مفتاح التكامل
5. خريطة مستويات الخطورة:
   - حرجة → بدء حادث
   - رئيسية → بدء مع انخفاض الاستعجال
   - ثانوية → إضافة إلى حادث موجود
```

تكامل البريد الإلكتروني

```
1. تكوين SMTP في إعدادات Grafana
2. في التنبيه → قنوات الإشعار
3. إضافة قناة "البريد الإلكتروني"
4. إدخال عناوين المستلمين
5. يمكن تضمين CSV لقوائم التوزيع من المستلمين
```

لوحات المعلومات التشغيلية

لوحة المعلومات 1: لوحة صحة تنفيذية

الجمهور: الإدارة، التنفيذيون
معدل التحديث: 5 دقائق
الغرض: نظرة عامة على الصحة على مستوى عالٍ

الألواح:

1. **ملخص الحالة (4 ألواح حالة)**
    - الأجهزة متصلة / الإجمالي
    - الإنذارات النشطة (ملونة حسب الخطورة)
    - متوسط توافر الخلية (%)
    - حركة المرور الذروة الحالية (جيجابت في الثانية)
2. **صحة الشبكة (السلاسل الزمنية)**
    - اتجاه توافر الخلية (7 أيام)
    - اتجاه معدل الإنذار (7 أيام)
    - توقع الحركة مقابل الفعلي
3. **الحوادث الأخيرة (جدول)**
    - الوقت، المدة، السبب الجذري، الحالة
    - آخر 7 أيام، مرتبة حسب الخطورة
4. **شبكة حالة الجهاز (خريطة حرارية)**

- الصفوف: الأجهزة، الأعمدة: مقاييس الصحة
- الأخضر (حسناً) → الأصفر (متدهور) → الأحمر (معطل)

مثال على لوحة المعلومات:

مثال يظهر نظرة عامة على محطة القاعدة مع آخر تقرير، UEs المتصلة، البيانات المنقولة، استغلال PRB، ومقاييس الإنتاجية.

لوحة المعلومات 2: لوحة عمليا NOC

الجمهور: فريق مركز عمليات الشبكة
معدل التحديث: 10 ثوانٍ
الغرض: التحكم التشغيلي في الوقت الحقيقي

الألواح:

1. **المشكلات النشطة (جدول)**
   - الوقت، الخطورة، الجهاز، المشكلة، المدة
   - ترتيب حسب الخطورة، انقر للتفصيل
2. **استغلال الموارد (مقاييس)**
   - نسبة موارد DL (لكل موقع)
   - نسبة موارد UL (لكل موقع)

- نسبة CPU على الأجهزة

3. **نظرة عامة على الحركة (مخطط منطقة)**
   - استغلال DL/UL (آخر 24 ساعة)
   - الحالي مقابل المتوسط لمدة 24 ساعة
   - مؤشرات الساعة الذروة
4. **اتجاه الإنذار (مخطط عمودي)**
   - العدد حسب الخطورة (آخر ساعة، متداول)
   - شريط مكدس يظهر التوزيع
5. **حالة الجهاز (عرض سريع)**
   - الحالة (أخضر/أحمر)، IP، اسم الجهاز
   - طابع زمني لآخر تحديث للمقياس
   - روابط إلى لوحة معلومات الجهاز المحددة
6. **الأحداث الأخيرة (السلاسل الزمنية)**
   - الإنذارات ال��ي تظهر/تختفي
   - تغييرات التكوين
   - تغييرات حالة الجلسة

مثال على لوحة المعلومات:

مع خريطة جغرافية، جدول إنذارات مع مستويات الخطورة، 5Gمثال يظهر نظرة عامة على حالة 4 وإحصائيات الأداء.

لوحة المعلومات 3: تحليل عميق هندسي

الجمهور: مهندسو الشبكة
معدل التحديث: 1 دقيقة
الغرض: تحليل تقني مفصل

الألواح:

1. **تحليل نمط الحركة (متعدد السلاسل)**
    - DL/UL حسب الموقع للمقارنة
    - خط الأساس + التداخل الحالي
    - موسمية ساعة اليوم
2. **مقاييس جودة الخلية (متعدد السلاسل)**
    - توزيع SINR (هيستوغرام)
    - توزيع RSRP (هيستوغرام)
    - اتجاه معدل نجاح التحويل
3. **أداء الراديو (السلاسل الزمنية)**

- معدل إعادة إرسال RLC (حسب الموقع)
- معدل نجاح إعداد RRC
- معدل سقوط المكالمات

4. **تدقيق التكوين (جدول)**

- الجهاز، تاريخ التكوين، المعلمات التي تم تغييرها
- تسليط الضوء على التعديلات الأخيرة

5. **تحليل الارتباط (مبعثر)**

- موارد DL مقابل الحركة
- الحركة مقابل نجاح التحويل
- التوافر مقابل عدد الإنذارات

لوحة المعلومات 4: لوحة تنبيه الاتصال

الجمهور: المستجيبون للحوادث (الاتصال المناوب)
معدل التحديث: 5 ثوانٍ
الغرض: تقييم سريع للحوادث والاستجابة

الألواح:

1. **ملخص التنبيه (إحصاء كبير)**

- عدد الإنذارات الحرجة النشطة
- لون الخلفية: أخضر (حسناً) / أحمر (مشكلات)

2. **المشكلات الحرجة (جدول، نص كبير)**

- الجهاز، المشكلة، المدة
- التمرير التلقائي إلى الأحدث أولاً

3. **المقاييس ذات الصلة (السلاسل الزمنية)**

- الحركة، استغلال الموارد
- مقاييس الجودة للجهاز المتأثر
- التلقيم التلقائي بناءً على التنبيه

4. **التغييرات الأخيرة (جدول)**

    - تغييرات التك��ين في آخر 4 ساعات
    - إصدارات البرامج
    - تعديلات المعلمات

5. **مشكلات مماثلة (جدول)**

    - نفس نوع المشكلة في آخر 30 يومًا
    - الوقت حتى الحل
    - الأسباب الجذرية المحددة

6. **مسار التصعيد (لوحة نصية)**

    - جهة الاتصال للتصعيد في المستوى التالي
    - معلومات نافذة الصيانة
    - رقم التذكرة/الحادث ذات الصلة

بالتفصيل Nokia AirScale لوحة المعلومات 5: أداء

الجمهور: مهندسو RF، محللو الأداء
معدل التحديث: 30 ثانية
الغرض: رؤية شاملة لمقاييس وأداء Nokia المحددة

لتوفير رؤية شاملة لأداء محطة قاعدة Nokia تستخدم هذه اللوحة عدادات أداء محددة من AirScale. مرجع عدادات انظر Nokia للحصول على تعريفات العدادات التفصيلية.

اللوحة 1: نظرة عامة على استغلال الموارد (مقاييس)

تظهر الاستخدام الحالي ��كتل الموارد الفيزيائية (PRB):

```
// استخدام PRB في الاتجاه الهابط
from(bucket: "nokia-monitor")
  |> range(start: v.timeRangeStart, stop: v.timeRangeStop)
  |> filter(fn: (r) => r["recordType"] == "performanceMetric")
  |> filter(fn: (r) => r["basebandName"] == "${Airscale}")
  |> filter(fn: (r) => r["metricCounter"] == "M8011C37")
  |> filter(fn: (r) => r._field == "counterValue")
  |> group()
  |> mean()
  |> map(fn: (r) => ({ r with _value: r._value / 10.0}))  // تحويل إلى نسبة مئوية

// استخدام PRB في الاتجاه الصاعد
from(bucket: "nokia-monitor")
  |> range(start: v.timeRangeStart, stop: v.timeRangeStop)
  |> filter(fn: (r) => r["recordType"] == "performanceMetric")
  |> filter(fn: (r) => r["basebandName"] == "${Airscale}")
  |> filter(fn: (r) => r["metricCounter"] == "M8011C24")
  |> filter(fn: (r) => r._field == "counterValue")
  |> group()
  |> mean()
  |> map(fn: (r) => ({ r with _value: r._value / 10.0}))  // تحويل إلى نسبة مئوية
```

التصور: لوحات مقياس مع عتبات:

- الأخضر: 0-70%
- الأصفر: 70-85%
- الأحمر: 85-100%

اللوحة 2: اتجاهات الإنتاجية (السلاسل الزمنية)

تعرض إنتاجي طبقة PDCP للاتجاه الهابط والصاعد:

```
// الإنتاجية في الاتجاه الهابط
from(bucket: "nokia-monitor")
  |> range(start: v.timeRangeStart, stop: v.timeRangeStop)
  |> filter(fn: (r) => r["recordType"] == "performanceMetric")
  |> filter(fn: (r) => r["basebandName"] == "${Airscale}")
  |> filter(fn: (r) => r["metricCounter"] == "M8012C26")
  |> filter(fn: (r) => r._field == "counterValue")
  |> map(fn: (r) => ({ r with _value: r._value / 1000.0}))  // تحويل إلى Mbps
  |> rename(columns: {_value: "Downlink Mbps"})

// الإنتاجية في الاتجاه الصاعد
from(bucket: "nokia-monitor")
  |> range(start: v.timeRangeStart, stop: v.timeRangeStop)
  |> filter(fn: (r) => r["recordType"] == "performanceMetric")
  |> filter(fn: (r) => r["basebandName"] == "${Airscale}")
  |> filter(fn: (r) => r["metricCounter"] == "M8012C23")
  |> filter(fn: (r) => r._field == "counterValue")
  |> map(fn: (r) => ({ r with _value: r._value / 1000.0}))  // تحويل إلى Mbps
  |> rename(columns: {_value: "Uplink Mbps"})
```

العدادات المستخدمة:

- **M8012C26** - متوسط الإنتاجية في PDCP DL (kbit/s)
- **M8012C23** - متوسط الإنتاجية في PDCP UL (kbit/s)

اللوحة 3: عدد UEs (السلاسل الزمنية) الن��طة

تتبع عدد المستخدمين المتصلين:

```
from(bucket: "nokia-monitor")
  |> range(start: v.timeRangeStart, stop: v.timeRangeStop)
  |> filter(fn: (r) => r["recordType"] == "performanceMetric")
  |> filter(fn: (r) => r["basebandName"] == "${Airscale}")
  |> filter(fn: (r) => r["metricCounter"] == "M8018C1")
  |> filter(fn: (r) => r._field == "counterValue")
  |> rename(columns: {_value: "UEs Connected"})
```

العداد المستخدم:

- **M8018C1** - عدد UEs النشطة لكل eNB (العدد)

اللوحة 4: توافر الخلية (السلاسل الزمنية مع عتبة التنبيه)

تحسب وتعرض نسبة توافر الخلية:

```
import "strings"

from(bucket: "nokia-monitor")
  |> range(start: v.timeRangeStart, stop: v.timeRangeStop)
  |> filter(fn: (r) => r["recordType"] == "performanceMetric")
  |> filter(fn: (r) => r["basebandName"] == "${Airscale}")
  |> filter(fn: (r) => r["metricCounter"] == "M8020C3" or
                       r["metricCounter"] == "M8020C6" or
                       r["metricCounter"] == "M8020C4")
  |> filter(fn: (r) => r._field == "counterValue")
  |> filter(fn: (r) => strings.containsStr(v: r["DN"], substr:
"${CellKey}"))
  |> group()
  |> pivot(rowKey:["_time"], columnKey: ["metricCounter"],
valueColumn: "_value")
  |> map(fn: (r) => ({
      _time: r._time,
      "100.0 :"توافر الخلية * r.M8020C3 / (r.M8020C6 - r.M8020C4)
    }))
```

العدادات المستخدمة:

- **M8020C3** - العينات عندما تكون الخلية متاحة
- **M8020C6** - المقام لتوافر الخلية
- **M8020C4** - العينات عندما تكون الخلية مخططًا أن تكون غير متاحة

تنبيه العتبة: توافر الخلية < 99%

اللوحة 5: استغلال PRB لكل خلية (السلاسل الزمنية متعددة السلاسل)

تظهر استخدام الموارد مقسمة حسب الخلايا الفردية:

```
import "strings"

// استغلال PRB في الاتجاه الصاعد لكل خلية
from(bucket: "nokia-monitor")
  |> range(start: v.timeRangeStart, stop: v.timeRangeStop)
  |> filter(fn: (r) => r["recordType"] == "performanceMetric")
  |> filter(fn: (r) => r["basebandName"] == "${Airscale}")
  |> filter(fn: (r) => r["metricCounter"] == "M8011C24")
  |> filter(fn: (r) => r._field == "counterValue")
  |> filter(fn: (r) => strings.containsStr(v: r["DN"], substr:
"${CellKey}"))
  |> group()
  |> map(fn: (r) => ({ r with _value: r._value / 10.0}))
  |> rename(columns: {"_value": "متوسط استغلال PRB في الاتجاه
الصاعد"})

// استغلال PRB في الاتجاه الهابط لكل خلية
from(bucket: "nokia-monitor")
  |> range(start: v.timeRangeStart, stop: v.timeRangeStop)
  |> filter(fn: (r) => r["recordType"] == "performanceMetric")
  |> filter(fn: (r) => r["basebandName"] == "${Airscale}")
  |> filter(fn: (r) => r["metricCounter"] == "M8011C37")
  |> filter(fn: (r) => r._field == "counterValue")
  |> filter(fn: (r) => strings.containsStr(v: r["DN"], substr:
"${CellKey}"))
  |> group()
  |> map(fn: (r) => ({ r with _value: r._value / 10.0 }))
  |> rename(columns: {"_value": "متوسط استغلال PRB في الاتجاه
الهابط"})
```

اللوحة 6: الإنتاجية لكل خلية (السلاسل الزمنية متعددة السلاسل)

إنتاجية PDCP مقسمة حسب الخلية:

```
import "strings"

// الإنتاجية في الاتجاه الهابط لكل خلية
from(bucket: "nokia-monitor")
  |> range(start: v.timeRangeStart, stop: v.timeRangeStop)
  |> filter(fn: (r) => r["recordType"] == "performanceMetric")
  |> filter(fn: (r) => r["basebandName"] == "${Airscale}")
  |> filter(fn: (r) => r["metricCounter"] == "M8012C26")
  |> filter(fn: (r) => r._field == "counterValue")
  |> filter(fn: (r) => strings.containsStr(v: r["DN"], substr:
"${CellKey}"))
  |> group()
  |> rename(columns: {"_value": "إنتاجية PDCP في الاتجاه الهابط"})

// الإنتاجية في الاتجاه الصاعد لكل خلية
from(bucket: "nokia-monitor")
  |> range(start: v.timeRangeStart, stop: v.timeRangeStop)
  |> filter(fn: (r) => r["recordType"] == "performanceMetric")
  |> filter(fn: (r) => r["basebandName"] == "${Airscale}")
  |> filter(fn: (r) => r["metricCounter"] == "M8012C23")
  |> filter(fn: (r) => r._field == "counterValue")
  |> filter(fn: (r) => strings.containsStr(v: r["DN"], substr:
"${CellKey}"))
  |> group()
  |> rename(columns: {"_value": "إنتاجية PDCP في الاتجاه الصاعد"})
```

اللوحة 7: RSSI (مؤشر قوة الإشارة المستلمة) (السلاسل الزمنية)

تعرض إحصائيات قوة الإشارة في الاتجاه الصاعد:

```
import "strings"

// الحد الأدنى من RSSI
from(bucket: "nokia-monitor")
  |> range(start: v.timeRangeStart, stop: v.timeRangeStop)
  |> filter(fn: (r) => r["recordType"] == "performanceMetric")
  |> filter(fn: (r) => r["basebandName"] == "${Airscale}")
  |> filter(fn: (r) => r["metricCounter"] == "M8005C0")
  |> filter(fn: (r) => r._field == "counterValue")
  |> filter(fn: (r) => strings.containsStr(v: r["DN"], substr:
"${CellKey}"))
  |> group()
  |> rename(columns: {"_value": "الحد الأدنى من RSSI"})

// متوسط RSSI
from(bucket: "nokia-monitor")
  |> range(start: v.timeRangeStart, stop: v.timeRangeStop)
  |> filter(fn: (r) => r["recordType"] == "performanceMetric")
  |> filter(fn: (r) => r["basebandName"] == "${Airscale}")
  |> filter(fn: (r) => r["metricCounter"] == "M8005C2")
  |> filter(fn: (r) => r._field == "counterValue")
  |> filter(fn: (r) => strings.containsStr(v: r["DN"], substr:
"${CellKey}"))
  |> group()
  |> rename(columns: {"_value": "متوسط RSSI"})

// الحد الأقصى من RSSI
from(bucket: "nokia-monitor")
  |> range(start: v.timeRangeStart, stop: v.timeRangeStop)
  |> filter(fn: (r) => r["recordType"] == "performanceMetric")
  |> filter(fn: (r) => r["basebandName"] == "${Airscale}")
  |> filter(fn: (r) => r["metricCounter"] == "M8005C1")
  |> filter(fn: (r) => r._field == "counterValue")
  |> filter(fn: (r) => strings.containsStr(v: r["DN"], substr:
"${CellKey}"))
  |> group()
  |> rename(columns: {"_value": "الحد الأقصى من RSSI"})
```

العدادات المستخدمة:

- **M8005C0** - RSSI لـ PUCCH الحد الأدنى (dBm)
- **M8005C1** - RSSI لـ PUCCH الحد الأقصى (dBm)

- **M8005C2** - RSSI لـ PUCCH المتوسط (dBm)

اللوحة 8: الكمون (السلاسل الزمنية)

قياس تأخير SDU في PDCP:

```
import "strings"

from(bucket: "nokia-monitor")
  |> range(start: v.timeRangeStart, stop: v.timeRangeStop)
  |> filter(fn: (r) => r["recordType"] == "performanceMetric")
  |> filter(fn: (r) => r["basebandName"] == "${Airscale}")
  |> filter(fn: (r) => r["metricCounter"] == "M8001C2")
  |> filter(fn: (r) => r._field == "counterValue")
  |> filter(fn: (r) => strings.containsStr(v: r["DN"], substr:
"${CellKey}"))
  |> group()
  |> rename(columns: {"_value": "الكمون"})
```

العداد المستخدم:

- **M8001C2** - تأخير SDU في PDCP على DL DTCH المتوسط (ms)

اللوحة 9: معدل نجاح إعداد RRC (السلاسل الزمنية مع عتبة)

تحسب نسبة نجاح إعداد الاتصال:

```
import "strings"

from(bucket: "nokia-monitor")
  |> range(start: v.timeRangeStart, stop: v.timeRangeStop)
  |> filter(fn: (r) => r["recordType"] == "performanceMetric")
  |> filter(fn: (r) => r["basebandName"] == "${Airscale}")
  |> filter(fn: (r) => r["metricCounter"] == "M8013C5" or
                       r["metricCounter"] == "M8013C17" or
                       r["metricCounter"] == "M8013C18" or
                       r["metricCounter"] == "M8013C19" or
                       r["metricCounter"] == "M8013C34" or
                       r["metricCounter"] == "M8013C31" or
                       r["metricCounter"] == "M8013C21" or
                       r["metricCounter"] == "M8013C93" or
                       r["metricCounter"] == "M8013C91")
  |> filter(fn: (r) => r._field == "counterValue")
  |> filter(fn: (r) => strings.containsStr(v: r["DN"], substr:
"${CellKey}"))
  |> group()
  |> pivot(rowKey:["_time"], columnKey: ["metricCounter"],
valueColumn: "_value")
  |> map(fn: (r) => ({
      _time: r._time,
      "100.0 :"نسبة نجاح الإعداد * r.M8013C5 / (r.M8013C17 +
r.M8013C18 + r.M8013C19 + r.M8013C34 + r.M8013C31 + r.M8013C21 +
r.M8013C93 + r.M8013C91)
    }))
```

العدادات المستخدمة:

- **M8013C5** - إكمالات إنشاء الاتصال الإشاري
- **M8013C17-M8013C93** - أنواع محاولات الاتصال المختلفة

تنبيه العتبة: نسبة نجاح الإعداد < 95%

اللوحة 10: VSWR (نسبة الموجات الواقفة الكهربائية) حسب الهوائي (السلاسل الزمنية)

مراقبة صحة الأجهزة لأنظمة الهوائيات:

```
import "strings"

from(bucket: "nokia-monitor")
  |> range(start: v.timeRangeStart, stop: v.timeRangeStop)
  |> filter(fn: (r) => r["recordType"] == "performanceMetric")
  |> filter(fn: (r) => r["basebandName"] == "${Airscale}")
  |> filter(fn: (r) => r["metricCounter"] == "M40001C0")
  |> filter(fn: (r) => r._field == "counterValue")
  |> filter(fn: (r) => strings.containsStr(v: r["DN"], substr:
"${RadioKey}"))
  |> map(fn: (r) => ({
      r with
      "DN": strings.split(v: r["DN"], t: "/")[5],
      "VSWR": r._value / 10.0
    }))
  |> group()
  |> pivot(rowKey: ["_time"], columnKey: ["DN"], valueColumn:
"VSWR")
```

العداد المستخدم:

- **M40001C0** - VSWR (نسبة 0.1) لكل فرع هوائي

تنبيه العتبة: VSWR > 2.0

اللوحة 11: استهلاك الطاقة (السلاسل الزمنية)

مراقبة استخدام الطاقة لمحطة القاعدة:

```
from(bucket: "nokia-monitor")
  |> range(start: v.timeRangeStart, stop: v.timeRangeStop)
  |> filter(fn: (r) => r["recordType"] == "performanceMetric")
  |> filter(fn: (r) => r["basebandName"] == "${Airscale}")
  |> filter(fn: (r) => r["metricCounter"] == "M40002C2")
  |> filter(fn: (r) => r._field == "counterValue")
  |> group()
  |> map(fn: (r) => ({ r with _value: r._value / 100000.0 }))
  |> rename(columns: {"_value": "استهلاك الطاقة"})
```

العداد المستخدم:

- **M40002C2** - استهلاك الطاقة (عامل 100000)

متغيرات لوحة المعلومات:

تستخدم هذه اللوحة متغيرات قالب Grafana للتصفية الديناميكية:

- **${Airscale}** - محدد محطة القاعدة (قائمة منسدلة)
- **${CellKey}** - محدد الخلية لمواقع متعددة الخلايا (قائمة منسدلة)
- **${RadioKey}** - محدد وحدة الراديو لـ VSWR (قائمة منسدلة)

قواعد التنبيه لهذه اللوحة:

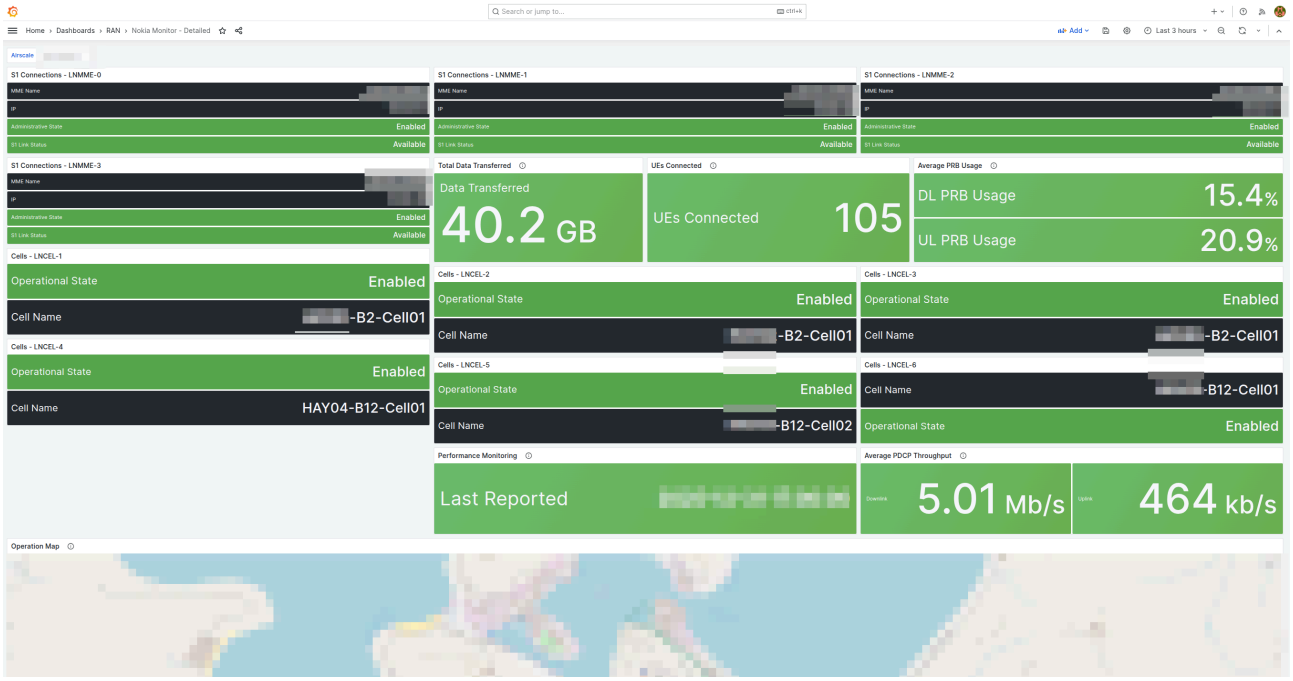
1. **ارتفاع استغلال PRB** - يتم التحفيز عندما يكون UL PRB > 85% أو DL لمدة 5 دقائق
2. **توافر الخلية المنخفض** - يتم التحفيز عندما يكون التوافر < 99% لمدة 10 دقائق
3. **معدل نجاح الإعداد المنخفض** - يتم التحفيز عندما يكون نجاح إعداد RRC < 95% لمدة 5 دقائق
4. **ارتفاع VSWR** - يتم التحفيز عندما يكون VSWR > 2.0 لأي هوائي لمدة 15 دقيقة
5. **استهلاك الطاقة غير الطبيعي** - يتم التحفيز عندما ينحرف استهلاك الطاقة < 20% عن الخط الأساسي

استخدام هذه اللوحة:

1. **تحليل السعة** - مراقبة استغلال PRB لتحديد الخلايا التي تقترب من السعة
2. **استكشاف الأخطاء في الأداء** - استخدام RSSI، ومعدل نجاح الإعداد، الكمون لتشخيص المشكلات
3. **صحة الأجهزة** - تتبع VSWR واستهلاك الطاقة للصيانة الاستباقية
4. **ضمان الجودة** - مراقبة التوافر والإنتاجية للامتثال لـ SLA

انظر مرجع عدادات Nokia للحصول على تعريفات العدادات الكاملة وإرشادات الاستخدام.

مثال على لوحة المعلومات - عرض مفصل:



لوحة معلومات مفصلة لمراقبة Nokia تظهر اتصالات S1، البيانات المنقولة، الحالة التشغيلية، UEs، مقاييس مراقبة الأداء، وخريطة العمليات الجغرافية، PRB المتصلة، متوسط استغلال.

مثال على لوحة المعلومات - توافر الخلية، استخدام PRB، والإنتاجية:

مخططات توافر الخلية لكل LNCEL، استخدام PRB في LTE لكل TTI، للاتجاه الصاعد/الهابط، ومخططات الإنتاجية في PDCP تظهر الأداء عبر خلايا متعددة.

مثال على لوحة المعلومات - RSSI، و الكمون، والطاقةRRC:

استهلاك الطاقة المجمعة، قياسات الكمون، ،(الحد الأدنى/المتوسط/الحد الأقصى) RSSI مخططات لخلايا متعددة (RMOD) VSWR ومخططات، نسبة نجاح إعداد RRC.

مثال على لوحة المعلومات - لوحات أداء إضافية:

قياسات الكمون، مخططات، لوحات أداء إضافية تظهر استمرار نسبة نجاح إعداد RRC، VSWR المتصلة مع مرور الوقت UEs و، RMOD.

مثال على لوحة المعلومات - تفاصيل VSWR مع نص توضيحي:

مخطط VSWR RMOD-2 مفصل يظهر قياسات الهوائي (ANTL-1، ANTL-2، ANTL-3، ANTL-4) مع نص توضيحي تفاعلي يعرض الطابع الزمني والقيم.

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

عدم ظهور بيانات في الألواح

الأعراض:

- تحميل لوحة المعلومات لكن الألواح تظهر "لا توجد بيانات"
- مصدر البيانات يبدو متصلًا

التشخيص:

```
1. تحقق من صحة استعلام InfluxDB
2. تحقق من وجود اسم القياس في InfluxDB
3. تحقق من أن نطاق الوقت يتضمن نقاط البيانات
4. تحقق من أن شروط الفلترة تتطابق مع علامات البيانات
```

الحل:

- اختبار الاستعلام في واجهة مستخدم InfluxDB مباشرة
- ضبط نطاق الوقت (تجربة آخر 24 ساعة)

- تحقق من أسماء العلامات تتطابق مع مخرجات RAN Monitor
- تمكين مفتش الاستعلام لرؤية النتائج الفعلية

بطء تحميل لوحة المعلومات

الأعراض:

- تستغرق لوحة المعلومات > 5 ثوانٍ للتحميل
- تظهر الألواح واحدة تلو الأخرى ببطء

التشخيص:

```
1. عدد الألواح كثير (> 8)
2. الاستعلامات معقدة جدًا/نطاق بيانات كبير
3. مشكلات أداء InfluxDB
4. تأخير الشبكة
```

الحل:

- تقليل عدد الألواح
- تحديد نطاق الوقت (24 ساعة مقابل سنة واحدة)
- تجميع البيانات مسبقًا في InfluxDB
- تحقق من CPU/الذاكرة في InfluxDB
- زيادة مهلة الاستعلام

عدم إطلاق التنبيهات

الأعراض:

- قاعدة التنبيه مفعلة
- يجب أن يتم الوفاء بالشرط
- لم يتم استلام أي إشعارات

التشخيص:

```
1. تحقق من أن تقييم التنبيه يحدث
2. تحقق من أن قناة الإشعار تعمل
3. تحقق من شرط قاعدة التنبيه
4. مراجعة سجلات قناة الإشعار
```

الحل:

- اختبار قاعدة التنبيه يدويًا (رمز القلم → اختبار)
- تحقق من حالة قاعدة التنبيه في التنبيه → قواعد التنبيه
- تحقق من أن قناة الإشعار تحتوي على الرابط/المفتاح الصحيح
- تحقق من سجلات Grafana بحثًا عن الأخطاء
- إعادة اختبار قناة الإشعار مع تشغيل يدوي

بيانات غير صحيحة في لوحات المعلومات

الأعراض:

- القيم لا تتطابق مع الأرقام المتوقعة
- تبدو البيانات متغيرة في الوقت
- التجميعات تبدو خاطئة

التشخيص:

```
1. تحقق من إعدادات المنطقة الزمنية
2. تحقق من وظيفة التجميع
3. تحقق من فلاتر العلامات/التسميات
4. مراجعة الاستعلام للبحث عن أخطاء رياضية
```

الحل:

- تعيين منطقة الوقت للوحة المعلومات لتتطابق مع InfluxDB
- تحقق من وظيفة aggregateWindow (المتوسط/المجموع/الأخير)
- اختبار الفلاتر في InfluxDB مباشرة
- تبسيط الاستعلام لعزل المشكلة

مشكلات الاحتفاظ بالبيانات

الأعراض:

- البيانات التاريخية مفقودة أو غير مكتملة
- الاستعلامات تعيد بيانات أقل مما هو متوقع
- تظهر لوحة المعلومات فجوات في السلاسل الزمنية

الحل:

- تحقق من إعدادات سياسة الاحتفاظ في سياسة الاحتفاظ بالبيانات
- تحقق من أن فترة الاحتفاظ كافية لنطاق زمن الاستعلام الخاص بك
- إذا لزم الأمر eNodeB ضبط الاحتفاظ لكل

مشكلات التكوين

الأعراض:

- أخطاء اتصال InfluxDB
- بيانات eNodeB مفقودة في الاستعلامات
- فترات جمع البيانات غير صحيحة

الحل:

- مراجعة دليل التكوين في وقت التشغيل للحصول على الإعدادات الصحيحة
- تحقق من أن تكوين AirScale صحيح
- تحقق من حالة تسجيل eNodeB

الوثائق ذات الصلة

- **مرجع عدادات Nokia** - تعريفات كاملة لعدادات الأداء
- **سياسة الاحتفاظ بالبيانات** - إدارة دورة حياة البيانات والتخزين
- **دليل التكوين في وقت التشغيل** - تكوين النظام وضبطه
- **تكوين AirScale** - إعداد محطة القاعدة والتسجيل

دليل العمليات الشائعة

مهام إدارة RAN Monitor اليومية

دليل عملي للمهام التشغيلية الروتينية وإدارة الأجهزة

جدول المحتويات

1. نظرة عامة
2. إضافة محطة قاعدة جديدة
3. إزالة محطة قاعدة
4. تحديث بيانات اعتماد الجهاز
5. تعديل فترات الجمع
6. إدارة تكوين الجهاز
7. مراقبة صحة النظام
8. إدارة البيانات
9. النسخ الاحتياطي والاستعادة
10. صيانة النظام

نظرة عامة

يغطي هذا الدليل المهام التشغيلية الروتينية لإدارة RAN Monitor في العمليات اليومية. تم تصميم هذه الإجراءات لفرق NOC وموظفي العمليات ومديري الشبكات.

المتطلبات المسبقة

- تم تثبيت RAN Monitor ويعمل
- لديك وصول إلى ملفات التكوين
- يمكنك إعادة تشغيل تطبيق RAN Monitor
- تفهم طوبولوجيا الشبكة لديك

لإعداد أولي، راجع دليل البدء.

إضافة محطة قاعدة جديدة

اتبع هذه الخطوات لإضافتها إلى المراقبة، عند نشر محطات قاعدة جديدة من Nokia AirScale.

الخطوة 1: تحقق من الاتصال بالشبكة

قبل إضافة الجهاز إلى التكوين، تأكد من الاتصال بالشبكة:

```
# اختبار الاتصال الأساسي
ping <base-station-ip>

# تحقق من أن المنفذ الإداري قابل للوصول
telnet <base-station-ip> 8080
```

النتيجة المتوقعة: استجابات ping ناجحة واتصال telnet

إذا فشل:

- تحقق من مسارات الشبكة
- تحقق من قواعد جدار الحماية للسماح بالاتصال
- تأكد من أن محطة القاعدة قيد التشغيل وتعمل

الخطوة 2: جمع معلومات الجهاز

اجمع المعلومات التالية:

المعلومات	المثال	مكان ا��عثور عليه
عنوان IP	10.7.15.67	وثائق الشبكة أو ملصق الجهاز
المنفذ	8080	Nokia AirScale عادةً 8080 لـ
اسم الجهاز	Site-B-Tower-1	استخدم قاعدة تسمية الموقع
اسم المستخدم	admin	من إعداد محطة القاعدة
كلمة المرور	password123	من إعداد محطة القاعدة

أفضل الممارسات لتسمية الأجهزة:

- استخدم أسماء وصفية ومتسقة
- تضمين معرف الموقع
- تضمين نوع المعدات إذا كان هناك عدة أجهزة في نفس الموقع
- أمثلة: `NYC-SiteA-BS1`، `LAX-Tower-Main`، `CHI-Indoor-DAS`

الخطوة 3: تحقق من الأجهزة غير المكونة

قبل الإضافة اليدوية، تحقق مما إذا كان الجهاز قد حاول الاتصال بالفعل:

1. افتح واجهة الويب: `https://<ran-monitor-ip>:9443`
2. انتقل إلى صفحة **eNodeBs غير المكونة**
3. ابحث عن عنوان IP لجهازك أو معرف الوكيل
4. لاحظ معرف الوكيل إذا تم العثور عليه

هذا يساعد في التحقق من أن الجهاز يمكنه الوصول إلى RAN Monitor.

الخطوة 4: إضافة الجهاز إلى التكوين

قم بتحرير `config/runtime.exs` وأضف الجهاز الجديد إلى قائمة `airscales`:

```
config :ran_monitor,
  nokia: %{
    ne3s: %{
      # ... تكوين ne3s الحالي ...
    },
    airscales: [
      # الأجهزة الحالية
      %{
        address: "10.7.15.66",
        name: "Site-A-BS1",
        port: "8080",
        web_username: "admin",
        web_password: "password1"
      },

      # الجهاز الجديد
      %{
        address: "10.7.15.67",          # عنوان IP لمحطة القاعدة
الجديدة
        name: "Site-B-Tower-1",          # اسم وصفي
        port: "8080",                    # المنفذ الإداري
        web_username: "admin",           # اسم مستخدم WebLM
        web_password: "password123"      # كلمة مرور WebLM
      }
    ]
  }
```

مهم: تأكد من صحة بناء جملة Elixir - يجب أن تكون الفواصل والفراغات وبنية الخريطة صحيحة.

الخطوة 5: تحقق من صحة التكوين

قبل إعادة التشغيل، تحقق من بناء جملة التكوين:

```
elixir -c config/runtime.exs
```

النتيجة المتوقعة: لا توجد أخطاء

إذا كانت هناك أخطاء:

- تحقق من الفواصل المفقودة

- تحقق من أن جميع الأقواس `}` والفواصل `]` مفتوحة مغلقة
- تأكد من أن السلاسل محاطة بعلامات اقتباس بشكل صحيح
- تحقق من أن الفراغات متسقة

الخطوة 6: إعادة تشغيل RAN Monitor

أعد تشغيل التطبيق لتحميل التكوين الجديد:

```
# إذا كنت تعمل في وضع التطوير
# اضغط Ctrl+C ثم، مرتين:
mix phx.server

# إذا كنت تعمل كخدمة
systemctl restart ran_monitor

# إذا كنت تعمل عبر الإصدار
/path/to/ran_monitor/bin/ran_monitor restart
```

الخطوة 7: تحقق من تسجيل الجهاز

بعد إعادة التشغيل، تحقق من أن الجهاز يتم مراقبته الآن:

1. **تحقق من سجلات التطبيق:**

   ```
   [info] Attempting registration with device: Site-B-Tower-1
   [info] Successfully registered with Site-B-Tower-1
   ```

2. **تحقق من واجهة الويب:**

   - انتقل إلى صفحة **محطات القاعدة**
   - ابحث عن جهازك الجديد في القائمة
   - يجب أن تكون الحالة "مرتبطة" (خض��اء)
   - يجب أن تكون حالة التسجيل "مسجلة"

3. **تحقق من تفاصيل الجهاز:**

   - انقر على الجهاز

- تحقق من أن معلومات الجلسة تظهر جلسة نشطة
- تأكد من أن طابع الوقت "آخر اتصال" حديث

4. **تحقق من حالة InfluxDB:**

   - انتقل إلى صفحة **InfluxDB حالة**
   - تحقق من أن إجمالي عدد السجلات في تزايد
   - يجب أن تنمو عدد القياسات مع جمع البيانات

الخطوة 8: تكوين الاحتفاظ بالبيانات (اختياري)

إذا كان هذا الجهاز يتطلب احتفاظًا مختلفًا عن الافتراضي العالمي:

1. انتقل إلى صفحة **الاحتفاظ بالبيانات**
2. ابحث عن جهازك الجديد في القائمة
3. تحديث حقل "فترة الاحتفاظ" (بالساعات)
4. يتم حفظ النظام تلقائيًا

للحصول على مزيد من التفاصيل، راجع دليل سياسة الاحتفاظ بالبيانات.

الخطوة 9: إض��فة إلى لوحات تحكم Grafana

قم بتحديث لوحات تحكم Grafana الجديد لتضمين الجهاز:

1. تحرير متغيرات قالب اللوحة
2. إضافة اسم الجهاز إلى محددات القائمة المنسدلة
3. إنشاء لوحة تحكم خاصة بالجهاز إذا لزم الأمر

للحصول على مزيد من التفاصيل، راجع دليل تكامل Grafana.

إزالة محطة قاعدة

عند إيقاف تشغيل محطة قاعدة، اتبع هذه الخطوات لإزالتها من المراقبة.

الخطوة 1: اتخاذ قرار بشأن معالجة البيانات

قبل الإزالة، قرر ماذا تفعل مع البيانات التاريخية:

الخيار أ: الحفاظ على البيانات

- تعطيل المراقبة ولكن الاحتفاظ بالبيانات التاريخية
- مفيد للمعدات التي تم إيقاف تشغيلها ولكن قد تعود

الخيار ب: إزالة البيانات

- حذف جميع البيانات التاريخية للجهاز
- يحرر مساحة تخزين InfluxDB
- لا يمكن التراجع عن ذلك - لا يمكن استعادة البيانات

الخطوة 2: تعطيل الجهاز (الحفاظ على البيانات)

لإيقاف المراقبة ولكن الاحتفاظ بالبيانات التاريخية:

قم بتحرير `config/runtime.exs` وابحث عن الجهاز في قائمة `airscales`. قم بالتعليق عليه أو إزالته:

```
airscales: [
  %{
    address: "10.7.15.66",
    name: "Site-A-BS1",
    port: "8080",
    web_username: "admin",
    web_password: "password1"
  },

  # الجهاز الذي تم إيقاف تشغيله - تم التعليق عليه للحفاظ على البيانات
  # %{
  #   address: "10.7.15.67",
  #   name: "Site-B-Tower-1",
  #   port: "8080",
  #   web_username: "admin",
  #   web_password: "password123"
  # }
]
```

الخطوة 3: إزالة البيانات (اختياري)

لحذف جميع البيانات التاريخية للجهاز:

1. انتقل إلى صفحة **الاحتفاظ بالبيانات** في واجهة الويب
2. ابحث عن الجهاز في القائمة
3. انقر على زر **مسح جميع البيانات**
4. تأكيد الإجراء

تحذير: هذا دائم ولا يمكن التراجع عنه.

الخطوة 4: إعادة تشغيل RAN Monitor

أعد تشغيل التطبيق لتطبيق تغييرات التكوين:

```
systemctl restart ran_monitor
# أو
mix phx.server
```

الخطوة 5: تحقق من الإزالة

بعد إعادة التشغيل:

1. **تحقق من صفحة محطات القاعدة:**
    - يجب ألا يظهر الجهاز بعد الآن في القائمة النشطة
    - إذا تم الحفاظ على البيانات، قد يظهر الجهاز في الاستفسارات التاريخية
2. **تحقق من سجلات التطبيق:**
    - لا توجد محاولات تسجيل للجهاز الذي تمت إزالته
    - لا توجد أخطاء حول الجهاز المفقود
3. **تحقق من InfluxDB:**
    - إذا تم حذف البيانات، يجب أن تكون أعداد السجلات أقل
    - يجب ألا يظهر الجهاز في القياسات الجديدة

الخطوة 6: تحديث لوحات تحكم Grafana

قم بإزالة الجهاز من تكوينات Grafana:

1. تحرير متغيرات قالب اللوحة
2. إزالة اسم الجهاز من القوائم المنسدلة
3. حذف لوحات التحكم الخاصة بالجهاز إذا كانت موجودة

تحديث بيانات اعتماد الجهاز

عندما يتم تغيير كلمات مرور محطات القاعدة، قم بتحديث تك��ين RAN Monitor.

الخطوة 1: ملاحظة الحالة الحالية

قبل إجراء التغييرات:

1. تحقق من أن الجهاز متصل حاليًا (حالة خضراء)
2. لاحظ معلومات الجلسة الحالية

3. التقط لقطة شاشة أو سجل الحالة الحالية للمقارنة

الخطوة 2: تحديث التكوين

قم بتحرير `config/runtime.exs` وتحديث بيانات الاعتماد:

```
airscales: [
  %{
    address: "10.7.15.66",
    name: "Site-A-BS1",
    port: "8080",
    web_username: "admin",
    web_password: "new_password_here"  # كلمة المرور المحدثة
  }
]
```

الخطوة 3: إعادة تشغيل RAN Monitor

تطبيق تغيير التكوين:

```
systemctl restart ran_monitor
```

الخطوة 4: تحقق من إعادة الاتصال

بعد إعادة التشغيل:

1. **تحقق من سجلات التطبيق:**

   ```
   [info] Attempting registration with device: Site-A-BS1
   [info] Successfully registered with Site-A-BS1
   ```

2. **تحقق من واجهة الويب:**

   - يجب أن تكون حالة الجهاز "مرتبطة" (خضراء)
   - يجب أن يتم إنشاء جلسة جديدة
   - يجب أن يكون "آخر اتص��ل" حديثًا

إذا فشل الجهاز في الاتصال:

- تحقق من أن بيانات الاعتماد الجديدة صحيحة
- تحقق من وجود أخطاء مطبعية في كلمة المرور
- تأكد من أن بيانات الاعتماد تعمل مباشرة على محطة القاعدة
- راجع سجلات التطبيق لأخطاء المصادقة

تعديل فترات الجمع

قم بتغيير مدى تكرار جمع RAN Monitor للبيانات من محطات القاعدة.

فهم فترات الجمع

يجمع RAN Monitor ثلاثة أنواع من البيانات في فترات زمنية مختلفة:

نوع البيانات	الفترة الافتراضية	قابل للتكوين	تأثير الفترة الأقصر
مقاييس الأداء	10 ثوانٍ	نعم	بيانات أكثر دقة، استخدام أعلى للشبكة/storage
الإنذارات	10 ثوانٍ	نعم	اكتشاف أسرع للإنذارات، المزيد من الاستفسارات
التكوين	60 ثانية	نعم	لقطات تكوين أكثر تكرارًا، المزيد من التخزين
فحوصات الصحة	30 ثانية	نعم	استجابة أكثر للمشاكل في الاتصال

متى يجب تعديل الفترات

تقليل الفترات (أكثر تكرارًا):

- استكشاف المشكلات النشطة

- بنية تحتية حرجة ذات قيمة عالية
- مراقبة SLA بمتطلبات صارمة
- اختبار وتحليل السعة

زيادة الفترات (أقل تكرارًا):

- تقليل حركة المرور على الشبكة
- تقليل استخدام تخزين InfluxDB
- بيئات اختبار ذات أولوية منخفضة
- روابط محدودة النطاق الترددي

الخطوة 1: تعديل التكوين

تتم تكوين فترات الجمع في كود التطبيق، وليس في runtime.exs. لتغييرها، ستحتاج إلى تعديل كود المصدر وإعادة تجميعه.

تُعرف فترات جمع مقاييس الأداء، والإنذارات، والتكوين كل منها في كود التطبيق.

ملاحظة: اتصل بدعم Omnitouch للحصول على المساعدة في تغييرات فترات الجمع، حيث يتطلب ذلك تعديلات على كود المصدر.

الخطوة 2: النظر في التأثير

قبل تغيير الفترات:

تأثير الشبكة:

- احسب: الأجهزة × العدادات × الفترة = الاستفسارات في الثانية
- الفترات الأقصر = المزيد من حركة المرور على الشبكة
- تأكد من أن الشبكة يمكنها التعامل مع الحمل المتزايد

تأثير التخزين:

- احسب: نقاط البيانات في اليوم × فترة الاحتفاظ = إجمالي التخزين
- مثال: فترة 10 ثوانٍ = 8,640 قياسًا/يوم لكل عداد
- تأكد من أن InfluxDB لديه مساحة كافية على القرص

أداء النظام:

- الاستطلاع الأكثر تكرارًا RAN Monitor = استخدام أعلى لوحدة المعالجة المركزية على
- راقب موارد النظام بعد التغييرات

الخطوة 3: المراقبة بعد التغييرات

بعد تعديل الفترات:

1. **راقب سجلات التطبيق** لأي أخطاء
2. **راقب موارد النظام:**
   - استخدام وحدة المعالجة المركزية على خادم RAN Monitor
   - اتجاهات استخدام الذاكرة
   - استهلاك عرض النطاق الترددي للشبكة
3. **تحقق من جودة البيانات:**
   - تحقق من InfluxDB لتكرار القياسات المتوقع
   - تحقق م�� عدم وجود فجوات في البيانات
4. **تعديل إذا لزم الأمر:**
   - ارجع إذا كان النظام محملاً
   - ضبط بناءً على الأداء الملحوظ

إدارة تكوين الجهاز

كيفية إدارة تكوينات محطات القاعدة بأمان من خلال RAN Monitor.

سير عمل التكوين

لإجراءات إدارة التكوين التفصيلية، راجع دليل واجهة الويب - إدارة التكوين.

مرجع سريع:

1. **تنزيل** التكوين الحالي (نسخة احتياطية)
2. **تعديل** التكوين في وضع عدم الاتصال
3. **تحميل** التكوين الجديد - احصل على معرف الخطة
4. **تحقق من صحة** التكوين باستخدام معرف الخطة
5. **تفعيل** إذا نجحت التحقق

6. **تحقق من** أن التغييرات قد دخلت حيز التنفيذ

أفضل الممارسات

قم دائمًا بالتنزيل أولاً:

- احتفظ بنسخة احتياطية من التكوين الحالي
- يمكّنك من التراجع إذا لزم الأمر
- يوثق التكوين قبل التغيير

تحقق من الصحة قبل التفع��ل:

- لا تقم بالتفعيل دون التحقق
- يتحقق التحقق من الأخطاء النحوية
- يمنع انقطاع الخدمة

جدولة التغييرات بشكل مناسب:

- استخدم نوافذ الصيانة عند الإمكان
- تجنب ساعات الذروة
- كن مستعدًا لخطة التراجع

توثيق التغييرات:

- سجل ما تم تغييره ولماذا
- لاحظ معرف الخطة للتتبع
- وثق نتائج التحقق
- تحديث نظام إدارة التغيير

راقب بعد التغييرات:

- راقب الإنذارات
- تحقق من أن المقاييس تعود إلى طبيعتها
- تحقق من استقرار الجهاز لمدة 15-30 دقيقة
- كن مستعدًا للتراجع إذا حدثت مشاكل

مراقبة صحة النظام

فحوصات روتينية لضمان تشغيل RAN Monitor بشكل صحيح.

فحص الصحة اليومي

قم بإجراء هذه الفحوصات في بداية كل نوبة:

1. الوصول إلى لوحة معلومات واجهة الويب

```
https://<ran-monitor-ip>:9443
```

2. مراجعة حالة النظام

- هل جميع الأجهزة تظهر حالة خضراء (مرتبطة)؟
- هل هناك أي أجه��ة حمراء (فاشلة) تتطلب التحقيق؟
- هل عدد الإنذارات معقول لوقت اليوم؟

3. تحقق من ملخص الإنذارات

- هل هناك أي إنذارات حرجة نشطة؟
- هل معدل الإنذارات يتجه لأعلى أو لأسفل؟
- هل هناك أي إنذارات متكررة تشير إلى مشاكل نظامية؟

4. تحقق من جمع البيانات

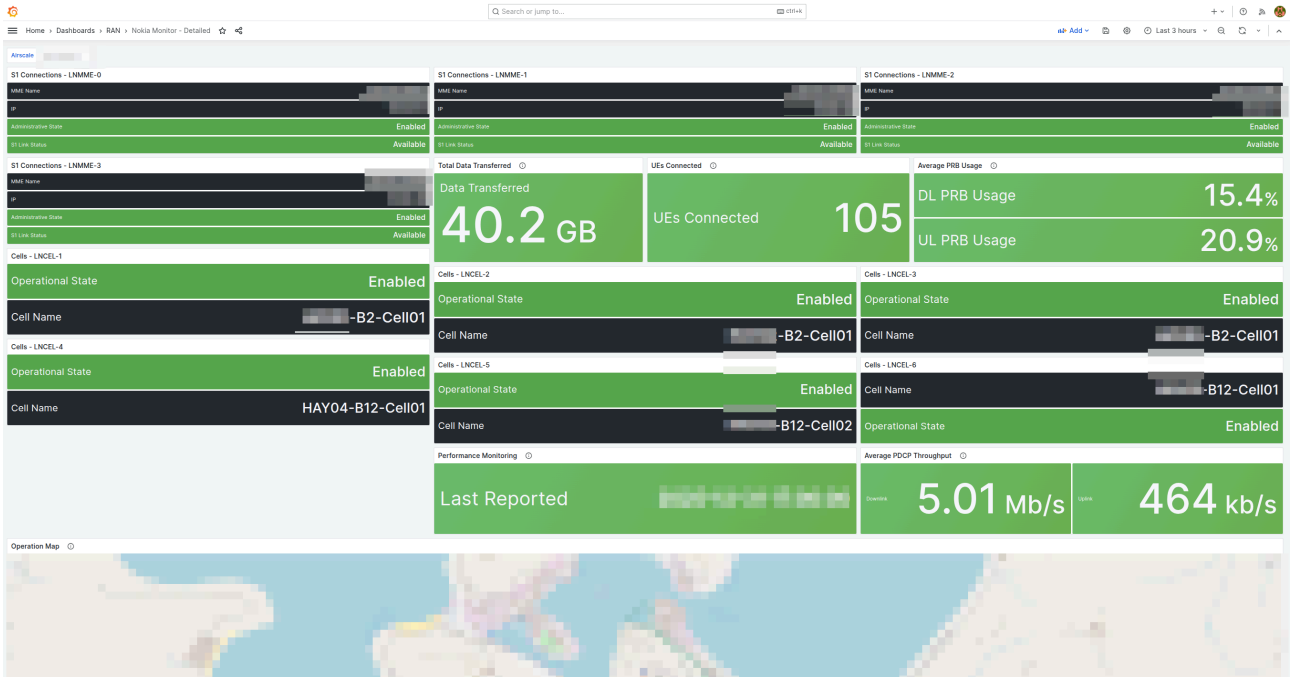
- انتقل إلى صفحة حالة InfluxDB
- هل عدد القياسات في تزايد؟
- هل طابع الوقت لآخر تحديث حديث؟

5. مراجعة السجلات الأخيرة

- انتقل إلى صفحة سجلات التطبيق
- قم بتصفية "مستوى الخطأ"
- هل هناك أي أخطاء متكررة؟

لإجراءات فحص الصحة التفصيلية، راجع دليل واجهة الويب - سير العمل في واجهة الويب.

مثال: لوحة معلومات مراقبة Grafana



لوحة معلومات شاملة تعرض حالة اتصالات S1 حسب LNMME، الحالة التشغيلية، البيانات المنقولة، UEs متوسط استخدام PRB، وخريطة التغطية المتصلة، مقاييس مراقبة الأداء. توفر هذه اللوحة رؤية سريعة لصحة الشبكة وحالة الجهاز الجغرافية.

مراجعة النظام الأسبوعية

فحص أكثر شمولاً يتم أسبوعيًا:

1. مراجعة اتجاهات الإنذارات

- استخدم Grafana لتحليل معدل الإنذارات على مدار الأسبوع الماضي
- تحديد أي عواصف إنذارية أو أنماط
- ربطها بالصيانة أو التغييرات

2. تحقق من نمو التخزين

- اتجاه استخدام قرص InfluxDB
- حجم قاعدة بيانات MySQL
- أحجام ملفات سجلات التطبيق

3. مراجعة اتصال الجهاز

- هل هناك أي أجهزة تتعرض لانقطاعات متكررة؟
- مشاكل في انتهاء الجلسة؟
- نمط من مشاكل الاتصال؟

4. استهلاك موارد النظام

- استخدام وحدة المعالجة المركزية على خادم RAN Monitor
- اتجاهات استخدام الذاكرة
- استهلاك عرض النطاق الترددي للشبكة

5. تغييرات التكوين

- مراجعة جميع تغييرات التكوين التي تم إجراؤها
- تحقق من توثيق التغييرات
- ربطها بأي مشاكل

الوقت المطلوب: 30-45 دقيقة

إدارة البيانات

إدارة الاحتفاظ بالبيانات

راجع دليل سياسة الاحتفاظ بالبيانات للحصول على تفاصيل كاملة.

مرجع سريع:

عرض الاحتفاظ الحالي:

- انتقل إلى صفحة الاحتفاظ بالبيانات
- تحقق من الإعدادات الافتراضية العالمية لكل جهاز

تعديل فترة الاحتفاظ:

- تحديث ساعات الاحتفاظ لجهاز معين
- أو تعديل الافتراضي العالمي في `config/config.exs`

تنظيف البيانات القديمة:

- "تنظيف يدوي: انقر على زر "تنظيف البيانات القديمة
- يتم تشغيل التنظيف التلقائي كل ساعة

تخطيط التخزين:

- أسبوعيًا InfluxDB راقب استخدام قرص
- تعديل فترة الاحتفاظ بناءً على التخزين المتاح
- موازنة فترة الاحتفاظ مع سعة التخزين

تصدير البيانات

تصدير تكوينات الأجهزة:

1. انتقل إلى صفحة تفاصيل الجهاز
2. انقر على "تنزيل التكوين"
3. احفظ ملف XML في موقع آمن
4. قم بتسمية الملف باسم الجهاز وتاريخ

تصدير المقاييس (عبر InfluxDB):

```
# تصدير البيانات لجهاز معين
influx -database 'nokia-monitor' -execute '
  SELECT * FROM PerformanceMetrics
  WHERE basebandName='''Site-A-BS1'''
  AND time > now() - 7d
' -format csv > export.csv
```

تصدير عبر Grafana:

- افتح لوحة المعلومات
- حدد نطاق الوقت
- تصدير" - "مشاركة" على "انقر" - "CSV"

النسخ الاحتياطي والاستعادة

النسخ الاحتياطي المنتظم

ما يجب نسخه احتياطيًا:

1. ملفات التكوين

```
# النسخ الاحتياطي لتكوين وقت التشغيل
cp config/runtime.exs backups/runtime.exs.$(date +%Y%m%d)

# النسخ الاحتياطي لدليل التكوين بالكامل
tar -czf backups/config-$(date +%Y%m%d).tar.gz config/
```

2. تكوينات الأجهزة

- تنزيل التكوينات من جميع الأجهزة عبر واجهة الويب
- تخزينها في نظام التحكم في الإصدارات أو موقع النسخ الاحتياطي
- إجراء النسخ الاحتياط�� أسبوعيًا أو قبل/بعد التغييرات

3. قاعدة بيانات MySQL

```
# النسخ الاحتياطي لقاعدة بيانات حالة الجلسة
mysqldump -u ran_monitor_user -p ran_monitor >
backups/ran_monitor-$(date +%Y%m%d).sql
```

4. بيانات InfluxDB

```
# النسخ الاحتياطي لـ InfluxDB 1.x
influxd backup -portable -database nokia-monitor
/backups/influx-$(date +%Y%m%d)

# النسخ الاحتياطي لـ InfluxDB 2.x
influx backup /backups/influx-$(date +%Y%m%d)
```

5. شهادات SSL

```
cp priv/cert/* backups/certificates-$(date +%Y%m%d)/
```

جدول النسخ الاحتياطي

يوميًا:

- قاعدة بيانات MySQL (حالة الجلسة)
- ملفات التكوين إذا تم تغييرها

أسبوعيًا:

- بيانات InfluxDB (أو حسب سياسة الاحتفاظ)
- تكوينات الأجهزة من جميع محطات القاعدة

قبل التغييرات:

- ملفات التكوين
- تكوينات الأجهزة
- لقطة قاعدة البيانات

عملية الاستعادة

الاستعادة من خطأ في التكوين:

1. إيقاف RAN Monitor

   ```
   systemctl stop ran_monitor
   ```

2. استعادة ملف التكوين

   ```
   cp backups/runtime.exs.20251230 config/runtime.exs
   ```

3. تحقق من صحة التكوين

   ```
   elixir -c config/runtime.exs
   ```

4. إعادة تشغيل RAN Monitor

```
systemctl start ran_monitor
```

5. تحقق من إعادة اتصال الأجهزة

الاستعادة من فقدان قاعدة البيانات:

1. إيقاف RAN Monitor

```
systemctl stop ran_monitor
```

2. استعادة قاعدة بيانات MySQL

```
mysql -u ran_monitor_user -p ran_monitor <
backups/ran_monitor-20251230.sql
```

3. إعادة تشغيل RAN Monitor

```
systemctl start ran_monitor
```

4. ستعيد الأجهزة التسجيل تلقائيًا
5. تبدأ جمع المقاييس الجديدة
6. تبقى البيانات التاريخية في InfluxDB

الاستعادة من فقدان النظام الكامل:

1. إعادة تثبيت RAN Monitor على خادم جديد
2. استعادة ملفات التكوين
3. استعادة قاعدة بيانات MySQL
4. استعادة بيانات InfluxDB
5. استعادة شهادات SSL
6. بدء RAN Monitor
7. تحقق من إعادة اتصال جميع الأجهزة

8. تحقق من أن البيانات التاريخية قابلة للوصول

صيانة النظام

مهام الصيانة الروتينية

شهريًا:

1. مراجعة السجلات

- أرشفة سجلات التطبيق القديمة
- تحقق من الأخطاء أو التحذيرات المتكررة
- تنظيف ملفات السجلات لتحرير مساحة القرص

2. تحديث الوثائق

- توثيق أي تغييرات في التكوين
- تحديث مخططات الشبكة إذا تغيرت الطوبولوجيا
- مراجعة وتحديث الإجراءات التشغيلية

3. تحديثات الأمان

- تطبيق تصحيحات أمان نظام التشغيل
- تحديث برنامج قاعدة البيانات إذا لزم الأمر
- تدوير كلمات المرور وفقًا لسياسة الأمان

4. مراجعة الأداء

- تحليل اتجاهات موارد النظام
- تحديد أي تدهور في الأداء
- التخطيط لترقيات السعة إذا لزم الأمر

ربع سنويًا:

1. اختبار استعادة الكوارث

- اختبار عملية استعادة النسخ الاحتياطي
- التحقق من أن إجراءات الاستعادة تعمل
- تحديث وثائق استعادة الكوارث

2. تدقيق الأمان

- مراجعة سجلات الوصول
- التحقق من أذونات المستخدم
- إذا كانت ستنتهي قريبًا SSL تحديث شهادات

3. تخطيط السعة

- مراجعة اتجاهات نمو التخزين
- توقع احتياجات السعة المستقبلية
- التخطيط لترقيات الأجهزة إذا لزم الأمر

سنويًا:

1. تجديد شهادة SSL

- التي ستنتهي SSL استبدال شهادات
- اختبار الشهادات الجديدة قبل انتهاء صلاحيتها

2. تدوير كلمات المرور

- تحديث جميع بيانات اعتماد محطات القاعدة
- تحديث كلمات مرور قاعدة البيانات
- API تحديث رموز

3. ترقية النظام

- RAN Monitor التخطيط لترقية إصدار
- staging الاختبار في بيئة
- جدولة الترقية في الإنتاج

نوافذ الصيانة

تخطيط نافذة صيانة:

1. **جدولة خلال حركة المرور المنخفضة:**
    - ليالي أو عطلات نهاية الأسبوع عادةً الأفضل
    - تجنب ساعات الذروة المحددة في Grafana
2. **إخطار المعنيين:**
    - إبلاغ فريق العمليات
    - تحديث صفحة الحالة
    - وض�ح توقعات لفترة التوقف
3. **تحضير خطة التراجع:**
    - النسخ الاحتياطي للحالة الحالية
    - توثيق خطوات التراجع
    - وجود الإصدار السابق جاهزًا إذا كنت تقوم بالترقية
4. **تنفيذ الصيانة:**
    - اتبع الإجراءات الموثقة
    - راقب التقدم عن كثب
    - وثق أي انحرافات
5. **تحقق من صحة النظام:**
    - إعادة اتصال جميع الأجهزة
    - تدفق المقاييس بشكل طبيعي
    - عدم وجود أخطاء في السجلات
    - تنفيذ إجراءات فحص الصحة
6. **توثيق النتائج:**
    - سجل ما تم القيام به
    - لاحظ أي مشكلات واجهتها
    - تحديث الإجراءات إذا لزم الأمر

الوثائق ذات الصلة

- **دليل البدء** - إجراءات الإعداد الأولية
- **دليل واجهة الويب** - دليل مستخدم لوحة التحكم
- **دليل تكوين وقت التشغيل** - مرجع التكوين
- **تكوين AirScale** - إعداد محطة القاعدة
- **إدارة البر��امج الثابت** - مستودع تحديثات الحزمة البرمجية
- **دليل تكامل Grafana** - التحليلات واللوحات
- **دليل إدارة الإنذارات** - إجراءات التعامل مع الإنذارات
- **دليل سياسة الاحتفاظ بالبيانات** - إدارة دورة حياة البيانات
- **دليل استكشاف الأخطاء وإصلاحها** - حل المشكلات
- **دليل العمليات** - نظرة عامة تشغيلية كاملة

مرجع مقاييس بروميثيوس

مقاييس على مستوى التطبيق لمراقبة وتنبيه RAN Monitor

جدول المحتويات

1. نظرة عامة
2. نقطة نهاية المقاييس
3. العمارة
4. مقاييس قائمة الانتظار InfluxDB
5. مقاييس أداء الكتابة InfluxDB
6. مقاييس الكتابة لكل عميل
7. مقاييس فلتر عداد PM
8. مقاييس معالجة Webhook
9. مقاييس حالة جهاز Nokia
10. مقاييس حالة BTS
11. مقاييس PM Spool
12. مقاييس النظام
13. مقاييس OCUDU gNB
14. استعلامات بروميثيوس مثال
15. أمثلة تنبيه

نظرة عامة

يقدم RAN Monitor مقاييس بروميثيوس لمراقبة صحة وأداء خط تجميع البيانا��. توفر هذه المقاييس رؤية حول:

- **استيعاب البيانات** InfluxDB - عمق القائمة، زمن الكتابة، ومعدل التدفق إلى
- **اتصال الأجهزة** Nokia AirScale - حالة التسجيل والجلسة لمحطات قاعدة
- **معالجة Webhook** - أداء معالجة Webhook SOAP الواردة

- ذاكرة - **استخدام الموارد** VM Erlang وعدد العمليات

RAN المقاييس مقابل بيانات أداء

نفسه - أعماق القوائم، أوقات RAN Monitor **مقاييس بروميثيوس** (الموثقة هنا) تراقب تطبيق الكتابة، حالة اتصال الأجهزة.

من محطات RAN تحتوي على المقاييس الفعلية لأداء **بيانات السلاسل الزمنية InfluxDB** لاستعلام بيانات Grafana انظر تكامل. (الإنذارات، التكوين، عدادات PM) قاعدة Nokia AirScale InfluxDB.

نقطة نهاية المقاييس

URL: `GET http://<host>:4000/metrics`

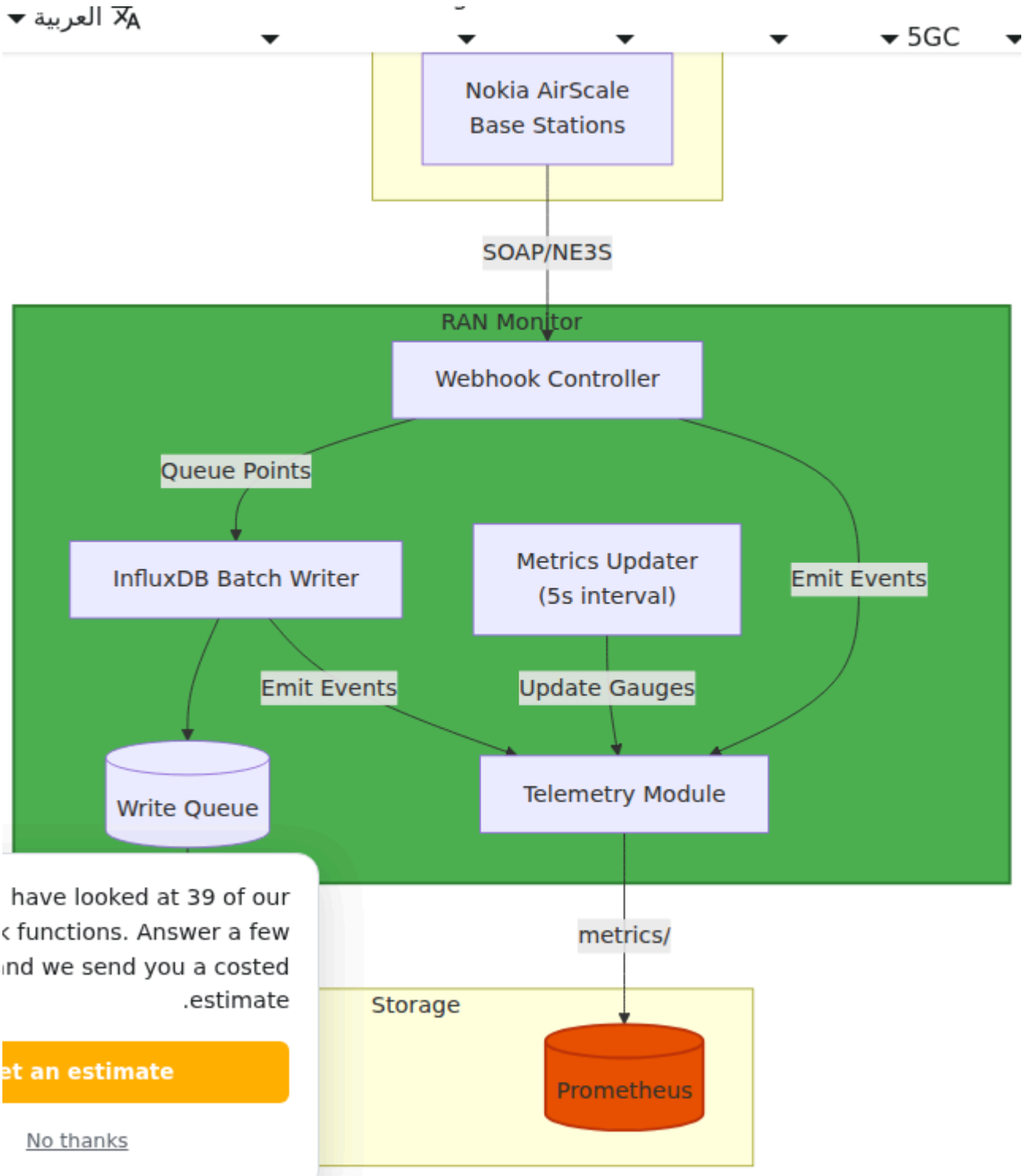
التنسيق: تنسيق عرض نص بروميثيوس

المصادقة: لا شيء (شبكة داخلية فقط)

تكوين السحب

```yaml
# prometheus.yml
scrape_configs:
  - job_name: 'ran_monitor'
    static_configs:
      - targets: ['ran-monitor.internal:4000']
    scrape_interval: 15s
    scrape_timeout: 10s
```

العمارة


العربية
5GC
Nokia AirScale
Base Stations
SOAP/NE3S
RAN Monitor
Webhook Controller
Queue Points
InfluxDB Batch Writer
Metrics Updater
(5s interval)
Emit Events
Emit Events
Update Gauges
Write Queue
Telemetry Module
metrics/
Storage
Prometheus
have looked at 39 of our
functions. Answer a few
nd we send you a costed
.estimate
et an estimate
No thanks

آليات التحديث

التردد	مشغل التحديث	نوع المقياس
كل 5 ثواني	استعلام MetricsUpdater	العدادات
في الوقت الحقيقي	عند حدوث حدث	العدادات
في الوقت الحقيقي	عند حدوث حدث	التوزيعات

مقاييس قائمة الانتظار InfluxDB

تتبع هذه المقاييس قائمة الكتابة المجمع التي تخزن نقاط البيانات قبل الكتابة إلى InfluxDB.

influxdb_queue_depth

النوع: عداد

الوصف: العدد الحالي لنقاط البيانات التي تنتظر في قائمة كتابة InfluxDB.

التسميات: لا شيء

الاستخدام: راقب تراكم القائمة الذي يشير إلى اختناقات كتابة InfluxDB أو مشكلات الاتصال.

العتبات:

- طبيعي: < 5,000 نقطة
- تحذير: > 10,000 نقطة
- حرجة: > 40,000 نقطة (تقترب من الحد الأقصى)

---

influxdb_queue_max

النوع: عداد

الوصف: الحد الأقصى لحجم القائمة قبل إسقاط النقاط. ثابت عند 50,000 نقطة.

التسميات: لا شيء

الاستخدام: قيمة مرجعية لحساب نسبة استخدام القائمة.

---

influxdb_queue_overflow_drops_total

النوع: عداد

الوصف: العدد الإجمالي لنقاط البيانات التي تم إسقاطها بسبب تجاوز القائمة الحد الأقصى.

التسميات:

التسمية	الوصف
`agent_name`	معرف محطة القاعدة (`2057_Guymon_TOY`, `2045_Booker` مثل)

الاستخدام: تنبيه على أي زيادة - الإسقاطات تشير إلى فقدان البيانات وتتطلب التحقيق.

مقاييس أداء الكتابة InfluxDB

تقوم هذه المقاييس بقياس أداء الكتابات المجمع إلى InfluxDB.

influxdb_write_duration_milliseconds

النوع: توزيع

الوصف: مدة عمليات الكتابة المجمع إلى InfluxDB بالميلي ثانية.

التسميات:

التسمية	الوصف
`status`	نتيجة الكتابة: `success` أو `error`

الأقسام: 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1000, 2500, 5000 مللي ثانية

أو InfluxDB **الاستخدام:** راقب توزيع زمن الكتابة. قد تشير الأوقات العالية إلى مشكلات في أداء مشاكل في الشبكة.

---

influxdb_points_written_total

النوع: عداد

الوصف: العدد الإجمالي لنقاط البيانات التي تم كتابتها بنجاح إلى InfluxDB.

التسميات:

التسمية	الوصف
`measurement`	نوع البيانات: `pm` (مقاييس الأداء)، `config`، أو `alarm`

الاستخدام: تتبع معدل استيعاب البيانات حسب الفئة. الانخفاضات المفاجئة تشير إلى مشكلات في التجميع.

---

influxdb_bytes_written_total

النوع: عداد

الوصف: إجمالي البايتات المكتوبة إلى InfluxDB عبر جميع الكتابات.

التسميات: لا شيء

الاستخدام: راقب حجم البيانات للتخطيط السعوي وتقدير التكلفة.

---

influxdb_flush_count_total

النوع: عداد

الوصف: العدد الإجمالي لعمليات تفريغ الدفعات المنفذة.

التسميات: لا شيء

يشير إلى متوسط حجم الدفعة، points_written **الاستخدام:** تتبع تكرار الكتابة. عند دمجه مع.

مقاييس الكتابة لكل عميل

تقدم هذه المقاييس رؤية لكل محطة قاعدة في جمع البيانات.

influxdb_points_written_by_agent_total

النوع: عداد

الوصف: العدد الإجمالي لنقاط البيانات المكتوبة إلى InfluxDB، مقسمة حسب محطة القاعدة ونوع القياس.

التسميات:

التسمية	الوصف
`agent_name`	معرف محطة القاعدة (مثل `Booker_2045`)
`measurement`	نوع البيانات: `pm`، `config`، أو `alarm`

الاستخدام: تحديد أي محطات قاعدة تقوم بالإبلاغ عن البيانات بنشاط واكتشاف الفشل الصامت.

---

influxdb_bytes_written_by_agent_total

النوع: عداد

الوصف: إجمالي البايتات المكتوبة إلى InfluxDB لكل محطة قاعدة.

التسميات:

التسمية	الوصف
`agent_name`	معرف محطة القاعدة

الاستخدام: تحديد محطات القاعدة ذات الحجم الكبير للتخطيط السعوي.

---

influxdb_write_duration_by_agent_milliseconds

النوع: توزيع

الوصف: مدة الكتابات إلى InfluxDB لكل محطة قاعدة بالميلي ثانية.

التسميات:

التسمية	الوصف
`agent_name`	معرف محطة القاعدة
`status`	نتيجة الكتابة: `success` أو `error`

الأقسام: 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1000, 2500, 5000 مللي ثانية

الاستخدام: تحديد محطات القاعدة ذات الكتابات البطيئة باستمرار التي قد تؤثر على الأداء العام.

مقاييس فلتر عداد PM

تتبع هذه المقاييس تصفية عدادات الأداء (PM) لتقليل حجم التخزين.

pm_points_filtered_total

النوع: عداد

الوصف: العدد الإجمالي لنقاط بيانات PM التي تم التخلص منها لأن العداد لم يكن في القائمة البيضاء.

التسميات: لا شيء

الاستخدام: راقب فعالية الفلتر. القيم العالية جدًا قد تشير إلى أن القائمة البيضاء تحتاج إلى توسيع.

---

pm_points_kept_total

النوع: عداد

الوصف: العدد الإجمالي لنقاط بيانات PM المحتفظ بها بعد تصفية القائمة البيضاء.

التسميات: لا شيء

الاستخدام: تتبع حجم بيانات PM الفعلي المخزنة.

---

pm_filter_allowed_count

النوع: عداد

الوصف: عدد عدادات PM الموجودة حاليًا في قائمة التجميع البيضاء.

التسميات: لا شيء

الاستخدام: تحقق من تكوين الفلتر. التغييرات تشير إلى تحديثات القائمة البيضاء عبر واجهة المستخدم.

المصدر: محملة من `priv/pm_counters.csv`، جمع بيانات PM مدارة عبر صفحة.

---

config_points_filtered_total

النوع: عداد

الوصف: العدد الإجمالي لنقاط بيانات التكوين التي تم التخلص منها لأن المفتاح لم يكن في القائمة البيضاء.

التسميات:

التسمية	الوصف
`agent_name`	معرف محطة القاعدة

الاستخدام: راقب نشاط فلتر التكوين لكل جهاز. القيم العالية طبيعية - معظم مفاتيح التكوين يتم تصفيتها.

---

config_filter_allowed_count

النوع: عداد

الوصف: عدد مفاتيح التكوين الموجودة حاليًا في قائمة التجميع البيضاء.

التسميات: لا شيء

الاستخدام: تح��ق من تكوين فلتر التكوين.

المصدر: محملة من `priv/config_keys.csv`.

مقاييس معالجة Webhook

تتبع هذه المقاييس معالجة Webhooks SOAP الواردة من محطات قاعدة Nokia AirScale.

webhook_processing_duration_milliseconds

النوع: توزيع

الوصف: الوقت المستغرق لمعالجة حمولات Webhook الواردة بالميلي ثانية.

التسميات:

التسمية	الوصف
`airscale_name`	معرف محطة القاعدة
`message_type`	نوع الحمولة: `PM`، `Config`، `Alarm`، أو `Feedback`

الأقسام: 10, 50, 100, 250, 500, 1000, 2500, 5000, 10000 مللي ثانية

قد تشير المعالجة البطيئة إلى مشكلات في التحليل أو Webhook. **الاستخدام:** راقب أداء معالجة اختناقات في الأسفل.

---

webhook_processing_total

النوع: عداد

الوصف: العدد الإجمالي لحمولات Webhook المعالجة.

التسميات:

التسمية	الوصف
`airscale_name`	معرف محطة القاعدة
`message_type`	نوع الحمولة: `PM`، `Config`، `Alarm`، أو `Feedback`
`status`	نتيجة المعالجة: `success` أو `error`

الاستخدام: تتبع حجم Webhook ومعدلات الأخطاء لكل محطة قاعدة.

مقاييس حالة جهاز Nokia

تتبع هذه المقاييس حالة الاتصال والتسجيل لمحطات قاعدة Nokia AirScale.

nokia_devices_registered

النوع: عداد

الوصف: عدد أجهزة Nokia المسجلة حاليًا مع RAN Monitor.

التسميات: لا شيء

الاستخدام: تحقق من العدد المتوقع للأجهزة. الانخفاضات تشير إلى مشكلات التسجيل.

---

nokia_devices_session_active

النوع: عداد

الوصف: عدد أجهزة Nokia التي لديها جلسات إدارة نشطة.

التسميات: لا شيء

الاستخدام: يجب أن تتطابق مع `nokia_devices_registered` تحت التشغيل الطبيعي. التباينات تشير إلى مشكلات في الجلسة.

---

nokia_device_state

النوع: عداد

الوصف: مؤشر حالة الاتصال لكل جهاز.

التسميات:

التسمية	الوصف
`device_name`	معرف محطة القاعدة (مثل `Booker_2045`)

القيم:

القيمة	الحالة
1	متصل (مسجل AND جلسة نشطة)
0	غير متصل

الاستخدام: تنبيه على أي جهاز ينخفض إلى 0. استخدم تصفية التسمية لمراقبة أجهزة محددة.

مقاييس حالة BTS

تقدم هذه المقاييس عرض حالة محسوب يأخذ في الاعتبار تدفق البيانات، وليس فقط الاتصال. يتم تحديثها كل 5 ثواني بواسطة MetricsUpdater.

bts_status_total

النوع: عداد

الوصف: العدد الإجمالي لمواقع BTS المكونة.

التسميات: لا شيء

---

bts_status_connected

النوع: عداد

الوصف: مواقع BTS ذات جلسة نشطة وتدفق بيانات التكوين و PM.

التسميات: لا شيء

الاستخدام: هذا هو العدد "الصحي". يجب أن يساوي الإجمالي مطروحًا منه أي مواقع في حالات انتقالية.

---

bts_status_waiting_for_pm

النوع: عداد

الوصف: مواقع BTS ذات جلسة نشطة وبيانات التكوين المستلمة، ولكن لا توجد بيانات PM بعد.

التسمي��ت: لا شيء

الاستخدام: المواقع في هذه الحالة تنتظر دورة جمع PM التالية التي تستغرق 15 دقيقة. إذا كانت عالقة هنا لأكثر من 30 دقيقة، تحقق من جمع PM على eNodeB.

---

bts_status_pending

النوع: عداد

الوصف: مواقع BTS ذات جلسة نشطة ولكن لم يتم استلام أي بيانات بعد (لا تكوين ولا PM).

التسميات: لا شيء

---

bts_status_registering

النوع: عداد

الوصف: مواقع BTS المسجلة ولكن الجلسة لم تكن نشطة بعد.

التسميات: لا شيء

---

bts_status_disconnected

النوع: عداد

الوصف: مواقع BTS التي لم تسجل.

التسميات: لا شيء

الاستخدام: تنبيه إذا زاد هذا بشكل غير متوقع.

مقاييس PM Spool

تتبع هذه المقاييس المخزن القائم على القرص لبيانات PM الخام على القرص التي تخزن حمولات PM التي لم يتم تسليمها بعد إلى المعالج. هذا يلغي إسقاطات تجاوز القائمة ويحافظ على استخدام الذاكرة ثابتًا.

pm_spool_pending_files

النوع: عداد

الوصف: عدد ملفات بيانات PM التي تنتظر المعالجة في دليل المخزن.

التسميات: لا شيء

الاستخدام: راقب تراكم المتأخرات. تحت التشغيل الطبيعي، يبقى هذا قريبًا من الصفر. العدد المتزايد يشير إلى أن عامل المخزن لا يمكنه مواكبة بيانات PM الواردة.

العتبات:

- طبيعي: < 10 ملفات
- تحذير: > 50 ملف
- حرجة: > 200 ملف

---

pm_spool_files_processed_total

النوع: عداد

الوصف: العدد الإجمالي لملفات المخزن PM التي تمت معالجتها بواسطة العامل الخلفي.

التسميات: لا شيء

الاستخدام: تتبع معدل المعالجة. يجب أن يتطابق المعدل مع معدل الملفات الواردة.

---

pm_spool_points_written_total

النوع: عداد

الوصف: العدد الإجمالي لنقاط بيانات PM المكتوبة إلى InfluxDB عبر عامل المخزن.

التسميات: لا شيء

الاستخدام: تتبع حجم بيانات PM المتدفقة عبر مسار المخزن.

مقاييس النظام

هذه المقاييس استخدام موارد تتب�� VM Erlang.

vm_memory_bytes

النوع: عداد

الوصف: استخدام ذاكرة VM Erlang بالبايت.

التسميات:

التسمية	الوصف
`type`	فئة الذاكرة: `total`، `processes`، `binary`، `ets`

الاستخدام: راقب نمو الذاكرة الذي يشير إلى تسريبات أو تخزين زائد.

العتبات (إرشادات):

- `total`: تنبيه إذا > 80% من ذاكرة النظام
- `binary`: تنبيه إذا كان ينمو باستمرار (قد يشير إلى تراكم قائمة الرسائل)
- `ets`: تنبيه إذا كان ينمو باستمرار (قد يشير إلى تسرب جدول)

---

vm_process_count

النوع: عداد

الوصف: عدد عمليات Erlang في VM.

التسميات: لا شيء

الاستخدام: يجب أن يكون الأساس مستقرًا. النمو الكبير قد يشير إلى تسريبات العمليات أو عواصف الاتصال.

مقاييس OCUDU gNB

تم تكوينه. للحصول على الوصف OCUDU gNB المقاييس الحية لكل RAN Monitor يصدر جمع الكامل، انظر OCUDU.

الوصف	التسميات	لنوع��	المقياس
أحدث قيمة لعينة واحدة من تقرير مقاييس gNB JSON.	`gnb`، `scope`، `pci`، `rnti`، `counter`	عداد	`ocudu_metric`
إذا `1` كانت تدفق المقاييس من gNB نشطًا. `0` إذا كانت متوقفة.	`gnb`	عداد	`ocudu_connected`
الوقت الزمني لآخر تقرير من gNB.	`gnb`	عداد	`ocudu_last_report_timestamp_seconds`

استعلامات بروميثيوس مثال

نسبة استخدام القائمة

```
influxdb_queue_depth / influxdb_queue_max * 100
```

معدل خطأ الكتابة (نافذة 5 دقائق)

```
sum(rate(influxdb_write_duration_milliseconds_count{status="error"}
[5m]))
/ sum(rate(influxdb_write_duration_milliseconds_count[5m])) * 100
```

النقاط المكتوبة في الثانية

```
sum(rate(influxdb_points_written_total[5m]))
```

زمن الكتابة في النسبة المئوية 95

```
histogram_quantile(0.95,
sum(rate(influxdb_write_duration_milliseconds_bucket[5m])) by
(le))
```

الأجهزة غير المتصلة

```
count(nokia_device_state == 0)
```

معدل خطأ Webhook حسب الجهاز

```
sum by (airscale_name) (
  rate(webhook_processing_total{status="error"}[5m])
) / sum by (airscale_name) (
  rate(webhook_processing_total[5m])
) * 100
```

معدل فقدان البيانات (إسقاطات القائمة)

```
sum(rate(influxdb_queue_overflow_drops_total[5m]))
```

اتجاه استخدام الذاكرة

```
vm_memory_bytes{type="total"}
```

مواقع BTS غير المتصلة بالكامل

```
bts_status_total - bts_status_connected
```

تراكم PM Spool

```
pm_spool_pending_files
```

معدل معالجة PM Spool

```
rate(pm_spool_files_processed_total[5m])
```

فعالية فلتر PM

```
pm_points_filtered_total / (pm_points_filtered_total +
pm_points_kept_total) * 100
```

أمثلة تنبيه

حرجة: فقدان البيانات

```
alert: InfluxDBQueueDrops
expr: increase(influxdb_queue_overflow_drops_total[5m]) > 0
for: 0m
labels:
  severity: critical
annotations:
  summary: "نقاط البيانات تُسقط بسبب تجاوز القائمة"
  description: "{{ $value }} نقاط تم إسقاطها في آخر 5 دقائق لـ {{
$labels.agent_name }}"
```

حرجة: الجهاز غير متصل

```
alert: NokiaDeviceDisconnected
expr: nokia_device_state == 0
for: 5m
labels:
  severity: critical
annotations:
  summary: "الجهاز Nokia {{ $labels.device_name }} غير متصل"
  description: "الجهاز غير متصل لأكثر من 5 دقائق"
```

تحذير: تراكم القائمة

```
alert: InfluxDBQueueHigh
expr: influxdb_queue_depth / influxdb_queue_max * 100 > 50
for: 5m
labels:
  severity: warning
annotations:
  summary: "قائمة كتابة InfluxDB 50 فوق%"
  description: "القائمة عند {{ $value }}% تحقق من الاتصال . من السعة والأداء InfluxDB."
```

تحذير: زمن كتابة مرتفع

```
alert: InfluxDBWriteLatencyHigh
expr: histogram_quantile(0.95,
sum(rate(influxdb_write_duration_milliseconds_bucket[5m])) by
(le)) > 1000
for: 5m
labels:
  severity: warning
annotations:
  summary: "زمن كتابة InfluxDB ثانية 1 يتجاوز (p95)"
  description: "هو 95 زمن كتابة النسبة المئوية {{ $value }} مللي ثانية"
```

تحذير: أخطاء معالجة Webhook

```
alert: WebhookProcessingErrors
expr: sum(rate(webhook_processing_total{status="error"}[5m])) >
0.1
for: 5m
labels:
  severity: warning
annotations:
  summary: "تم اكتشاف أخطاء في معالجة Webhook"
  description: "{{ $value }} دقائق 5 آخر في الثانية في أخطاء"
```

تحذير: تراكم PM Spool

```
alert: PmSpoolBacklog
expr: pm_spool_pending_files > 50
for: 5m
labels:
  severity: warning
annotations:
  summary: "ينمو PM Spool تراكم"
  description: "{{ $value }} ملفات تنتظر المعالجة. قد يكون عامل المخزن متأخرًا."
```

تحذير: مواقع عالقة تنتظر PM

```
alert: BtsSitesWaitingForPm
expr: bts_status_waiting_for_pm > 0
for: 30m
labels:
  severity: warning
annotations:
  summary: "{{ $value }} موقع(ات) تنتظر بيانات PM لأكثر من 30 دقيقة"
  description: "المواقع لديها جلسات نشطة وبيانات تكوين ولكن لا توجد بيانات PM. تحقق من جمع PM على eNodeB."
```

معلومات: استخدام ذاكرة مرتفع

```
alert: HighMemoryUsage
expr: vm_memory_bytes{type="total"} > 4e9
for: 10m
labels:
  severity: info
annotations:
  summary: "استخدام ذاكرة VM Erlang فوق 4GB"
  description: "الاستخدام الحالي للذاكرة: {{ $value | humanize1024 }}B"
```

الوثائق ذات الصلة

- **تكامل Grafana** - لوحة المعلومات والت��بيه لبيانات أداء RAN
- **جمع بيانات PM** - إدارة أي عدادات PM يتم جمعها
- **استكشاف الأخطاء** - مشكلات شائعة وحلول
- **دليل تكوين وقت التشغيل** - تكوين النظام

مرجع عدادات أداء Nokia LTE

دليل شامل لعدادات قياس أداء Nokia AirScale/FlexiRadio

جدول المحتويات

1. نظرة عامة
2. اتفاقية تسمية العدادات
3. فئات العدادات
4. عدادات استخدام الموارد
5. عدادات الإنتاجية
6. عدادات نشاط UE
7. عدادات توفر الخلية
8. عدادات جودة الراديو
9. عدادات إدارة الاتصال
10. عدادات الكمون وجودة الخدمة
11. عدادات الأجهزة ووحدات الراديو
12. استخدام العدادات في Grafana
13. الوثائق ذات الصلة

نظرة عامة

تقوم محطات قاعدة Nokia LTE (AirScale، FlexiRadio) بالإبلاغ عن بيانات الأداء باستخدام نظام عدادات منظم. يقيس كل عداد جانبًا محددًا من أداء الشبكة، من استخدام الموارد إلى جودة الراديو.

ما هي عدادات الأداء؟

عدادات الأداء هي قياسات عددية يتم جمعها بواسطة محطة القاعدة على فترات منتظمة. توفر رؤية حول:

- مدى انشغال الشبكة (استخدام الموارد)
- مدى أدائها (الإنتاجية، الجودة)
- عدد المستخدمين المتصلين (الحمل)
- ما إذا كانت الخدمات متاحة (التوفر)
- جودة الإشارة وظروف الراديو

مجموعات القياس

تُنظم العدادات في مجموعات قياس، كل منها يغطي منطقة وظيفية محددة. تشمل مجموعة عدادات Nokia LTE الكاملة المجموعات التالية:

قياسات الأداء الأساسية (M8xxx)

القياس	الفئة	عدد العدادات	التركيز الأساسي
M8000	واجهة S1	33	إعداد السياق الأولي، إعداد/إعادة تعيين S1، سياق UE
M8001	أداء الخلية	336	كتل النقل، توزيع RACH، تأخير PDCP، MCS
M8004	واجهة X2	4	حركة المرور بين eNB، حجم بيانات X2
M8005	جودة الراديو	237	AMC، ظروف الراديو، SINR، RSSI
M8006	حامل EPS	54	إعداد/تعديل/إفراج الحامل
M8007	حامل الراديو للبيانات	14	إنشاء وإدارة DRB
M8008	رفض اتصال RRC	14	أسباب وإحصائيات رفض الاتصال
M8009	إعداد الانتقال	8	فشل إعداد HO
M8010	توزيع CQI	27	إحصائيات مؤشر جودة القناة
M8011	استخدام الموارد	55	تخصيص الموارد، استخدام PRB
M8012	الإنتاجية	121	إحصائيات الحجم، PDCP معدلات بيانات
M8013	اتصال الإشارة	21	محاولات/نجاحات إعداد اتصال RRC
M8014	الانتقال بين eNB	14	إجراءات الانتقال المعتمدة على X2
M8015	الانتقال داخل eNB	13	الانتقالات الداخلية بين الخلايا

القياس	الفئة	عدد العدادات	التركيز الأساسي
M8016	التراجع إلى CS	18	إجراءات التراجع المعتمدة على الدائرة
M8017	الانتقال بين الأنظمة	10	الانتقال إلى RATs أخرى (3G/2G)
M8018	حمل eNB	8	عدد UE النشطة، إحصائيات الحمل
M8019	NACC	4	تغيير الخلية المعتمد على الشبكة
M8020	توفر الخلية	7	حالة الخلية وعينات التوفر
M8021	الانتقال بين الترددات	17	إجراءات الانتقال بين الترددات
M8022	إعداد X2	2	إنشاء واجهة X2
M8023	حجم البيانات	36	حجم PDCP SDU على واجهة الهواء

قياسات واجهة الشبكة (M5xxx)

القياس	الفئة	عدد العدادات	التركيز الأساسي
M5112	إدخال واجهة IP	112	إحصائيات الحزم الواردة، مقاييس الواجهة
M5113	Ethernet RX	21	إحصائيات الحزم المستلمة عبر Ethernet

قياسات الأجهزة (M4xxxx)

القياس	الفئة	عدد العدادات	التركيز الأساسي
M40001	الأجهزة الراديوية	متغير	صحة الهوائي RF، مقاييس VSWR
M40002	استهلاك الطاقة	متغير	استخدام الطاقة لمحطة القاعدة

اتفاقية تسمية العدادات

تتبع عدادات Nokia تنسيق تسمية قياسي:

```
M<measurement><type>C<counter>
```

مثال: M8011C24

- **M** - بادئة ثابتة تشير إلى "القياس"
- **8011** - مجموعة القياس (موارد الخلية)
- **C** - فاصل ثابت يشير إلى "عداد"
- **24** - عداد محدد داخل المجموعة (متوسط استخدام PRB في UL)

أنواع منطقية

لكل عداد نوع منطقي يحدد كيفية تجميع البيانات:

- **Sum** - العدد التراكمي للأحداث
- **Average** - القيمة المتوسطة خلال فترة القياس
- **Min** - الحد الأدنى للقيمة الملاحظة
- **Max** - الحد الأقصى للقيمة الملاحظة
- **Current** - القيمة الم sampled الحالية
- **Denominator** - تستخدم لحساب النسب

فئات العدادات

حسب المنطقة الوظيفية

تخطيط السعة:

- M8011Cxx - استخدام PRB
- M8018Cxx - عدد UE النشطة
- M8012Cxx - معدلات الإنتاجية

مراقبة الأداء:

- M8001Cxx - الكمون والتأخير
- M8005Cxx - RSSI، SINR
- M8013Cxx - معدلات نجاح الإعداد

تتبع التوفر:

- M8020Cxx - توفر الخلية
- M8049Cxx - حالة الاتصال

استكشاف الأخطاء:

- M8005Cxx - مشكلات جودة الراديو
- M8001Cxx - مشكلات الطابور
- M8013Cxx - فشل الإعداد

عدادات استخدام الموارد

M8011 - قياسات موارد الخلية

تتبع هذه العدادات استخدام كتلة الموارد الفيزيائية (PRB)، مما يشير إلى مدى انشغال موارد الراديو في الخلية.

العداد	الاسم	الوصف	الوحدة	النوع	القياس
M8011C24	متوسط استخدام PRB في UL لكل TTI	متوسط استخدام PRB في uplink لكل فترة زمنية للإرسال	0.1%	متوسط	قسم على 10 للحصول على النسبة المئوية
M8011C37	متوسط استخدام PRB في DL لكل TTI	متوسط استخدام PRB في downlink لكل فترة زمنية للإرسال	0.1%	متوسط	قسم على 10 للحصول على النسبة المئوية

فهم استخدام PRB:

- LTE هي أصغر وحدات تخصيص موارد الراديو في **كتل الموارد الفيزيائية (PRBs)**
- 1 LTE مللي ثانية في = **TTI (فترة زمنية للإرسال)**
- استخدام أعلى = خلية أكثر انشغالًا (حركة مرور أكثر)
- استخدام يشير إلى أن الخلية في سعتها القصوى 100%

نطاقات القيم:

- 0-1000 (يمثل 0.0% إلى 100.0%)
- قسم قيمة العداد على 10 للحصول على النسبة المئوية
- مثال: قيمة العداد 453 = 45.3% استخدام PRB

الاستخدام في تخطيط السعة:

- < 50% - الخلية لديها سعة احتياطية
- 50-70% - خلية محملة بشكل طبيعي
- 70-85% - محملة بشكل كبير، راقب الازدحام
- > 85% - قريبة من السعة، اعتبر إضافة قطاعات/حاملات

مثال استعلام Grafana:

```
from(bucket: "nokia-monitor")
  |> range(start: v.timeRangeStart, stop: v.timeRangeStop)
  |> filter(fn: (r) => r["metricCounter"] == "M8011C37")
  |> filter(fn: (r) => r._field == "counterValue")
  |> map(fn: (r) => ({ r with _value: r._value / 10.0}))  // تحويل إلى النسب المئوية
```

عدادات الإنتاجية

M8012 - قياسات إنتاجية الخلية

تقيس هذه العدادات إنتاجية طبقة PDCP (بروتوكول تقارب بيانات الحزمة)، مما يشير إلى معدلات نقل بيانات المستخدم الفعلية.

العداد	الاسم	الوصف	الوحدة	النوع	حدث التحديث
M8012C23	متوسط إنتاجية PDCP في UL	متوسط إنتاجية PDCP في uplink	kbit/s	متوسط	عند استلام PDCP SDU من UE
M8012C26	متوسط إنتاجية PDCP في DL	متوسط إنتاجية PDCP في downlink	kbit/s	متوسط	عند إرسال PDCP SDU إلى UE

فهم إنتاجية PDCP:

- **طبقة PDCP** هي المكان الذي تتم فيه معالجة حزم بيانات المستخدم
- يتم قياس الإنتاجية بالكيلوبت في الثانية (kbit/s)
- تمثل معدل نقل البيانات الفعلي لحركة مرور المستخدم
- يتم تحديثها كل ثانية

حساب الإنتاجية:

- يتم قياسها كمتوسط خلال فترة أخذ عينات مدتها 1 ثانية
- تأخذ في الاعتبار جميع المستخدمين النشطين في الخلية
- تشمل كل من VoLTE وحاملي البيانات

معايير الأداء:

الـ Downlink (M8012C26):

- < 10 Mbps - حركة مرور منخفضة / عدد قليل من المستخدمين
- 10-50 Mbps - حركة مرور معتدلة
- 50-100 Mbps - حركة مرور عالية / العديد من المستخدمين النشطين
- > 100 Mbps - حركة مرور ذروية (تعتمد على عرض النطاق الترددي للخلية)

الـ Uplink (M8012C23):

- < 5 Mbps - حركة مرور منخفضة
- 5-20 Mbps - حركة مرور معتدلة
- 20-40 Mbps - حركة مرور عالية
- > 40 Mbps - حركة مرور ذروية

مثال استعلام Grafana:

```
from(bucket: "nokia-monitor")
  |> range(start: -1h)
  |> filter(fn: (r) => r["metricCounter"] == "M8012C26")
  |> filter(fn: (r) => r._field == "counterValue")
  |> map(fn: (r) => ({ r with _value: r._value / 1000.0}))  // تحويل إلى Mbps
```

عدادات نشاط UE

قياسات حمل eNB - M8018

تتبع هذه العدادات عدد أجهزة المستخدم النشطة (UE) المتصلة بمحطة القاعدة.

العداد	الاسم	الوصف	الوحدة	النوع	فترة التحديث
M8018C1	الحد الأقصى لعدد UE النشطة لكل eNB	الحد الأقصى لعدد UE النشطة لكل eNodeB	عدد صحيح	أقصى	ثانية 1

فهم نشاط UE:

- **UE النشطة** (SRB) = جهاز لديه على الأقل حامل إشارة راديوية واحدة وحامل بيانات راديوية واحدة (DRB)
- القيمة القصوى الملاحظة خلال فترات أخذ عينات مدتها 1 ثانية
- تشير إلى الحمل المتزامن الأقصى للمستخدمين

مستويات الحمل:

عدد UE النشطة	مستوى الحمل	التوصية
0-50	منخفض	تشغيل طبيعي
50-100	معتدل	راقب السعة
100-150	عالي	تقييم إضافة سعة
> 150	مرتفع جدًا	الحاجة إلى توسيع السعة

ملاحظات:

- تعتمد السعة الفعلية على تكوين الأجهزة في محطة القاعدة
- يمكن أن تدعم Nokia AirScale 250-150 عادةً UE نشطة متزامنة لكل خلية

- على إنتاجية كل مستخدم UE قد تؤثر الأعداد العالية من

عدادات توفر ��لخلية

M8020 - قياسات توفر الخلية

تحسب هذه العدادات نسبة توفر الخلية عن طريق أخذ عينات من حالة الخلية على فترات منتظمة.

العداد	الاسم	الوصف	الوحدة	النوع	فترة التحديث
M8020C3	عينات عندما تكون الخلية متاحة	عدد العينات عندما كانت الخلية متاحة	عدد صحيح	مجموع	~10 ثواني
M8020C4	عينات عندما كانت الخلية مخططة لتكون غير متاحة	عدد العينات عندما كانت الخلية في صيانة مخططة	عدد صحيح	مجموع	~10 ثواني
M8020C6	مقام توفر الخلية	العدد الإجمالي لعينات فحص التوفر	عدد صحيح	مقام	~10 ثواني

حساب توفر الخلية:

```
100.0 = % نسبة توفر الخلية × M8020C3 / (M8020C6 - M8020C4)
```

شرح المعادلة:

- **M8020C3** - عينات عندما كانت الخلية تعمل بشكل طبيعي
- **M8020C6** - إجمالي العينات المأخوذة
- **M8020C4** - عينات التوقف المخطط (المستبعدة من الحساب)

أهداف التوفر:

الحالة	الدرجة	التوفر
تلبية SLA على مستوى الناقل	ممتاز	> 99.9%
عمليات طبيعية	جيد	99.0-99.9%
التحقيق في المشكلات	مقبول	95.0-99.0%
حرج - يتطلب إجراء فوري	ضعيف	< 95.0%

مثال استعلام Grafana:

```
from(bucket: "nokia-monitor")
  |> range(start: v.timeRangeStart, stop: v.timeRangeStop)
  |> filter(fn: (r) => r["metricCounter"] == "M8020C3" or
                       r["metricCounter"] == "M8020C6" or
                       r["metricCounter"] == "M8020C4")
  |> pivot(rowKey:["_time"], columnKey: ["metricCounter"],
valueColumn: "_value")
  |> map(fn: (r) => ({
      _time: r._time,
      "100.0 :"توفر الخلية * r.M8020C3 / (r.M8020C6 - r.M8020C4)
    }))
```

عدادات جودة الراديو

M8005 - قياسات جودة الراديو

تقيس هذه العدادات مؤشر قوة الإشارة المستلمة (RSSI) ونسبة الإشارة إلى الضوضاء والتداخل (SINR)، مما يوفر رؤى حول ظروف الراديو.

قياسات RSSI

العداد	الاسم	الوصف	الوحدة	النوع
M8005C0	RSSI لـ PUCCH Min	الحد الأدنى لـ RSSI على قناة التحكم الصاعدة الفيزيائية	dBm	الحد الأدنى
M8005C1	RSSI لـ PUCCH Max	الحد الأقصى لـ RSSI على قناة التحكم الصاعدة الفيزيائية	dBm	الحد الأقصى
M8005C2	RSSI لـ PUCCH Mean	متوسط RSSI على قناة التحكم الصاعدة الفيزيائية	dBm	متوسط

فهم RSSI:

- **RSSI** = مؤشر قوة الإشارة المستلمة (إجمالي الطاقة المستلمة)
- **PUCCH** = قناة التحكم الصاعدة الفيزيائية (تحمل المعلومات التحكمية)
- يتم قياسها بوحدات dBm (ديسيبل-ميلي واط)
- يتم تحديثها عند حساب قيم RSSI المتعلقة بـ UE

تفسير قيمة RSSI:

نطاق RSSI	الجودة	الوصف
> -70 dBm	ممتاز	إشارة قوية جدًا
-70 إلى -85 dBm	جيد	إشارة قوية، أداء جيد
-85 إلى -100 dBm	مقبول	إشارة كافية
-100 إلى -110 dBm	ضعيف	إشارة ضعيفة، مشاكل محتملة
< -110 dBm	ضعيف جدًا	إشارة ضعيفة جدًا، مشاكل محتملة

حالات الاستخدام:

- تشير RSSI المنخفضة إلى فجوات في التغطية - **تحليل التغطية**
- أنماط RSSI غير المتوقعة - **استكشاف التداخل**

- **تخطيط RF** - التحقق من توقعات قوة الإشارة

عدادات إدارة الاتصال

M8013 - إنشاء اتصال الإشارة

تتبع هذه العدادات محاولات ونجاحات إعداد اتصال RRC (تحكم موارد الراديو)، وهي مؤشرات رئيسية لوصول الشبكة.

العداد	الاسم	الوصف	الوحدة	النوع
M8013C5	إكمال إنشاء اتصال الإشارة	إعدادات RRC الناجحة	عدد صحيح	مجموع
M8013C17	محاولات إنشاء اتصال الإشارة MO-S	محاولات الاتصال - الإشارة المنشأة من الهاتف المحمول	عدد صحيح	مجموع
M8013C18	محاولات إنشاء اتصال الإشارة MT	محاولات الاتصال - الإشارة المستلمة	عدد صحيح	مجموع
M8013C19	محاولات إنشاء اتصال الإشارة MO-D	محاولات الاتصال - البيانات ��لمنشأة من الهاتف المحمول	عدد صحيح	مجموع
M8013C21	محاولات إنشاء اتصال الإشارة الطارئة	محاولات الاتصال للطوارئ	عدد صحيح	مجموع
M8013C31	محاولات إنشاء اتصال الإشارة ذات الأولوية العالية	محاولات الاتصال ذات الأولوية العالية	عدد صحيح	مجموع
M8013C34	محاولات إنشاء اتصال الإشارة ذات التسامح مع التأخير	محاولات الاتصال ذات التسامح مع التأخير	عدد صحيح	مجموع
M8013C91	محاولات إنشاء اتصال الإشارة MO-V	محاولات الاتصال - الصوت المنشأ من الهاتف المحمول	عدد صحيح	مجموع
M8013C93	محاولات إنشاء اتصال الإشارة MT-Access	محاولات الاتصال - الوصول MT	عدد صحيح	مجموع

حساب معدل نجاح الإعداد:

```
100.0 = % نسبة نجاح الإعداد × M8013C5 / (M8013C17 + M8013C18 +
M8013C19 + M8013C34 + M8013C31 + M8013C21 + M8013C93 + M8013C91)
```

شرح المعادلة:

- **M8013C5** - الإكمالات الناجحة (مكتمل RRC استلام إعداد اتصال)
- **مجموع عدادات المحاولات** - إجمالي محاولات الاتصال عبر جميع الفئات

أنواع الاتصال:

- **MO-S (M8013C17)** - الإشارة المنشأة من الهاتف المحمول (SMS، تحديثات الموقع)
- **MT (M8013C18)** - الإشارة المستلمة (المكالمات الواردة/البيانات)
- **MO-D (M8013C19)** - البيانات المنشأة من الهاتف المحمول (جلسات البيانات)
- **MO-V (M8013C91)** - الصوت المنشأ من الهاتف المحمول (مكالمات VoLTE)
- **الطارئة (M8013C21)** - المكالمات الطارئة (911، 112)

أهداف الأداء:

الحالة	الدرجة	معدل النجاح
تشغيل طبيعي	ممتاز	> 99%
أداء مقبول	جيد	95-99%
يوصى بالتحقيق	مقبول	90-95%
مشكلة حرجة - يجب استكشافها على الفور	ضعيف	< 90%

أسباب الفشل الشائعة:

- مشكلات التغطية (إشارة ضعيفة)
- الازدحام (الخلية في سعتها القصوى)
- أخطاء في التكوين
- مشكلات في الأجهزة
- التداخل

عدادات الكمون وجودة الخدمة

M8001 - قياسات أداء الخلية

العداد	الاسم	الوصف	الوحدة	النوع
M8001C2	متوسط تأخير PDCP SDU في DL DTCH	متوسط زمن الاحتفاظ بـ PDCP SDU في eNB	مللي ثانية	متوسط

فهم الكمون:

- **PDCP SDU** = وحدة بيانات الخدمة لبروتوكول تقارب بيانات الحزمة (حزمة بيانات المستخدم)
- **التأخير** = الوقت الذي تقضيه الحزمة في محطة القاعدة قبل الإرسال
- **DL DTCH** = قناة حركة المرور المخصصة للهبوط (قناة بيانات المستخدم)
- القيم المنخفضة = استجابة أفضل

أهداف الكمون:

الكمون	الدرجة	تأثير التطبيق
< 10 مللي ثانية	ممتاز	مثالي لـ VoLTE، مكالمات الفيديو، الألعاب
10-20 مللي ثانية	جيد	مقبول لمعظم التطبيقات
20-50 مللي ثانية	مقبول	ملحوظ في التطبيقات التفاعلية
> 50 مللي ثانية	ضعيف	يؤثر على التطبيقات في الوقت الحقيقي

أسباب الكمون العالي:

- ازدحام الطابور (عدد كبير جدًا من المستخدمين)
- مشكلات تكوين المجدول
- ظروف راديوية سيئة (العديد من إعادة الإرسال)

- تأخيرات في الارتباط

عدادات واجهة S1

قياسات واجهة S1 - M8000

تتبع هذه العدادات واجهة S1 بين eNodeB و MME (كيان إدارة الحركة)، بما في ذلك إعداد السياق، إدارة اتصال S1، وإجراءات الإشارة.

العداد	الاسم	الوصف	الوحدة	النوع
M8000C0	طلبات إعداد السياق الأولي	عدد محاولات إعداد السياق الأولي	عدد صحيح	مجموع
M8000C1	إكمال إعداد السياق الأولي	إعدادات السياق الأولي الناجحة	عدد صحيح	مجموع
M8000C2	فشل الإعداد - الشبكة الراديوية	الفشل بسبب مشكلات الشبكة الراديوية	عدد صحيح	مجموع
M8000C3	فشل الإعداد - النقل	الفشل بسبب مشكلات طبقة النقل	عدد صحيح	مجموع
M8000C6	طلبات إعداد S1	مح��ولات إنشاء واجهة S1	عدد صحيح	مجموع
M8000C7	إكمال إعداد S1	إعدادات S1 الناجحة	عدد صحيح	مجموع
M8000C11	طلبات الإشعار S1	رسائل الإشعار من MME	عدد صحيح	مجموع
M8000C12	إعداد اتصال S1 المنطقي لـ UE	اتصالات S1 المرتبطة بـ UE التي تم إنشاؤها	عدد صحيح	مجموع
M8000C29	نقل NAS في uplink	رسائل NAS المرسلة إلى MME	عدد صحيح	مجموع
M8000C30	نقل NAS في downlink	رسائل NAS المستلمة من MME	عدد صحيح	مجموع

فهم واجهة S1:

- **واجهة S1** تربط eNodeB بـ EPC (النواة المتطورة للحزمة)
- **إعداد السياق الأولي** ينشئ السياق لاتصال UE جديد
- **إعداد S1** هو المصافحة الأولية بين eNodeB و MME

- تحمل الإشارات على طبقات أعلى **رسائل NAS (غير الوصول)**

حساب معدل النجاح:

```
معدل نجاح إعداد S1 = 100 × M8000C7 / M8000C6
معدل نجاح السياق الأولي = 100 × M8000C1 / M8000C0
```

أهداف الأداء:

- معدل نجاح إعداد S1: > 99%
- معدل نجاح السياق الأولي: > 95%

عدادات حامل EPS

M8006 - قياسات حامل EPS

تتبع هذه العدادات إجراءات إنشاء وتعديل وإفراج حامل الوصول الراديوي E-UTRAN (E-RAB) وحامل EPS.

العدادات الرئيسية:

العداد	الاسم	الوصف	الوحدة	النوع
M8006C0	محاولات إعداد حامل EPS	محاولات إنشاء الحامل	عدد صحيح	مجموع
M8006C1	إكمال إعداد حامل EPS	إعدادات الحامل الناجحة	عدد صحيح	مجموع
M8006C2-C5	فشل الإعداد حسب السبب	الفشل مصنف حسب السبب	عدد صحيح	مجموع

فهم حوامل EPS:

- قناة منطقية لبيانات المستخدم بين UE والشبكة = **الحامل**

- **الحامل الافتراضي** = حامل دائم للاتصال بالإنترنت
- **الحامل المخصص** = حوامل إضافية لمتطلبات جودة الخدمة المحددة (VoLTE، بث الفيديو)

حالات الاستخدام:

- مراقبة معدلات نجاح إعداد الحامل
- تحديد أسباب فشل الحامل
- تتبع تخصيص حوامل جودة الخدمة للخدمات المميزة

عدادات الانتقال

M8009 - قياسات إعداد الانتقال

M8014 - قياسات الانتقال بين eNB

M8015 - قياسات الانتقال داخل eNB

M8021 - قياسات الانتقال بين الترددات

تتبع هذه المجموعات القياسية إجراءات الانتقال - عملية نقل اتصال UE من خلية إلى أخرى دون قطع المكالمة.

أنواع الانتقال:

مجموعة القياس	الوصف	النوع
M8015	الانتقال بين الخلايا على نفس محطة القاعدة	**داخل eNB**
M8014	الانتقال بين محطات قاعدة مختلفة (X2)	**بين eNB**
M8021	الانتقال إلى تردد حامل مختلف	**بين الترددات**
M8017	الانتقال إلى تقنية مختلفة (LTE→3G/2G)	**بين RAT**

المقاييس الرئيسية:

مجموعة العد	التركيز	العدود الحرجة
M8009	فشل إعداد النقل	محاولات الإعداد، الفشل حسب السبب
M8014	النقل القائم على X2	محاولات الإعداد، التنفيذ، الفشل
M8015	النقل داخل الخلية	محاولات الإعداد، التنفيذ، الفشل
M8021	النقل بين الترددات	المحاولات، النجاحات، الفشل

صيغة معدل نجاح النقل:

```
معدل نجاح النقل = (تنفيذ النقل) / (محاولات إعداد النقل) × 100
```

أهداف الأداء:

- معدل نجاح النقل داخل eNB: > 99%
- معدل نجاح النقل بين eNB: > 98%
- معدل نجاح النقل بين الترددات: > 95%

أسباب فشل النقل الشائعة:

- ازدحام الخلية المستهدفة (لا توجد موارد متاحة)
- ظروف راديوية ضعيفة في الخلية المستهدفة
- انتهاء المهلة (لا يستجيب UE في الوقت المحدد)
- فجوات القياس التي تمنع اختيار الخلية بشكل صحيح

قياسات جودة القناة

M8010 - توزيع CQI (مؤشر جودة القناة)

تتبع هذه العدود توزيع تقارير CQI من UE، مما يوفر رؤى حول جودة قناة الراديو.

فهم CQI:

- **CQI** = مؤشر جودة القناة المبلغ عنه من UE إلى eNodeB
- **النطاق:** CQI 0 (أسوأ) إلى CQI 15 (أفضل)
- **الغرض:** يساعد المجدول في اختيار MCS (نظام التعديل والترميز) المناسب
- **تكرار التحديث:** كل بضع مللي ثانية بناءً على ظروف القناة

تعيين CQI إلى معدل البيانات:

مستوى CQI	جودة القناة	معدل أقصى تقريبي	التعديل
0-3	ضعيف جداً	< 1 ميغابت في الثانية	QPSK
4-6	ضعيف	1-5 ميغابت في الثانية	QPSK
7-9	مقبول	5-15 ميغابت في الثانية	16-QAM
10-12	جيد	15-40 ميغابت في الثانية	64-QAM
13-15	ممتاز	40-150 ميغابت في الثانية	64-QAM

عدود M8010:

- M8010C0 - M8010C15: عدد تقارير CQI (0-15) عند كل مستوى

تحليل الأداء:

```
متوسط CQI = Σ(CQI_level × M8010C[level]) / Σ(M8010C[level])
```

تفسير توزيع CQI:

- **مرتفع (10-15):** تغطية جيدة، إمكانيات عالية للمرور CQI
- **متوسط (7-9):** تغطية كافية، مرور معتدل CQI
- **منخفض (0-6):** مشاكل في التغطية، اعتبر تحسين الخلية CQI

عدود تراجع CS

قياسات تراجع CS - M8016

تتبع هذه العدود إجراءات تراجع الدائرة المبدلة (CSFB)، حيث تتراجع UE LTE 2 إلى شبكات G/3G للمكالمات الصوتية.

فهم CSFB:

- **الغرض:** التعامل مع المكالمات الصوتية على الشبكات التي لا تحتوي على VoLTE
- **العملية:** UE في LTE → 2 الانتقال مؤقتًا إلى G/3G → مكالمة صوتية → العودة إلى LTE
- **الأثر:** تأخير في إعداد المكالمة، فقدان مؤقت لبيانات LTE

العدود الرئيسية:

العد	الاسم	الوصف
M8016C0	محاولات CSFB مع إعادة التوجيه	باستخدام طريقة إعادة التوجيه CSFB
M8016C1	محاولات CSFB مع النقل	باستخدام طريقة النقل CSFB

طرق CSFB:

1. **إعادة التوجيه:** ينفصل UE عن LTE، 2 ويعيد اختيار G/3G (أسرع ولكن مع انقطاع خدمة قصير)
2. **النقل:** نقل صحيح من LTE 2 إلى G/3G (أبطأ ولكن بدون انقطاع)

مقاييس الأداء:

- معدل نجاح CSFB = الانتقالات الناجحة CSFB / إجمالي محاولات
- الهدف: > 98%

عدود حجم البيانات

M8023 - قياسات حجم بيانات PDCP SDU

تتبع هذه العدود الحجم الإجمالي للبيانات المستخدمة المرسلة عبر واجهة الهواء.

المقاييس الرئيسية:

- الحجم الإجمالي للبيانات (الرفع والتنزيل)
- الحجم لكل QCI (معرف فئة جودة الخدمة)
- الحجم لكل نوع من أنواع الحوامل

حالات الاستخدام:

- تخطيط سعة الشبكة
- تقدير الإيرادات (تتبع استخدام البيانات)
- تحليل استهلاك البيانات لكل مستخدم
- تعريف حركة المرور لفئة QoS

العلاق�ة مع M8012 (معدل المرور):

- **M8012:** معدل البيانات الفوري (kbit/s)
- **M8023:** الحجم التراكمي للبيانات (بايت)

عدود واجهة X2

M8004 - قياسات حجم بيانات X2

M8022 - قياسات إعداد X2

تتبع هذه العدود واجهة X2 بين eNodeBs، المستخدمة في النقل بين eNB وتوازن الحمل.

M8004 - حجم بيانات X2:

- يقيس البيانات المرسلة بين eNodeBs أثناء النقل

- الواردة والصادرة X2 يتتبع حجم حركة المرور

M8022 - إعداد X2:

- **M8022C0:** محاولات إعداد X2
- **M8022C1:** نجاحات إعداد X2

X2: فهم واجهة

- **الغرض:** الاتصال المباشر بين eNodeBs المجاورة
- **الوظائف:** تنسيق النقل، مشاركة الحمل، إدارة التداخل
- **الفائدة:** يقلل من حمل الشبكة الأساسية، ينقل بشكل أسرع

X2: معدل نجاح إعداد

```
معدل نجاح إعداد X2 = 100 × M8022C1 / M8022C0
```

الهدف: 95 <%

مجموعات القياسات الإضافية

M8007 - قياسات حامل البيانات الراديوية (DRB)

تتبع إنشاء وتع��يل وإصدار حوامل البيانات الراديوية (DRBs) لنقل بيانات المستخدم.

مجالات التركيز:

- معدلات نجاح إعداد DRB
- إجراءات تعديل DRB
- إحصائيات إصدار الحامل

M8008 - قياسات رفض اتصال RRC

تتبع طلبات اتصال RRC التي تم رفضها، مصنفة حسب سبب الرفض.

أسباب الرفض الشائعة:

- عدم كفاية PRBs) ازدحام الشبكة)
- الوصول إلى الحد الأقصى لـ UE
- إعادة توجيه توازن الحمل
- قيود الحركة

M8019 - تغيير الخلية المعزز من الشبكة (NACC)

تتبع إجراءات NACC لتحسين إعادة اختيار الخلية من LTE إلى GSM.

الغرض: يوفر معلومات نظام الخلية المجاورة GSM إلى UE قبل إعادة الاختيار، مما يسرع الانتقال.

قياسات واجهة الشبكة

M5112 - قياسات إدخال واجهة IP

M5113 - قياسات Ethernet RX

تتبع هذه المجموعات الإحصائيات الخاصة بواجهة النقل.

M5112 - إدخال واجهة IP (عد 112):

- عدد الحزم الواردة
- توزيع حجم الحزم
- إحصائيات محددة للبروتوكول
- استخدام الواجهة

M5113 - Ethernet RX (عد 21):

- عدد إطارات Ethernet المستلمة
- توزيع حجم الإطارات
- إحصائيات الأخطاء (أخطاء CRC، أخطاء الإطارات)

حالات الاستخدام:

- مراقبة سعة النقل
- تقييم صحة رابط النقل
- استكشاف مشكلات الاتصال
- تخطيط السعة لترقيات النقل

عدود الأجهزة ووحدات الراديو

M40001 - قياسات الأجهزة الراديوية

العد	الاسم	الوصف	الوحدة	النوع	التحجيم
M40001C0	VSWR لكل فرع هوائي	نسبة الموجة الثابتة للجهد	0.1	متوسط	قسم على 10

فهم VSWR:

- **VSWR** = نسبة الموجة الثابتة للجهد
- يقيس كفاءة نظام الهوائي
- يشير إلى عدم تطابق المقاومة ومشكلات محتملة في الكابل/الهوائي
- القيم المنخفضة = أفضل

تفسير VSWR:

VSWR	الحالة	الإجراء
1.0-1.5	ممتاز	تشغيل طبيعي
1.5-2.0	جيد	مقبول
2.0-3.0	مقبول	التحقيق
> 3.0	ضعيف	مشكلة في الكابل/الهوائي - استكشاف فوري

الأسباب الشائعة لـ VSWR العالي:

- كابلات محورية تالفة
- موصلات فضفاضة
- دخول الماء
- تلف الهوائي
- عدم تطابق المقاومة

مثال استعلام Grafana:

```
from(bucket: "nokia-monitor")
  |> range(start: v.timeRangeStart, stop: v.timeRangeStop)
  |> filter(fn: (r) => r["metricCounter"] == "M40001C0")
  |> filter(fn: (r) => r._field == "counterValue")
  |> map(fn: (r) => ({ r with "VSWR": r._value / 10.0}))
```

M40002 - قياسات استهلاك الطاقة

العد	الاسم	الوصف	الوحدة	النوع	التحجيم
M40002C2	استهلاك الطاقة	استهلاك الطاقة لمحطة القاعدة	100000 عامل	متوسط	قسم على 100000

فهم استهلاك الطاقة:

- يقيس إجمالي سحب الطاقة لمحطة القاعدة
- مفيد لحسابات OPEX وتخطيط السعة
- يمكن أن يشير إلى مشكلات الأجهزة إذا كان مرتفعًا/منخفضًا بشكل غير متوقع

مثال استعلام Grafana:

```
from(bucket: "nokia-monitor")
  |> range(start: v.timeRangeStart, stop: v.timeRangeStop)
  |> filter(fn: (r) => r["metricCounter"] == "M40002C2")
  |> filter(fn: (r) => r._field == "counterValue")
  |> map(fn: (r) => ({ r with "Power": r._value / 100000.0}))
```

استخدام العدود في Grafana

بناء لوحات المعلومات الفعالة

1. لوحة معلومات استخدام الموارد

اجمع بين M8011C24 و M8011C37 لعرض استخدام PRB للرفع والتنزيل:

```
// استخدام PRB للرفع
from(bucket: "nokia-monitor")
  |> range(start: v.timeRangeStart, stop: v.timeRangeStop)
  |> filter(fn: (r) => r["metricCounter"] == "M8011C24")
  |> map(fn: (r) => ({ r with _value: r._value / 10.0}))
  |> rename(columns: {"_value": "Uplink PRB %"})

// استخدام PRB للتنزيل
from(bucket: "nokia-monitor")
  |> range(start: v.timeRangeStart, stop: v.timeRangeStop)
  |> filter(fn: (r) => r["metricCounter"] == "M8011C37")
  |> map(fn: (r) => ({ r with _value: r._value / 10.0}))
  |> rename(columns: {"_value": "Downlink PRB %"})
```

2. لوحة معلومات المرور

عرض معدلات نقل البيانات:

```
from(bucket: "nokia-monitor")
  |> range(start: v.timeRangeStart, stop: v.timeRangeStop)
  |> filter(fn: (r) => r["metricCounter"] == "M8012C23" or
r["metricCounter"] == "M8012C26")
  |> map(fn: (r) => ({ r with _value: r._value / 1000.0}))  //
تحويل إلى Mbps
  |> pivot(rowKey: ["_time"], columnKey: ["metricCounter"],
valueColumn: "_value")
  |> map(fn: (r) => ({
      _time: r._time,
      "Uplink Mbps": r.M8012C23,
      "Downlink Mbps": r.M8012C26
    }))
```

3. لوحة معلومات التوافر

احسب وعرض توافر الخلية:

```
from(bucket: "nokia-monitor")
  |> range(start: v.timeRangeStart, stop: v.timeRangeStop)
  |> filter(fn: (r) => r["metricCounter"] =~ /M8020C(3|4|6)/)
  |> pivot(rowKey: ["_time"], columnKey: ["metricCounter"],
valueColumn: "_value")
  |> map(fn: (r) => ({
      _time: r._time,
      "Availability %": 100.0 * r.M8020C3 / (r.M8020C6 -
r.M8020C4)
    }))
```

4. لوحة معلومات معدل نجاح الاتصال

تتبع أداء إعداد RRC:

```
from(bucket: "nokia-monitor")
  |> range(start: v.timeRangeStart, stop: v.timeRangeStop)
  |> filter(fn: (r) => r["metricCounter"] =~
/M8013C(5|17|18|19|21|31|34|91|93)/)
  |> pivot(rowKey: ["_time"], columnKey: ["metricCounter"],
valueColumn: "_value")
  |> map(fn: (r) => ({
      _time: r._time,
      "Setup Success %": 100.0 * r.M8013C5 / (r.M8013C17 +
r.M8013C18 + r.M8013C19 + r.M8013C34 + r.M8013C31 + r.M8013C21 +
r.M8013C93 + r.M8013C91)
    }))
```

أفضل الممارسات للوحة المعلومات

استخدم أنواع التصور المناسبة:

- الرسوم البيانية الزمنية - بيانات الاتجاه (استخدام PRB، المرور)
- المقاييس - القيم الحالية (نسبة التوافر)
- لوحات القيم الفردية - القيم القصوى (أقصى عدد من UE النشطة)
- خرائط الحرارة - بيانات التوزيع (مستويات RSSI)

حدد عتبات ذات معنى:

- الأخضر: تشغيل طبيعي
- الأصفر: تحذير (تحقيق)
- الأحمر: حرجة (إجراء فوري)

مثال على تكوين العتبة:

- استخدام PRB: الأخضر < 70%، الأصفر 70-85%، الأحمر > 85%
- التوافر: الأخضر > 99%، الأصفر 95-99%، الأحمر < 95%
- نجاح الإعداد: الأخضر > 99%، الأصفر 95-99%، الأحمر < 95%

مجموعة المقاييس ذات الصلة:

- أنشئ لوحات معلومات منفصلة للسعة والأداء والجودة
- استخدم متغيرات القالب لاختيار الموقع/الخلية

- أدرج روابط للتفاصيل العميقة

الوثائق ذات الصلة

- RAN دليل العمليات - عمليات ورش العمل ومراقبة
- Grafana دليل تكامل Grafana - إعداد لوحات معلومات
- RAN دليل تكوين وقت التشغيل - تكوين مراقبة
- AirScale دليل تكوين - إعداد محطة القاعدة
- InfluxDB مرجع المقاييس - هيكل بيانات

جدول المرجع السريع

العدود الأكثر استخدامًا

العد	الاسم	حالة الاستخدام	الوحدة
M8011C24	متوسط استخدام PRB للرفع	تخطيط السعة	0.1%
M8011C37	متوسط استخدام PRB للتنزيل	تخطيط السعة	0.1%
M8012C23	مرور PDCP للرفع	مراقبة الأداء	kbit/s
M8012C26	مرور PDCP للتنزيل	مراقبة الأداء	kbit/s
M8018C1	الحد الأقصى لـ UEs النشطة	مراقبة الحمل	عدد
M8020C3	عينات الخلية المتاحة	تتبع التو��فر	عدد
M8020C6	مقام التوافر	حساب التوافر	عدد
M8013C5	اكتمالات الإعداد	تتبع معدل النجاح	عدد
M8005C0	الحد الأدنى لـ RSSI	تحليل التغطية	dBm
M8005C2	المتوسط لـ RSSI	تحليل التغطية	dBm
M8001C2	المتوسط لتأخير PDCP	مراقبة الكمون	مللي ثانية
M40001C0	VSWR	صحة الأجهزة	نسبة 0.1

المصادر:

- قياسات أداء Nokia FlexiRadio LTE
- مواصفات عدادات أداء Nokia AirScale
- معايير إدارة أداء 3GPP LTE

الملحق: قائمة العدود الكاملة

فيما يلي القائمة المرجعية الكاملة لجميع 1,186 عداد أداء LTE من Nokia المستخرج من مواصفات KPI الخاصة بـ Nokia.

```
=========================================================================
NOKIA LTE PERFORMANCE COUNTER COMPLETE REFERENCE
=========================================================================

-------------------------------------------------------------------------
Measurement Group: M8000
-------------------------------------------------------------------------
M8000C0         | Initial Context Setup requests
M8000C1         | Initial Context Setup completions
M8000C2         | Initial Context Setup failures due to
M8000C3         | Initial Context Setup failures due to
M8000C4         | Initial Context Setup failures due to
M8000C5         | Initial Context Setup failures due to
M8000C6         | S1 setup requests
M8000C7         | S1 setup completions
M8000C8         | S1 setup failure due to timer expiration
M8000C9         | S1 setup failure due to MME rejection
M8000C11        | S1 Paging requests
M8000C12        | Number of UE-associated logical S1-
M8000C13        | Global S1 Reset initiated by the eNB
M8000C14        | Global S1 Reset initiated by the MME
M8000C15        | Partial S1 Reset initiated by the eNB
M8000C16        | Partial S1 Reset initiated by the MME
M8000C23        | UE Context modification attempts
M8000C24        | UE Context modification attempts due
M8000C25        | UE Context modification failures
M8000C29        | Number of Uplink NAS Transport
M8000C30        | Number of Downlink NAS Transport
M8000C31        | UE Context modification attempts due
M8000C32        | E-RAB Setup Requests for IMS
M8000C33        | E-RAB Setup Completions for IMS
M8000C34        | E-RAB setup failures for IMS
M8000C35        | Number of Location Reporting Control
M8000C36        | Number of Location Report messages
M8000C37        | Number of successful X2 IP address
M8000C38        | Number of attempted X2 IP address
M8000C39        | Number of WRITE-REPLACE
M8000C40        | Number of WRITE-REPLACE
M8000C41        | Number of KILL REQUEST messages
M8000C42        | Number of KILL RESPONSE

-------------------------------------------------------------------------
Measurement Group: M8001
```

```
-----------------------------------------------------------------------
M8001C0         | PDCP SDU delay on DL DTCH Min
M8001C1         | PDCP SDU delay on DL DTCH Max
M8001C2         | PDCP SDU delay on DL DTCH Mean
M8001C3         | PDCP SDU delay on UL DTCH Min
M8001C4         | PDCP SDU delay on UL DTCH Max
M8001C5         | PDCP SDU delay on UL DTCH Mean
M8001C6         | RACH setup attempts for small size
M8001C7         | RACH setup attempts for large size
M8001C8         | RACH setup completions
M8001C9         | Transmitted TBs on PCH
M8001C10        | Transmitted TBs on BCH
M8001C11        | Transmitted TBs on DL-SCH
M8001C12        | HARQ retransmissions on DL-SCH
M8001C13        | Correct non-duplicate UL-SCH TB with
M8001C14        | Correct UL-SCH TB with re-reception
M8001C15        | Erroneous UL-SCH TB receptions
M8001C16        | PUSCH transmissions using MCS0
M8001C17        | PUSCH transmissions using MCS1
M8001C18        | PUSCH transmissions using MCS2
M8001C19        | PUSCH transmissions using MCS3
M8001C20        | PUSCH transmissions using MCS4
M8001C21        | PUSCH transmissions using MCS5
M8001C22        | PUSCH transmissions using MCS6
M8001C23        | PUSCH transmissions using MCS7
M8001C24        | PUSCH transmissions using MCS8
M8001C25        | PUSCH transmissions using MCS9
M8001C26        | PUSCH transmissions using MCS10
M8001C27        | PUSCH transmissions using MCS11
M8001C28        | PUSCH transmissions using MCS12
M8001C29        | PUSCH transmissions using MCS13
M8001C30        | PUSCH transmissions using MCS14
M8001C31        | PUSCH transmissions using MCS15
M8001C32        | PUSCH transmissions using MCS16
M8001C33        | PUSCH transmissions using MCS17
M8001C34        | PUSCH transmissions using MCS18
M8001C35        | PUSCH transmissions using MCS19
M8001C36        | PUSCH transmissions using MCS20
M8001C37        | PUSCH transmissions using MCS21
M8001C38        | PUSCH transmissions using MCS22
M8001C39        | PUSCH transmissions using MCS23
M8001C40        | PUSCH transmissions using MCS24
M8001C41        | PUSCH transmissions using MCS25
M8001C42        | PUSCH transmissions using MCS26
```

```
M8001C43        | PUSCH transmissions using MCS27
M8001C44        | PUSCH transmissions using MCS28
M8001C45        | PDSCH transmissions using MCS0
M8001C46        | PDSCH transmissions using MCS1
M8001C47        | PDSCH transmissions using MCS2
M8001C48        | PDSCH transmissions using MCS3
M8001C49        | PDSCH transmissions using MCS4
M8001C50        | PDSCH transmissions using MCS5
M8001C51        | PDSCH transmissions using MCS6
M8001C52        | PDSCH transmissions using MCS7
M8001C53        | PDSCH transmissions using MCS8
M8001C54        | PDSCH transmissions using MCS9
M8001C55        | PDSCH transmissions using MCS10
M8001C56        | PDSCH transmissions using MCS11
M8001C57        | PDSCH transmissions using MCS12
M8001C58        | PDSCH transmissions using MCS13
M8001C59        | PDSCH transmissions using MCS14
M8001C60        | PDSCH transmissions using MCS15
M8001C61        | PDSCH transmissions using MCS16
M8001C62        | PDSCH transmissions using MCS17
M8001C63        | PDSCH transmissions using MCS18
M8001C64        | PDSCH transmissions using MCS19
M8001C65        | PDSCH transmissions using MCS20
M8001C66        | PDSCH transmissions using MCS21
M8001C67        | PDSCH transmissions using MCS22
M8001C68        | PDSCH transmissions using MCS23
M8001C69        | PDSCH transmissions using MCS24
M8001C70        | PDSCH transmissions using MCS25
M8001C71        | PDSCH transmissions using MCS26
M8001C72        | PDSCH transmissions using MCS27
M8001C73        | PDSCH transmissions using MCS28
M8001C74        | PUSCH transmission nacks using
M8001C75        | PUSCH transmission nacks using
M8001C76        | PUSCH transmission nacks using
M8001C77        | PUSCH transmission nacks using
M8001C78        | PUSCH transmission nacks using
M8001C79        | PUSCH transmission nacks using
M8001C80        | PUSCH transmission nacks using
M8001C81        | PUSCH transmission nacks using
M8001C82        | PUSCH transmission nacks using
M8001C83        | PUSCH transmission nacks using
M8001C84        | PUSCH transmission nacks using
M8001C85        | PUSCH transmission nacks using
M8001C86        | PUSCH transmission nacks using
```

M8001C87	PUSCH transmission nacks using
M8001C88	PUSCH transmission nacks using
M8001C89	PUSCH transmission nacks using
M8001C90	PUSCH transmission nacks using
M8001C91	PUSCH transmission nacks using
M8001C92	PUSCH transmission nacks using
M8001C93	PUSCH transmission nacks using
M8001C94	PUSCH transmission nacks using
M8001C95	PUSCH transmission nacks using
M8001C96	PUSCH transmission nacks using
M8001C97	PUSCH transmission nacks using
M8001C98	PUSCH transmission nacks using
M8001C99	PUSCH transmission nacks using
M8001C100	PUSCH transmission nacks using
M8001C101	PUSCH transmission nacks using
M8001C102	PUSCH transmission nacks using
M8001C103	PDSCH transmission nacks using
M8001C104	PDSCH transmission nacks using
M8001C105	PDSCH transmission nacks using
M8001C106	PDSCH transmission nacks using
M8001C107	PDSCH transmission nacks using
M8001C108	PDSCH transmission nacks using
M8001C109	PDSCH transmission nacks using
M8001C110	PDSCH transmission nacks using
M8001C111	PDSCH transmission nacks using
M8001C112	PDSCH transmission nacks using
M8001C113	PDSCH transmission nacks using
M8001C114	PDSCH transmission nacks using
M8001C115	PDSCH transmission nacks using
M8001C116	PDSCH transmission nacks using
M8001C117	PDSCH transmission nacks using
M8001C118	PDSCH transmission nacks using
M8001C119	PDSCH transmission nacks using
M8001C120	PDSCH transmission nacks using
M8001C121	PDSCH transmission nacks using
M8001C122	PDSCH transmission nacks using
M8001C123	PDSCH transmission nacks using
M8001C124	PDSCH transmission nacks using
M8001C125	PDSCH transmission nacks using
M8001C126	PDSCH transmission nacks using
M8001C127	PDSCH transmission nacks using
M8001C128	PDSCH transmission nacks using
M8001C129	PDSCH transmission nacks using
M8001C130	PDSCH transmission nacks using

```
M8001C131       | PDSCH transmission nacks using
M8001C132       | RLC SDUs on DL DTCH
M8001C133       | RLC SDUs on DL DCCH
M8001C135       | RLC SDUs on UL DTCH
M8001C136       | RLC SDUs on UL DCCH
M8001C137       | RLC PDU first transmissions
M8001C138       | RLC PDU re-transmissions
M8001C139       | RLC PDU reception
M8001C140       | DL RLC C-PDUs transmitted the first
M8001C141       | DL RLC Data PDUs transmitted first
M8001C142       | UL RLC PDUs received
M8001C143       | Duplicate UL RLC PDU received
M8001C144       | UL RLC PDU retransmission requested
M8001C145       | UL RLC PDUs discarded
M8001C146       | DL RLC SDU From PDCP
M8001C147       | Average number of UEs with buffered
M8001C148       | Max number of UEs with buffered data
M8001C150       | Average number of UEs with buffered
M8001C151       | Max number of UEs with buffered data
M8001C153       | PDCP SDUs in Uplink
M8001C154       | PDCP SDUs in Downlink
M8001C155       | Discarded PDCP SDUs in downlink
M8001C156       | Failed Transmission PDSCH MCS0
M8001C157       | Failed Transmission PDSCH MCS1
M8001C158       | Failed Transmission PDSCH MCS2
M8001C159       | Failed Transmission PDSCH MCS3
M8001C160       | Failed Transmission PDSCH MCS4
M8001C161       | Failed Transmission PDSCH MCS5
M8001C162       | Failed Transmission PDSCH MCS6
M8001C163       | Failed Transmission PDSCH MCS7
M8001C164       | Failed Transmission PDSCH MCS8
M8001C165       | Failed Transmission PDSCH MCS9
M8001C166       | Failed Transmission PDSCH MCS10
M8001C167       | Failed Transmission PDSCH MCS11
M8001C168       | Failed Transmission PDSCH MCS12
M8001C169       | Failed Transmission PDSCH MCS13
M8001C170       | Failed Transmission PDSCH MCS14
M8001C171       | Failed Transmission PDSCH MCS15
M8001C172       | Failed Transmission PDSCH MCS16
M8001C173       | Failed Transmission PDSCH MCS17
M8001C174       | Failed Transmission PDSCH MCS18
M8001C175       | Failed Transmission PDSCH MCS19
M8001C176       | Failed Transmission PDSCH MCS20
M8001C177       | Failed Reception PUSCH MCS0
```

```
M8001C178       | Failed Reception PUSCH MCS1
M8001C179       | Failed Reception PUSCH MCS2
M8001C180       | Failed Reception PUSCH MCS3
M8001C181       | Failed Reception PUSCH MCS4
M8001C182       | Failed Reception PUSCH MCS5
M8001C183       | Failed Reception PUSCH MCS6
M8001C184       | Failed Reception PUSCH MCS7
M8001C185       | Failed Reception PUSCH MCS8
M8001C186       | Failed Reception PUSCH MCS9
M8001C187       | Failed Reception PUSCH MCS10
M8001C188       | Failed Reception PUSCH MCS11
M8001C189       | Failed Reception PUSCH MCS12
M8001C190       | Failed Reception PUSCH MCS13
M8001C191       | Failed Reception PUSCH MCS14
M8001C192       | Failed Reception PUSCH MCS15
M8001C193       | Failed Reception PUSCH MCS16
M8001C194       | Failed Reception PUSCH MCS17
M8001C195       | Failed Reception PUSCH MCS18
M8001C196       | Failed Reception PUSCH MCS19
M8001C197       | Failed Reception PUSCH MCS20
M8001C199       | RRC Connected UEs Avg
M8001C200       | RRC Connected UEs Max
M8001C202       | Failed Transmission PDSCH MCS21
M8001C203       | Failed Transmission PDSCH MCS22
M8001C204       | Failed Transmission PDSCH MCS23
M8001C205       | Failed Transmission PDSCH MCS24
M8001C206       | Failed Transmission PDSCH MCS25
M8001C207       | Failed Transmission PDSCH MCS26
M8001C208       | Failed Transmission PDSCH MCS27
M8001C209       | Failed Transmission PDSCH MCS28
M8001C210       | Minimum queue length DL SRB
M8001C211       | Average queue length DL SRB
M8001C212       | Maximum queue length DL SRB
M8001C213       | Minimum queue length DL DRB
M8001C214       | Average queue length DL DRB
M8001C215       | Maximum queue length DL DRB
M8001C216       | Average number of available PRBs per
M8001C217       | Average number of available PRBs per
M8001C218       | RLC SDUs on BCCH
M8001C219       | RLC SDUs on DL CCCH
M8001C220       | RLC SDUs on PCCH
M8001C222       | RLC SDUs on UL CCCH
M8001C223       | Active UE per Cell average
M8001C224       | Active UE per Cell max
```

```
M8001C227       | UEs with buffered DL data for DRB with
M8001C228       | UEs with buffered DL data for QCI2
M8001C229       | UEs with buffered DL data for QCI3
M8001C230       | UEs with buffered DL data for QCI4
M8001C231       | Number of primary ETWS notifications
M8001C232       | Number of secondary ETWS
M8001C233       | Number of CMAS notifications
M8001C235       | UEs with buffered DL data for non-GBR
M8001C254       | Number of lost PDCP SDUs in UL
M8001C255       | Number of lost PDCP SDUs in UL for
M8001C256       | Number of lost PDCP SDUs in UL for
M8001C257       | Number of lost PDCP SDUs in UL for
M8001C258       | Number of lost PDCP SDUs in UL for
M8001C259       | Number of lost PDCP SDUs in DL
M8001C260       | Number of lost PDCP SDUs in DL for
M8001C261       | Number of lost PDCP SDUs in DL for
M8001C262       | Number of lost PDCP SDUs in DL for
M8001C263       | Number of lost PDCP SDUs in DL for
M8001C264       | Sum of Active UEs with buffered data in
M8001C265       | Denominator for Active UEs with
M8001C266       | Sum of Active UEs with buffered data in
M8001C267       | Denominator for Active UEs with
M8001C269       | Mean PDCP SDU delay on DL DTCH
M8001C270       | Mean PDCP SDU delay on DL DTCH
M8001C271       | PDCP SDU delay on DL DTCH Mean
M8001C272       | PDCP SDU delay on DL DTCH Mean
M8001C273       | PDCP SDU delay on DL DTCH Mean
M8001C286       | RACH setup attempts for dedicated
M8001C305       | PDCP SDU UL QCI 1
M8001C306       | PDCP SDU UL QCI 2
M8001C307       | PDCP SDU UL QCI 3
M8001C308       | PDCP SDU UL QCI 4
M8001C314       | PDCP SDU DL QCI 1
M8001C315       | PDCP SDU DL QCI 2
M8001C316       | PDCP SDU DL QCI 3
M8001C317       | PDCP SDU DL QCI 4
M8001C318       | Sum of RRC Connected UEs per cell
M8001C319       | Denominator for RRC Connected UEs
M8001C320       | Sum of Active UEs per cell
M8001C321       | Denominator for Active UEs per cell
M8001C323       | PDCP SDU discarded DL QCI 1
M8001C324       | PDCP SDU discarded DL QCI 2
M8001C325       | PDCP SDU discarded DL QCI 3
M8001C326       | PDCP SDU discarded DL QCI 4
```

```
M8001C419       | UEs with buffered UL data for DRB with
M8001C420       | UEs with buffered UL data for non-GBR
M8001C421       | Number of PDCCH order attempts
M8001C422       | Number of initial PDCCH order
M8001C423       | Number of successful PDCCH orders
M8001C424       | Unavailability of dedicated preamble
M8001C425       | Unavailability of dedicated preamble for
M8001C426       | Unavailability of dedicated preamble for
M8001C427       | Number of UE state transitions from
M8001C428       | Average number of UEs in UL-In-Sync
M8001C429       | Average number of UEs with unlimited
M8001C430       | UE UL-Out-Of-Sync time T in the range
M8001C431       | UE UL-Out-Of-Sync time T in the range
M8001C432       | UE UL-Out-Of-Sync time T in the range
M8001C433       | UE UL-Out-Of-Sync time T in the range
M8001C434       | UE UL-Out-Of-Sync time T larger than
M8001C435       | First transmissions on PUSCH using
M8001C436       | First transmissions on PUSCH using
M8001C437       | First transmissions on PUSCH using
M8001C438       | First transmissions on PUSCH using
M8001C439       | First transmissions on PUSCH using
M8001C440       | First transmissions on PUSCH using
M8001C441       | First transmissions on PUSCH using
M8001C442       | First transmissions on PUSCH using
M8001C443       | First transmissions on PUSCH using
M8001C444       | First transmissions on PUSCH using
M8001C445       | First transmissions on PUSCH using
M8001C446       | First transmissions on PUSCH using
M8001C447       | First transmissions on PUSCH using
M8001C448       | First transmissions on PUSCH using
M8001C449       | First transmissions on PUSCH using
M8001C450       | First transmissions on PUSCH using
M8001C451       | First transmissions on PUSCH using
M8001C452       | First transmissions on PUSCH using
M8001C453       | First transmissions on PUSCH using
M8001C454       | First transmissions on PUSCH using
M8001C455       | First transmissions on PUSCH using
M8001C456       | First transmissions on PUSCH using
M8001C457       | First transmissions on PUSCH using
M8001C458       | First transmissions on PUSCH using
M8001C459       | First transmissions on PUSCH using
M8001C460       | First transmission NACKs on PUSCH
M8001C461       | First transmission NACKs on PUSCH
M8001C462       | First transmission NACKs on PUSCH
```

```
M8001C463       | First transmission NACKs on PUSCH
M8001C464       | First transmission NACKs on PUSCH
M8001C465       | First transmission NACKs on PUSCH
M8001C466       | First transmission NACKs on PUSCH
M8001C467       | First transmission NACKs on PUSCH
M8001C468       | First transmission NACKs on PUSCH
M8001C469       | First transmission NACKs on PUSCH
M8001C470       | First transmission NACKs on PUSCH
M8001C471       | First transmission NACKs on PUSCH
M8001C472       | First transmission NACKs on PUSCH
M8001C473       | First transmission NACKs on PUSCH
M8001C474       | First transmission NACKs on PUSCH
M8001C475       | First transmission NACKs on PUSCH
M8001C476       | First transmission NACKs on PUSCH
M8001C477       | First transmission NACKs on PUSCH
M8001C478       | First transmission NACKs on PUSCH
M8001C479       | First transmission NACKs on PUSCH
M8001C480       | First transmission NACKs on PUSCH
M8001C481       | First transmission NACKs on PUSCH
M8001C482       | First transmission NACKs on PUSCH
M8001C483       | First transmission NACKs on PUSCH
M8001C484       | First transmission NACKs on PUSCH
M8001C485       | Failed Reception PUSCH MCS21
M8001C486       | Failed Reception PUSCH MCS22
M8001C487       | Failed Reception PUSCH MCS23
M8001C488       | Failed Reception PUSCH MCS24
M8001C494       | Average number of DL carrier
M8001C495       | Average number of UEs with a
M8001C496       | Average number of UEs with an

-------------------------------------------------------------------------
Measurement Group: M8004
-------------------------------------------------------------------------
M8004C0         | X2 data volume per eNB, incoming
M8004C1         | X2 data volume per eNB, outgoing
M8004C2         | Incoming u-plane X2 data volume per
M8004C3         | Outgoing u-plane X2 data volume per

-------------------------------------------------------------------------
Measurement Group: M8005
-------------------------------------------------------------------------
M8005C0         | RSSI for PUCCH Min
M8005C1         | RSSI for PUCCH Max
M8005C2         | RSSI for PUCCH Mean
```

```
M8005C3         | RSSI for PUSCH Min
M8005C4         | RSSI for PUSCH Max
M8005C5         | RSSI for PUSCH Mean
M8005C6         | RSSI for PUCCH Level 01
M8005C7         | RSSI for PUCCH Level 02
M8005C8         | RSSI for PUCCH Level 03
M8005C9         | RSSI for PUCCH Level 04
M8005C10        | RSSI for PUCCH Level 05
M8005C11        | RSSI for PUCCH Level 06
M8005C12        | RSSI for PUCCH Level 07
M8005C13        | RSSI for PUCCH Level 08
M8005C14        | RSSI for PUCCH Level 09
M8005C15        | RSSI for PUCCH Level 10
M8005C16        | RSSI for PUCCH Level 11
M8005C17        | RSSI for PUCCH Level 12
M8005C18        | RSSI for PUCCH Level 13
M8005C19        | RSSI for PUCCH Level 14
M8005C20        | RSSI for PUCCH Level 15
M8005C21        | RSSI for PUCCH Level 16
M8005C22        | RSSI for PUCCH Level 17
M8005C23        | RSSI for PUCCH Level 18
M8005C24        | RSSI for PUCCH Level 19
M8005C25        | RSSI for PUCCH Level 20
M8005C26        | RSSI for PUCCH Level 21
M8005C27        | RSSI for PUCCH Level 22
M8005C28        | RSSI for PUSCH Level 01
M8005C29        | RSSI for PUSCH Level 02
M8005C30        | RSSI for PUSCH Level 03
M8005C31        | RSSI for PUSCH Level 04
M8005C32        | RSSI for PUSCH Level 05
M8005C33        | RSSI for PUSCH Level 06
M8005C34        | RSSI for PUSCH Level 07
M8005C35        | RSSI for PUSCH Level 08
M8005C36        | RSSI for PUSCH Level 09
M8005C37        | RSSI for PUSCH Level 10
M8005C38        | RSSI for PUSCH Level 11
M8005C39        | RSSI for PUSCH Level 12
M8005C40        | RSSI for PUSCH Level 13
M8005C41        | RSSI for PUSCH Level 14
M8005C42        | RSSI for PUSCH Level 15
M8005C43        | RSSI for PUSCH Level 16
M8005C44        | RSSI for PUSCH Level 17
M8005C45        | RSSI for PUSCH Level 18
M8005C46        | RSSI for PUSCH Level 19
```

```
M8005C47        | RSSI for PUSCH Level 20
M8005C48        | RSSI for PUSCH Level 21
M8005C49        | RSSI for PUSCH Level 22
M8005C54        | UE Power Headroom for PUSCH Level
M8005C55        | UE Power Headroom for PUSCH Level
M8005C56        | UE Power Headroom for PUSCH Level
M8005C57        | UE Power Headroom for PUSCH Level
M8005C58        | UE Power Headroom for PUSCH Level
M8005C59        | UE Power Headroom for PUSCH Level
M8005C60        | UE Power Headroom for PUSCH Level
M8005C61        | UE Power Headroom for PUSCH Level
M8005C62        | UE Power Headroom for PUSCH Level
M8005C63        | UE Power Headroom for PUSCH Level
M8005C64        | UE Power Headroom for PUSCH Level
M8005C65        | UE Power Headroom for PUSCH Level
M8005C66        | UE Power Headroom for PUSCH Level
M8005C67        | UE Power Headroom for PUSCH Level
M8005C68        | UE Power Headroom for PUSCH Level
M8005C69        | UE Power Headroom for PUSCH Level
M8005C70        | UE Power Headroom for PUSCH Level
M8005C71        | UE Power Headroom for PUSCH Level
M8005C72        | UE Power Headroom for PUSCH Level
M8005C73        | UE Power Headroom for PUSCH Level
M8005C74        | UE Power Headroom for PUSCH Level
M8005C75        | UE Power Headroom for PUSCH Level
M8005C76        | UE Power Headroom for PUSCH Level
M8005C77        | UE Power Headroom for PUSCH Level
M8005C78        | UE Power Headroom for PUSCH Level
M8005C79        | UE Power Headroom for PUSCH Level
M8005C80        | UE Power Headroom for PUSCH Level
M8005C81        | UE Power Headroom for PUSCH Level
M8005C82        | UE Power Headroom for PUSCH Level
M8005C83        | UE Power Headroom for PUSCH Level
M8005C84        | UE Power Headroom for PUSCH Level
M8005C85        | UE Power Headroom for PUSCH Level
M8005C87        | UE Power Headroom PUSCH Min
M8005C88        | UE Power Headroom PUSCH Max
M8005C89        | UE Power Headroom PUSCH Mean
M8005C90        | SINR for PUCCH Min
M8005C91        | SINR for PUCCH Max
M8005C92        | SINR for PUCCH Mean
M8005C93        | SINR for PUSCH Min
M8005C94        | SINR for PUSCH Max
M8005C95        | SINR for PUSCH Mean
```

```
M8005C96        | SINR for PUCCH Level 1
M8005C97        | SINR for PUCCH Level 2
M8005C98        | SINR for PUCCH Level 3
M8005C99        | SINR for PUCCH Level 4
M8005C100       | SINR for PUCCH Level 5
M8005C101       | SINR for PUCCH Level 6
M8005C102       | SINR for PUCCH Level 7
M8005C103       | SINR for PUCCH Level 8
M8005C104       | SINR for PUCCH Level 9
M8005C105       | SINR for PUCCH Level 10
M8005C106       | SINR for PUCCH Level 11
M8005C107       | SINR for PUCCH Level 12
M8005C108       | SINR for PUCCH Level 13
M8005C109       | SINR for PUCCH Level 14
M8005C110       | SINR for PUCCH Level 15
M8005C111       | SINR for PUCCH Level 16
M8005C112       | SINR for PUCCH Level 17
M8005C113       | SINR for PUCCH Level 18
M8005C114       | SINR for PUCCH Level 19
M8005C115       | SINR for PUCCH Level 20
M8005C116       | SINR for PUCCH Level 21
M8005C117       | SINR for PUCCH Level 22
M8005C118       | SINR for PUSCH Level 1
M8005C119       | SINR for PUSCH Level 2
M8005C120       | SINR for PUSCH Level 3
M8005C121       | SINR for PUSCH Level 4
M8005C122       | SINR for PUSCH Level 5
M8005C123       | SINR for PUSCH Level 6
M8005C124       | SINR for PUSCH Level 7
M8005C125       | SINR for PUSCH Level 8
M8005C126       | SINR for PUSCH Level 9
M8005C127       | SINR for PUSCH Level 10
M8005C128       | SINR for PUSCH Level 11
M8005C129       | SINR for PUSCH Level 12
M8005C130       | SINR for PUSCH Level 13
M8005C131       | SINR for PUSCH Level 14
M8005C132       | SINR for PUSCH Level 15
M8005C133       | SINR for PUSCH Level 16
M8005C134       | SINR for PUSCH Level 17
M8005C135       | SINR for PUSCH Level 18
M8005C136       | SINR for PUSCH Level 19
M8005C137       | SINR for PUSCH Level 20
M8005C138       | SINR for PUSCH Level 21
M8005C139       | SINR for PUSCH Level 22
```

```
M8005C140       | UL AMC upgrades
M8005C141       | UL AMC downgrades
M8005C206       | Minimum of cell-wide RSSI on PUCCH
M8005C207       | Maximum of cell-wide RSSI on PUCCH
M8005C208       | Mean of cell-wide RSSI on PUCCH
M8005C209       | Cell-wide RSSI on PUCCH level 1
M8005C210       | Cell-wide RSSI on PUCCH level 2
M8005C211       | Cell-wide RSSI on PUCCH level 3
M8005C212       | Cell-wide RSSI on PUCCH level 4
M8005C213       | Cell-wide RSSI on PUCCH level 5
M8005C214       | Cell-wide RSSI on PUCCH level 6
M8005C215       | Cell-wide RSSI on PUCCH level 7
M8005C216       | Cell-wide RSSI on PUCCH level 8
M8005C217       | Cell-wide RSSI on PUCCH level 9
M8005C218       | Cell-wide RSSI on PUCCH level 10
M8005C219       | Cell-wide RSSI on PUCCH level 11
M8005C220       | Cell-wide RSSI on PUCCH level 12
M8005C221       | Cell-wide RSSI on PUCCH level 13
M8005C222       | Cell-wide RSSI on PUCCH level 14
M8005C223       | Cell-wide RSSI on PUCCH level 15
M8005C224       | Cell-wide RSSI on PUCCH level 16
M8005C225       | Cell-wide RSSI on PUCCH level 17
M8005C226       | Cell-wide RSSI on PUCCH level 18
M8005C227       | Cell-wide RSSI on PUCCH level 19
M8005C228       | Cell-wide RSSI on PUCCH level 20
M8005C229       | Cell-wide RSSI on PUCCH level 21
M8005C230       | Cell-wide RSSI on PUCCH level 22
M8005C231       | Minimum of cell-wide RSSI on PUSCH
M8005C232       | Maximum of cell-wide RSSI on PUSCH
M8005C233       | Mean of cell-wide RSSI on PUSCH
M8005C234       | Cell-wide RSSI on PUSCH level 1
M8005C235       | Cell-wide RSSI on PUSCH level 2
M8005C236       | Cell-wide RSSI on PUSCH level 3
M8005C237       | Cell-wide RSSI on PUSCH level 4
M8005C238       | Cell-wide RSSI on PUSCH level 5
M8005C239       | Cell-wide RSSI on PUSCH level 6
M8005C240       | Cell-wide RSSI on PUSCH level 7
M8005C241       | Cell-wide RSSI on PUSCH level 8
M8005C242       | Cell-wide RSSI on PUSCH level 9
M8005C243       | Cell-wide RSSI on PUSCH level 10
M8005C244       | Cell-wide RSSI on PUSCH level 11
M8005C245       | Cell-wide RSSI on PUSCH level 12
M8005C246       | Cell-wide RSSI on PUSCH level 13
M8005C247       | Cell-wide RSSI on PUSCH level 14
```

M8005C248 | Cell-wide RSSI on PUSCH level 15
M8005C249 | Cell-wide RSSI on PUSCH level 16
M8005C250 | Cell-wide RSSI on PUSCH level 17
M8005C251 | Cell-wide RSSI on PUSCH level 18
M8005C252 | Cell-wide RSSI on PUSCH level 19
M8005C253 | Cell-wide RSSI on PUSCH level 20
M8005C254 | Cell-wide RSSI on PUSCH level 21
M8005C255 | Cell-wide RSSI on PUSCH level 22
M8005C256 | Minimum of cell-wide SINR on PUCCH
M8005C257 | Maximum of cell-wide SINR on PUCCH
M8005C258 | Mean of cell-wide SINR on PUCCH
M8005C259 | Cell-wide SINR on PUCCH level 1
M8005C260 | Cell-wide SINR on PUCCH level 2
M8005C261 | Cell-wide SINR on PUCCH level 3
M8005C262 | Cell-wide SINR on PUCCH level 4
M8005C263 | Cell-wide SINR on PUCCH level 5
M8005C264 | Cell-wide SINR on PUCCH level 6
M8005C265 | Cell-wide SINR on PUCCH level 7
M8005C266 | Cell-wide SINR on PUCCH level 8
M8005C267 | Cell-wide SINR on PUCCH level 9
M8005C268 | Cell-wide SINR on PUCCH level 10
M8005C269 | Cell-wide SINR on PUCCH level 11
M8005C270 | Cell-wide SINR on PUCCH level 12
M8005C271 | Cell-wide SINR on PUCCH level 13
M8005C272 | Cell-wide SINR on PUCCH level 14
M8005C273 | Cell-wide SINR on PUCCH level 15
M8005C274 | Cell-wide SINR on PUCCH level 16
M8005C275 | Cell-wide SINR on PUCCH level 17
M8005C276 | Cell-wide SINR on PUCCH level 18
M8005C277 | Cell-wide SINR on PUCCH level 19
M8005C278 | Cell-wide SINR on PUCCH level 20
M8005C279 | Cell-wide SINR on PUCCH level 21
M8005C280 | Cell-wide SINR on PUCCH level 22
M8005C281 | Minimum of cell-wide SINR on PUSCH
M8005C282 | Maximum of cell-wide SINR on PUSCH
M8005C283 | Mean of cell-wide SINR on PUSCH
M8005C284 | Cell-wide SINR on PUSCH level 1
M8005C285 | Cell-wide SINR on PUSCH level 2
M8005C286 | Cell-wide SINR on PUSCH level 3
M8005C287 | Cell-wide SINR on PUSCH level 4
M8005C288 | Cell-wide SINR on PUSCH level 5
M8005C289 | Cell-wide SINR on PUSCH level 6
M8005C290 | Cell-wide SINR on PUSCH level 7
M8005C291 | Cell-wide SINR on PUSCH level 8

```
M8005C292       | Cell-wide SINR on PUSCH level 9
M8005C293       | Cell-wide SINR on PUSCH level 10
M8005C294       | Cell-wide SINR on PUSCH level 11
M8005C295       | Cell-wide SINR on PUSCH level 12
M8005C296       | Cell-wide SINR on PUSCH level 13
M8005C297       | Cell-wide SINR on PUSCH level 14
M8005C298       | Cell-wide SINR on PUSCH level 15
M8005C299       | Cell-wide SINR on PUSCH level 16
M8005C300       | Cell-wide SINR on PUSCH level 17
M8005C301       | Cell-wide SINR on PUSCH level 18
M8005C302       | Cell-wide SINR on PUSCH level 19
M8005C303       | Cell-wide SINR on PUSCH level 20
M8005C304       | Cell-wide SINR on PUSCH level 21
M8005C305       | Cell-wide SINR on PUSCH level 22

-------------------------------------------------------------------------
Measurement Group: M8006
-------------------------------------------------------------------------
M8006C0         | EPS Bearer setup attempts
M8006C1         | EPS Bearer setup completions
M8006C2         | EPS Bearer setup failures due to Radio
M8006C3         | EPS Bearer setup failures due to
M8006C4         | EPS Bearer setup failures due to Radio
M8006C5         | EPS Bearer setup failures due to Other
M8006C6         | EPC initiated EPS Bearer Release
M8006C7         | EPC initiated EPS Bearer Release
M8006C8         | EPC initiated EPS Bearer Release
M8006C9         | EPC initiated EPS Bearer Release
M8006C10        | eNB initiated EPS Bearer Release
M8006C12        | Released E-RABs due to Radio Link
M8006C13        | eNB initiated EPS Bearer Release
M8006C14        | eNB initiated EPS Bearer Release
M8006C15        | eNB initiated EPS Bearer Release
M8006C17        | Initial EPS Bearer setup attempts for
M8006C18        | Initial EPS Bearer setup attempts for
M8006C26        | Additional EPS Bearer setup attempts
M8006C35        | Initial EPS Bearer setup completions
M8006C36        | Initial EPS Bearer setup completions
M8006C44        | Additional EPS Bearer setup
M8006C89        | EPC initiated EPS Bearer Release
M8006C98        | EPC initiated EPS Bearer Release
M8006C107       | EPC initiated EPS Bearer Release
M8006C116       | EPC initiated EPS Bearer Release
M8006C125       | eNB initiated EPS Bearer Release
```

```
M8006C134       | eNB initiated EPS Bearer Release
M8006C143       | eNB initiated EPS Bearer Release
M8006C152       | eNB initiated EPS Bearer Release
M8006C161       | eNB initiated EPS Bearer Release
M8006C162       | Initial EPS Bearer setup attempts for
M8006C163       | Initial EPS Bearer setup attempts for
M8006C164       | Initial EPS Bearer setup attempts for
M8006C165       | Additional EPS Bearer setup attempts
M8006C166       | Additional EPS Bearer setup attempts
M8006C167       | Additional EPS Bearer setup attempts
M8006C168       | Initial EPS Bearer setup completions
M8006C169       | Initial EPS Bearer setup completions
M8006C170       | Initial EPS Bearer setup completions
M8006C171       | Additional EPS Bearer setup
M8006C172       | Additional EPS Bearer setup
M8006C173       | Additional EPS Bearer setup
M8006C174       | Pre-empted GBR bearers
M8006C175       | Pre-empted non-GBR bearers
M8006C176       | Released active ERABs QCI1
M8006C177       | Released active ERABs QCI2
M8006C178       | Released active ERABs QCI3
M8006C179       | Released active ERABs QCI4
M8006C180       | Released active non GBR ERABs
M8006C181       | In-session activity time for QCI1
M8006C182       | In-session activity time for QCI2
M8006C183       | In-session activity time for QCI3
M8006C184       | In-session activity time for QCI4
M8006C185       | In-session activity time for non-GBR

-----------------------------------------------------------------------
Measurement Group: M8007
-----------------------------------------------------------------------
M8007C0         | Number of Data Radio Bearers
M8007C1         | Number of Data Radio Bearers
M8007C2         | Number of Data Radio Bearers failed to
M8007C3         | Number of released Data Radio
M8007C4         | Number of released Data Radio
M8007C5         | Number of released Data Radio
M8007C6         | Number of released Data Radio
M8007C7         | SRB1 setup attempts
M8007C8         | SRB1 setup completions
M8007C9         | SRB1 setup failures
M8007C10        | SRB2 setup attempts
M8007C11        | SRB2 setup completions
```

```
M8007C12        | SRB2 setup failures
M8007C13        | Radio Bearer Release requests

-------------------------------------------------------------------------
Measurement Group: M8008
-------------------------------------------------------------------------
M8008C0         | Rejected RRC Connection re-
M8008C1         | RRC Paging requests
M8008C2         | Discarded RRC Paging requests
M8008C3         | RRC Paging messages
M8008C4         | Number of RRC Connection Re-
M8008C5         | Number of successful RRC Connection
M8008C6         | RRC Connection Re-establishment
M8008C7         | RRC Connection Re-establishment
M8008C8         | RRC Connection Re-establishment
M8008C9         | RRC Connection Re-establishment
M8008C10        | Number of Report CGI Requests
M8008C11        | Number of successful CGI Reports
M8008C15        | Number of UEs attempted to redirect to
M8008C16        | Number of RRC Pagings for ETWS or

-------------------------------------------------------------------------
Measurement Group: M8009
-------------------------------------------------------------------------
M8009C0         | Total not started Handover preparations
M8009C1         | Total Handover decisions
M8009C2         | Intra eNB Handover preparations
M8009C3         | Failed Intra eNB Handover
M8009C5         | Failed Intra-eNB Handover
M8009C6         | Attempted intra eNB HO
M8009C7         | Successful intra eNB HO
M8009C8         | Total intra eNB HO failures due to timer

-------------------------------------------------------------------------
Measurement Group: M8010
-------------------------------------------------------------------------
M8010C36        | UE Reported CQI Level 00
M8010C37        | UE Reported CQI Level 01
M8010C38        | UE Reported CQI Level 02
M8010C39        | UE Reported CQI Level 03
M8010C40        | UE Reported CQI Level 04
M8010C41        | UE Reported CQI Level 05
M8010C42        | UE Reported CQI Level 06
M8010C43        | UE Reported CQI Level 07
```

```
M8010C44        | UE Reported CQI Level 08
M8010C45        | UE Reported CQI Level 09
M8010C46        | UE Reported CQI Level 10
M8010C47        | UE Reported CQI Level 11
M8010C48        | UE Reported CQI Level 12
M8010C49        | UE Reported CQI Level 13
M8010C50        | UE Reported CQI Level 14
M8010C51        | UE Reported CQI Level 15
M8010C52        | CQI offset Min
M8010C53        | CQI offset Max
M8010C54        | CQI offset Mean
M8010C55        | MIMO Open Loop Diversity Mode
M8010C56        | MIMO Open Loop Spatial Multiplexing
M8010C57        | MIMO Closed Loop Single Codeword
M8010C58        | MIMO Closed Loop Double Codeword
M8010C59        | Open Loop MIMO mode switches
M8010C60        | Closed Loop MIMO mode switches
M8010C61        | PDCCH allocations for PDSCH
M8010C62        | PDCCH allocations for PDSCH

-------------------------------------------------------------------------
Measurement Group: M8011
-------------------------------------------------------------------------
M8011C12        | UL PRB utilization per TTI Level 1
M8011C13        | UL PRB utilization per TTI Level 2
M8011C14        | UL PRB utilization per TTI Level 3
M8011C15        | UL PRB utilization per TTI Level 4
M8011C16        | UL PRB utilization per TTI Level 5
M8011C17        | UL PRB utilization per TTI Level 6
M8011C18        | UL PRB utilization per TTI Level 7
M8011C19        | UL PRB utilization per TTI Level 8
M8011C20        | UL PRB utilization per TTI Level 9
M8011C21        | UL PRB utilization per TTI Level 10
M8011C22        | UL PRB utilization per TTI Min
M8011C23        | UL PRB utilization per TTI Max
M8011C24        | UL PRB utilization per TTI Mean
M8011C25        | DL PRB utilization per TTI Level 1
M8011C26        | DL PRB utilization per TTI Level 2
M8011C27        | DL PRB utilization per TTI Level 3
M8011C28        | DL PRB utilization per TTI Level 4
M8011C29        | DL PRB utilization per TTI Level 5
M8011C30        | DL PRB utilization per TTI Level 6
M8011C31        | DL PRB utilization per TTI Level 7
M8011C32        | DL PRB utilization per TTI Level 8
```

```
M8011C33        | DL PRB utilization per TTI Level 9
M8011C34        | DL PRB utilization per TTI Level 10
M8011C35        | DL PRB utilisation per TTI Min
M8011C36        | DL PRB utilisation per TTI Max
M8011C37        | DL PRB utilisation per TTI Mean
M8011C38        | CCEs available PDCCH scheduling
M8011C39        | AGG1 used PDCCH
M8011C40        | AGG2 used PDCCH
M8011C41        | AGG4 used PDCCH
M8011C42        | AGG8 used PDCCH
M8011C43        | AGG1 blocked PDCCH
M8011C44        | AGG2 blocked PDCCH
M8011C45        | AGG4 blocked PDCCH
M8011C46        | AGG8 blocked PDCCH
M8011C47        | PRB used UL total
M8011C49        | PRB used PUCCH
M8011C50        | PRB used PUSCH
M8011C51        | PRB used DL total
M8011C54        | PRB used PDSCH
M8011C55        | Average UEs per UL TTI
M8011C56        | Max UEs per UL TTI
M8011C57        | Average UEs per DL TTI
M8011C58        | Max UEs per DL TTI
M8011C59        | Number of subframes with 1 OFDM
M8011C60        | Number of subframes with 2 OFDM
M8011C61        | Number of subframes with 3 OFDM
M8011C62        | Average number of UEs configured for
M8011C63        | Number of UL grants for TTI Bundling
M8011C64        | Short UE retention time in TTI Bundling
M8011C65        | Medium UE retention time in TTI
M8011C66        | Long UE retention time in TTI Bundling
M8011C67        | Number of SCell configuration attempts
M8011C68        | Number of successful SCell
M8011C69        | High cell load Indicator for Load

-------------------------------------------------------------------
Measurement Group: M8012
-------------------------------------------------------------------
M8012C0         | Total volume of original transmissions
M8012C1         | Total volume of correct received UL-
M8012C2         | Total volume of retransmissions of DL-
M8012C3         | Total volume of correct non-duplicate
M8012C12        | RLC data volume on DL DCCH
M8012C16        | RLC data volume on UL DCCH
```

```
M8012C17        | RLC PDU volume received
M8012C18        | RLC PDU volume transmitted
M8012C19        | PDCP SDU data volume on eUu
M8012C20        | PDCP SDU data volume on eUu
M8012C21        | PDCP Throughput UL Min
M8012C22        | PDCP Throughput UL Max
M8012C23        | PDCP Throughput UL Mean
M8012C24        | PDCP Throughput DL Min
M8012C25        | PDCP Throughput DL Max
M8012C26        | PDCP Throughput DL Mean
M8012C27        | MAC PDU volume PDSCH MCS0
M8012C28        | MAC PDU volume PDSCH MCS1
M8012C29        | MAC PDU volume PDSCH MCS2
M8012C30        | MAC PDU volume PDSCH MCS3
M8012C31        | MAC PDU volume PDSCH MCS4
M8012C32        | MAC PDU volume PDSCH MCS5
M8012C33        | MAC PDU volume PDSCH MCS6
M8012C34        | MAC PDU volume PDSCH MCS7
M8012C35        | MAC PDU volume PDSCH MCS8
M8012C36        | MAC PDU volume PDSCH MCS9
M8012C37        | MAC PDU volume PDSCH MCS10
M8012C38        | MAC PDU volume PDSCH MCS11
M8012C39        | MAC PDU volume PDSCH MCS12
M8012C40        | MAC PDU volume PDSCH MCS13
M8012C41        | MAC PDU volume PDSCH MCS14
M8012C42        | MAC PDU volume PDSCH MCS15
M8012C43        | MAC PDU volume PDSCH MCS16
M8012C44        | MAC PDU volume PDSCH MCS17
M8012C45        | MAC PDU volume PDSCH MCS18
M8012C46        | MAC PDU volume PDSCH MCS19
M8012C47        | MAC PDU volume PDSCH MCS20
M8012C48        | MAC PDU volume PUSCH MCS0
M8012C49        | MAC PDU volume PUSCH MCS1
M8012C50        | MAC PDU volume PUSCH MCS2
M8012C51        | MAC PDU volume PUSCH MCS3
M8012C52        | MAC PDU volume PUSCH MCS4
M8012C53        | MAC PDU volume PUSCH MCS5
M8012C54        | MAC PDU volume PUSCH MCS6
M8012C55        | MAC PDU volume PUSCH MCS7
M8012C56        | MAC PDU volume PUSCH MCS8
M8012C57        | MAC PDU volume PUSCH MCS9
M8012C58        | MAC PDU volume PUSCH MCS10
M8012C59        | MAC PDU volume PUSCH MCS11
M8012C60        | MAC PDU volume PUSCH MCS12
```

```
M8012C61        | MAC PDU volume PUSCH MCS13
M8012C62        | MAC PDU volume PUSCH MCS14
M8012C63        | MAC PDU volume PUSCH MCS15
M8012C64        | MAC PDU volume PUSCH MCS16
M8012C65        | MAC PDU volume PUSCH MCS17
M8012C66        | MAC PDU volume PUSCH MCS18
M8012C67        | MAC PDU volume PUSCH MCS19
M8012C68        | MAC PDU volume PUSCH MCS20
M8012C69        | MAC SDU volume on UL-CCCH
M8012C70        | MAC SDU volume on UL-DCCH
M8012C71        | MAC SDU volume on UL-DTCH
M8012C74        | MAC SDU volume on DL-CCCH
M8012C75        | MAC SDU volume on DL-DCCH
M8012C76        | MAC SDU volume on DL-DTCH
M8012C77        | RRC UL volume
M8012C78        | RRC DL volume
M8012C79        | RLC SDU UL-DTCH volume
M8012C80        | RLC SDU DL-DTCH volume
M8012C81        | MAC PDU volume PDSCH MCS21
M8012C82        | MAC PDU volume PDSCH MCS22
M8012C83        | MAC PDU volume PDSCH MCS23
M8012C84        | MAC PDU volume PDSCH MCS24
M8012C85        | MAC PDU volume PDSCH MCS25
M8012C86        | MAC PDU volume PDSCH MCS26
M8012C87        | MAC PDU volume PDSCH MCS27
M8012C88        | MAC PDU volume PDSCH MCS28
M8012C89        | Number of TTIs in UL with at least one
M8012C90        | Number of TTIs in DL with at least one
M8012C91        | IP Throughput volume in UL for QCI 1
M8012C92        | IP Throughput time in UL for QCI 1
M8012C93        | IP Throughput volume in UL for QCI 2
M8012C94        | IP Throughput time in UL for QCI 2
M8012C95        | IP Throughput volume in UL for QCI 3
M8012C96        | IP Throughput time in UL for QCI 3
M8012C97        | IP Throughput volume in UL for QCI 4
M8012C98        | IP Throughput time in UL for QCI 4
M8012C99        | IP Throughput volume in UL for QCI 5
M8012C100       | IP Throughput time in UL for QCI 5
M8012C101       | IP Throughput volume in UL for QCI 6
M8012C102       | IP Throughput time in UL for QCI 6
M8012C103       | IP Throughput volume in UL for QCI 7
M8012C104       | IP Throughput time in UL for QCI 7
M8012C105       | IP Throughput volume in UL for QCI 8
M8012C106       | IP Throughput time in UL for QCI 8
```

```
M8012C107       | IP Throughput volume in UL for QCI 9
M8012C108       | IP Throughput time in UL for QCI 9
M8012C116       | PDCP UL throughput Mean for QCI 1
M8012C117       | IP Throughput volume in DL for QCI 1
M8012C118       | IP Throughput time in DL for QCI 1
M8012C119       | IP Throughput volume in DL for QCI 2
M8012C120       | IP Throughput time in DL for QCI 2
M8012C121       | IP Throughput volume in DL for QCI 3
M8012C122       | IP Throughput time in DL for QCI 3
M8012C123       | IP Throughput volume in DL for QCI 4
M8012C124       | IP Throughput time in DL for QCI 4
M8012C125       | IP Throughput volume in DL for QCI 5
M8012C126       | IP Throughput time in DL for QCI 5
M8012C127       | IP Throughput volume in DL for QCI 6
M8012C128       | IP Throughput time in DL for QCI 6
M8012C129       | IP Throughput volume in DL for QCI 7
M8012C130       | IP Throughput time in DL for QCI 7
M8012C131       | IP Throughput volume in DL for QCI 8
M8012C132       | IP Throughput time in DL for QCI 8
M8012C133       | IP Throughput volume in DL for QCI 9
M8012C134       | IP Throughput time in DL for QCI 9
M8012C143       | PDCP DL throughput Mean for QCI 1
M8012C144       | MAC PDU volume PUSCH MCS21
M8012C145       | MAC PDU volume PUSCH MCS22
M8012C146       | MAC PDU volume PUSCH MCS23
M8012C147       | MAC PDU volume PUSCH MCS24
M8012C151       | PCell RLC data volume in DL via SCell

-----------------------------------------------------------------------
Measurement Group: M8013
-----------------------------------------------------------------------
M8013C5         | Signaling Connection Establishment
M8013C6         | Signaling Connection Establishment
M8013C7         | Signaling Connection Establishment
M8013C8         | Signaling Connection Establishment
M8013C9         | EPC initiated transitions to ECM-IDLE
M8013C10        | EPC initiated transitions to ECM-IDLE
M8013C11        | EPC initiated transitions to ECM-IDLE
M8013C12        | EPC initiated transitions to ECM-IDLE
M8013C13        | eNB initiated transitions to ECM-IDLE
M8013C15        | eNB initiated transitions to ECM-IDLE
M8013C16        | eNB initiated transitions to ECM-IDLE
M8013C17        | Signaling Connection Establishment
M8013C18        | Signaling Connection Establishment
```

```
M8013C19        | Signaling Connection Establishment
M8013C20        | Signaling Connection Establishment
M8013C21        | Number of Signaling Connection
M8013C24        | Subframes of DRX Active UE
M8013C25        | Subframes of DRX Sleep UE
M8013C26        | Signaling Connection Establishment
M8013C27        | Signaling Connection Establishment
M8013C28        | Pre-empted UE contexts due to pre-

-------------------------------------------------------------------------
Measurement Group: M8014
-------------------------------------------------------------------------
M8014C0         | Inter eNB Handover preparations
M8014C2         | Failed Inter eNB Handover
M8014C3         | Failed Inter eNB Handover
M8014C5         | Failed Inter-eNB Handover
M8014C6         | Attempted inter eNB HO
M8014C7         | Successful inter eNB HO
M8014C8         | Number of Inter eNB Handover failures
M8014C14        | Inter eNB S1-Handover preparations
M8014C15        | Failed Inter eNB S1-Handover
M8014C16        | Failed Inter eNB S1-Handover
M8014C17        | Failed Inter-eNB S1-Handover
M8014C18        | Attempted inter eNB S1-HO
M8014C19        | Successful inter eNB S1-HO
M8014C20        | Inter eNB S1-HO failures due to timer

-------------------------------------------------------------------------
Measurement Group: M8015
-------------------------------------------------------------------------
M8015C0         | Failed Intra eNB HO preparations per
M8015C1         | Intra eNB HO attempts per neighbor
M8015C2         | Intra eNB HO successes per neighbor
M8015C5         | Number of failed Inter eNB Handover
M8015C6         | Failed Inter eNB Handover
M8015C7         | Failed Inter eNB Handover
M8015C8         | Number of Inter eNB Handover
M8015C9         | Number of successful Inter eNB
M8015C10        | Number of Inter eNB Handover failures
M8015C15        | Intra eNB HO failures per neighbor cell
M8015C16        | Number of Late Handover per neighbor
M8015C17        | Number of Early Handover Type1 per
M8015C18        | Number of Early Handover Type2 per
```

```
-------------------------------------------------------------------------
Measurement Group: M8016
-------------------------------------------------------------------------
M8016C11        | CS Fallback attempts with redirection
M8016C12        | CS Fallback attempts (UE in
M8016C13        | CS Fallback attempts for emergency
M8016C14        | Inter System Handover preparations
M8016C15        | Failed Inter System Handover
M8016C16        | Failed Inter System Handover
M8016C17        | Failed Inter-System Handover
M8016C21        | Inter System Handover attempts
M8016C23        | Successful Inter System Handover
M8016C25        | Failed Inter System Handover attempts
M8016C26        | Number of NACC from LTE to GSM
M8016C29        | Inter System Handover attempts to
M8016C30        | Successful Inter System Handover
M8016C31        | Failed Inter System Handover attempts
M8016C32        | CS Fallback attempts to UTRAN with
M8016C33        | Inter System Handover attempts to
M8016C34        | Successful Inter System Handover
M8016C35        | Failed Inter System Handover attempts

-------------------------------------------------------------------------
Measurement Group: M8017
-------------------------------------------------------------------------
M8017C4         | Failed Inter System Handover
M8017C5         | Failed Inter System Handover
M8017C6         | Failed Inter System Handover
M8017C7         | Inter System Handover attempts to
M8017C8         | Successful Inter System Handover
M8017C9         | Failed Inter System Handover attempts
M8017C10        | Inter System Handover preparations
M8017C11        | Inter System Handover attempts to
M8017C12        | Successful Inter System Handover
M8017C13        | Failed Inter System Handover attempts

-------------------------------------------------------------------------
Measurement Group: M8018
-------------------------------------------------------------------------
M8018C0         | Active UE per eNB average
M8018C1         | Active UE per eNB max
M8018C4         | UE Contexts released due to S1 Reset
M8018C5         | Active UE Contexts released due to S1
M8018C6         | UE Contexts released due to S1 Reset
```

```
M8018C7         | Active UE Contexts released due to S1
M8018C8         | Sum of Active UEs per eNB
M8018C9         | Denominator for Active UEs per eNB

-----------------------------------------------------------------------
Measurement Group: M8019
-----------------------------------------------------------------------
M8019C0         | Number of NACC from LTE to GSM
M8019C3         | Inter System Handover attempts to
M8019C4         | Successful Inter System Handover
M8019C5         | Failed Inter System Handover attempts

-----------------------------------------------------------------------
Measurement Group: M8020
-----------------------------------------------------------------------
M8020C0         | Number of cell state changes to "cell is
M8020C1         | Number of cell state changes to "cell is
M8020C2         | Number of cell state changes to "cell is
M8020C3         | Samples when the cell is available
M8020C4         | Samples when the cell is planned
M8020C5         | Samples when the cell is unplanned
M8020C6         | Cell availability denominator

-----------------------------------------------------------------------
Measurement Group: M8021
-----------------------------------------------------------------------
M8021C0         | Number of inter frequency Handover
M8021C1         | Number of inter frequency Handover
M8021C2         | Number of successful inter-frequency
M8021C3         | Number of successful inter-frequency
M8021C4         | Number of Handover failures per cause
M8021C5         | Number of Handover failures per cause
M8021C6         | Handover preparations for IMS
M8021C9         | Failed Handover preparations for IMS
M8021C12        | Handover attempts for IMS emergency
M8021C15        | Successful Handover completions for
M8021C18        | Number of Handover attempts for UEs
M8021C19        | Number of Handover completions for
M8021C20        | Number of Late Handover
M8021C21        | Number of Early Handover Type1
M8021C22        | Number of Early Handover Type2
M8021C23        | Number of load balancing Handover
M8021C24        | Number of successful load balancing
```

```
-------------------------------------------------------------------------
Measurement Group: M8022
-------------------------------------------------------------------------
M8022C0         | Number of X2 Setup attempts
M8022C1         | Number of failed X2 Setup attempts

-------------------------------------------------------------------------
Measurement Group: M8023
-------------------------------------------------------------------------
M8023C0         | PDCP SDU data volume on eUu
M8023C1         | PDCP SDU data volume on eUu
M8023C2         | PDCP SDU data volume on eUu
M8023C3         | PDCP SDU data volume on eUu
M8023C4         | PDCP SDU data volume on eUu
M8023C5         | PDCP SDU data volume on eUu
M8023C6         | PDCP SDU data volume on eUu
M8023C7         | PDCP SDU data volume on eUu
M8023C8         | PDCP SDU data volume on eUu
M8023C9         | PDCP SDU data volume on eUu
M8023C10        | PDCP SDU data volume on eUu
M8023C11        | PDCP SDU data volume on eUu
M8023C12        | Average Number of active UE of
M8023C13        | Average Number of active UE of
M8023C14        | Average Number of active UE of
M8023C15        | Average Number of active UE of
M8023C16        | Average Number of active UE of
M8023C17        | Average Number of active UE of
M8023C18        | Average Number of active UE of
M8023C19        | Average Number of active UE of
M8023C20        | Average Number of active UE of
M8023C21        | Average number of active UEs of QCI
M8023C22        | Average number of active UEs of QCI
M8023C23        | Average number of active UEs of QCI
M8023C24        | Average number of active UEs of QCI
M8023C25        | Average number of active UEs of QCI
M8023C26        | Average number of active UEs of QCI
M8023C27        | Number of QCI Counter Group
M8023C28        | Average number of active UEs of
M8023C29        | Average number of active UEs of
M8023C30        | Average number of active UEs of
M8023C31        | Average number of active UEs of
M8023C32        | Average number of active UEs of
M8023C33        | Average number of active UEs of
M8023C34        | Average number of active UEs of
```

```
M8023C35        | Average number of active UEs of

-------------------------------------------------------------------------
Measurement Group: M5112
-------------------------------------------------------------------------
M51120C0        | ifInPackets15
M51120C1        | ifInOctets15
M51120C2        | ifOutPackets15
M51120C3        | ifOutOctets15
M51120C4        | ifInErrors15
M51120C5        | ifOutDroppedPackets
M51120C6        | ifOutDroppedOctets
M51121C0        | ifOctets_EF
M51121C1        | ifPackets_EF
M51121C2        | ifDroppedOctets_EF
M51121C3        | ifDroppedPackets_EF
M51121C4        | ifOctets_AF4
M51121C5        | ifPackets_AF4
M51121C6        | ifDroppedOctets_AF4
M51121C7        | ifDroppedPackets_AF4
M51121C8        | ifOctets_AF3
M51121C9        | ifPackets_AF3
M51121C10       | ifDroppedOctets_AF3
M51121C11       | ifDroppedPackets_AF3
M51121C12       | ifOctets_AF2
M51121C13       | ifPackets_AF2
M51121C14       | ifDroppedOctets_AF2
M51121C15       | ifDroppedPackets_AF2
M51121C16       | ifOctets_AF1
M51121C17       | ifPackets_AF1
M51121C18       | ifDroppedOctets_AF1
M51121C19       | ifDroppedPackets_AF1
M51121C20       | ifOctets_BE
M51121C21       | ifPackets_BE
M51121C22       | ifDroppedOctets_BE
M51121C23       | ifDroppedPackets_BE
M51121C24       | ifRxOctets_EF
M51121C25       | ifRxPackets_EF
M51121C26       | ifRxOctets_AF4
M51121C27       | ifRxPackets_AF4
M51121C28       | ifRxOctets_AF3
M51121C29       | ifRxPackets_AF3
M51121C30       | ifRxOctets_AF2
M51121C31       | ifRxPackets_AF2
```

M51121C32	ifRxOctets_AF1
M51121C33	ifRxPackets_AF1
M51121C34	ifRxOctets_BE
M51121C35	ifRxPackets_BE
M51123C0	EthIfInOcts_15
M51123C1	EthIfOutOcts_15
M51123C2	EthIfInPkt_15
M51123C3	EthIfOutPkt_15
M51123C4	EthIfInPktErr_15
M51123C8	EthIfInDiscRateLimiting
M51123C16	ethIfInVlanMismatch
M51123C17	ethIfOutDiscShaping_Q5
M51123C18	ethIfOutDiscShaping_Q4
M51123C19	ethIfOutDiscShaping_Q3
M51123C20	ethIfOutDiscShaping_Q2
M51123C21	ethIfOutDiscShaping_Q1
M51123C22	ethIfOutDiscShaping_Q6
M51123C23	EthIfInBlocksDiscRateLimiting
M51125C0	Protected_ESPFramesTx
M51125C1	Protected_ESPFramesRx
M51125C2	Discarded_ESPFramesTx
M51125C3	Discarded_ESPFramesRx
M51125C4	Bypassed_FramesTx
M51125C5	Bypassed_FramesRx
M51126C0	ipRmDroppedPacketsRateLimiting
M51126C1	ipRmDroppedPacketsFiltering
M51127C0	ifInPackets15
M51127C1	ifInOctets15
M51127C2	ifOutPackets15
M51127C3	ifOutOctets15
M51127C4	ifInErrors15
M51127C5	ifOutDroppedPackets
M51127C6	ifOutDroppedOctets
M51128C0	ifOctets_EF
M51128C1	ifPackets_EF
M51128C2	ifDroppedOctets_EF
M51128C3	ifDroppedPackets_EF
M51128C4	ifOctets_AF4
M51128C5	ifPackets_AF4
M51128C6	ifDroppedOctets_AF4
M51128C7	ifDroppedPackets_AF4
M51128C8	ifOctets_AF3
M51128C9	ifPackets_AF3
M51128C10	ifDroppedOctets_AF3

```
M51128C11       | ifDroppedPackets_AF3
M51128C12       | ifOctets_AF2
M51128C13       | ifPackets_AF2
M51128C14       | ifDroppedOctets_AF2
M51128C15       | ifDroppedPackets_AF2
M51128C16       | ifOctets_AF1
M51128C17       | ifPackets_AF1
M51128C18       | ifDroppedOctets_AF1
M51128C19       | ifDroppedPackets_AF1
M51128C20       | ifOctets_BE
M51128C21       | ifPackets_BE
M51128C22       | ifDroppedOctets_BE
M51128C23       | ifDroppedPackets_BE
M51128C24       | ifRxOctets_EF
M51128C25       | ifRxPackets_EF
M51128C26       | ifRxOctets_AF4
M51128C27       | ifRxPackets_AF4
M51128C28       | ifRxOctets_AF3
M51128C29       | ifRxPackets_AF3
M51128C30       | ifRxOctets_AF2
M51128C31       | ifRxPackets_AF2
M51128C32       | ifRxOctets_AF1
M51128C33       | ifRxPackets_AF1
M51128C34       | ifRxOctets_BE
M51128C35       | ifRxPackets_BE
M51129C0        | rxEthernetPackets
M51129C1        | rxEhernetOctets
M51129C2        | txEthernetPackets
M51129C3        | txEthernetOctets

-------------------------------------------------------------------------
Measurement Group: M5113
-------------------------------------------------------------------------
M51130C0        | rxEthernetPackets
M51130C1        | rxEhernetOctets
M51130C2        | txEthernetPackets
M51130C3        | txEthernetOctets
M51130C4        | EthIfInUnknownVLAN_15
M51131C0        | ethIfOutDiscShaping
M51132C0        | avgRTT_15Min
M51132C1        | maxRTT_15Min
M51132C2        | minRTT_15Min
M51132C3        | lostTwampMessages
M51132C4        | txTwampMessages
```

```
M51136C0        | tacSuccessfulGbrNormal
M51136C1        | tacSuccessfulGbrHandover
M51136C2        | tacSuccessfulGbrEmergency
M51136C3        | tacRejectedGbrNormal
M51136C4        | tacRejectedGbrHandover
M51136C5        | tacRejectedGbrEmergency
M51137C0        | topRxFreqSyncMsg
M51137C1        | topMinFreqSyncError
M51137C2        | topAvgFreqSyncError
M51137C3        | topMaxFreqSyncError
```

الوثائق ذات الصلة

- **تكامل Grafana** - إنشاء لوحات المعلومات باستخدام هذه العدادات
- **سياسة الاحتفاظ بالبيانات** - إدارة دورة حياة بيانات العدادات
- **دليل تكوين وقت التشغيل** - تكوين فترات جمع البيانات
- **تكوين AirScale** - إعداد المحطة الأساسية والتسجيل

مجموعة OCUDU

التحكم عن بعد WebSocket عبر OCUDU 5G gNBs مقاييس حية لـ

يجمع RAN Monitor المقاييس الحية من **OCUDU** gNBs. OCUDU هو برنامج CU/DU (gNB) مفتوح المصدر من مؤسسة Linux Foundation OCUDU Ecosystem. بدأ كفرع من srsRAN. يدعم RAN Monitor OCUDU مع Nokia، Casa، Baicells و Flexi Zone.

دليل العمليات العودة إلى.

جدول المحتويات

1. نظرة عامة
2. العمارة
3. متطلبات gNB
4. التكوين
5. البيانات المجمعة
6. مقاييس Prometheus
7. بيانات InfluxDB
8. صفحة الحالة و API
9. السلامة
10. استكشاف الأخطاء وإصلاحها

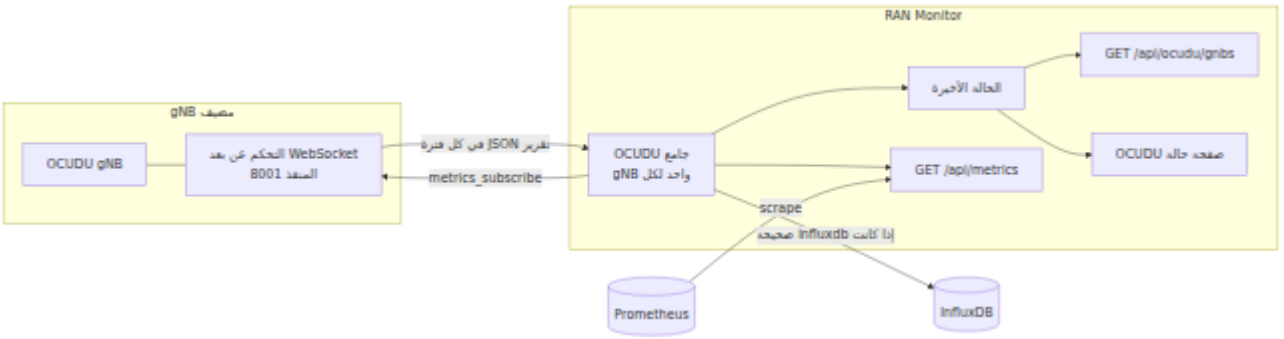
نظرة عامة

لا يحتوي gNB OCUDU على واجهة إدارة SNMP أو NETCONF أو REST. قناة إدارته هي **التحكم عن بعد WebSocket** (RFC 6455). عندما يشترك عميل، يقوم gNB بدفع تقرير مقاييس JSON في كل فترة تقرير.

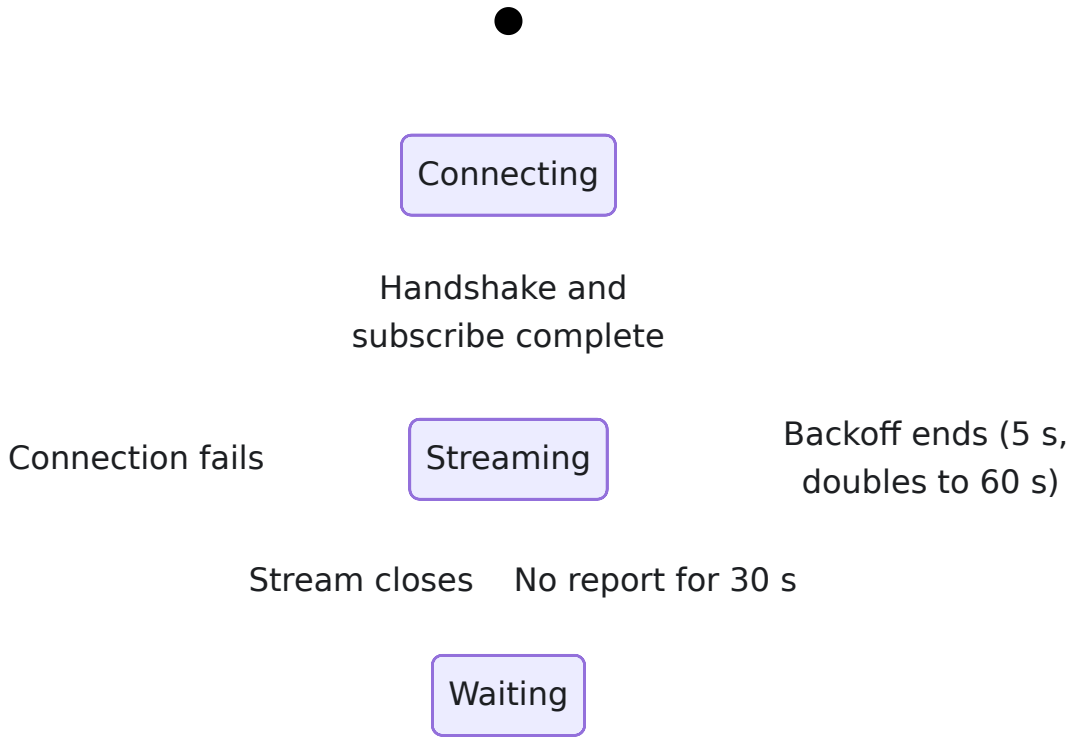
يحافظ RAN Monitor على اتصال WebSocket مفتوح لكل gNB يشترك في دفع مُكون. المقاييس، ولا يرسل أوامر أخرى.

العنصر	القيمة
الآلية	تدفق. يتصل RAN Monitor بـ `ws://<host>:<ws_port>` ويرسل `metrics_subscribe`.
معدل التقرير	معلمة gNB `metrics.periodicity.du_report_period` (عادة 1 ثانية).
Prometheus	`ocudu_metric`، `ocudu_connected` و `ocudu_last_report_timestamp_seconds` على `GET /api/metrics`.
InfluxDB	قياس `OcuduPerformanceMetrics`، فقط إذا كانت `influxdb` `true`.
الأوامر المرسلة	`metrics_subscribe` فقط.
الاتجاه	يتصل RAN Monitor بـ gNB عبر منفذ TCP `ws_port` (عادة 8001).

العمارة



يمر جامع كل gNB بهذه الحالات:



- عندما يتوقف التدفق، يقوم RAN Monitor بتعيين `ocudu_connected` `0` إلى.
- في نفس الوقت، يزيل سلسلة Prometheus لذلك gNB Clears بيانات gNB على صفحة الحالة.
- عندما يصل تقرير، يعود التراجع إلى 5 ثوانٍ.
- يجد فحص الـ 30 ثانية gNB الذي يحتفظ باتصال TCP مفتوح ولكنه لا يرسل تقارير.

متطلبات gNB

يجب أن يُمكن تكوين YAML لـ gNB دفع مقاييس JSON وخادم التحكم عن بعد. يجب أن تكون `bind_addr` عنوانًا يمكن لـ RAN Monitor الوصول إليه.

```yaml
metrics:
  enable_json: true
  layers:
    enable_sched: true
    enable_mac: true
    enable_ru: true
  periodicity:
    du_report_period: 1000

remote_control:
  enabled: true
  bind_addr: 172.29.5.227
  port: 8001
```

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي
`metrics.enable_json`	Boolean	نعم	`false`
`metrics.layers.enable_sched`	Boolean	نعم	`false`
`metrics.layers.enable_mac`	Boolean	لا	`false`
`metrics.layers.enable_ru`	Boolean	لا	`false`
`metrics.periodicity.du_report_period`	Integer	لا	`1000`
`remote_control.enabled`	Boolean	نعم	`false`
`remote_control.bind_addr`	String	نعم	`127.0.0.1`
`remote_control.port`	Integer	نعم	`8001`

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي

تؤدي إعادة تشغيل gNB. تدخل أي تغييرات على هذه المعلمات حيز التنفيذ فقط بعد إعادة تشغيل gNB إلى إسقاط الخلية.

على سبيل المثال، OCUDU أيضًا طبقات المقاييس الأخرى لـ RAN Monitor يقبل `enable_ngap`، `enable_rrc`، `enable_pdcp` و `enable_app_usage`. يصبح كل حقل عند تمكين طبقة RAN Monitor عددي في كل تقرير عدادًا. لا تحتاج إلى تغيير.

التكوين

أضف قسم `ocudu` إلى `config :ran_monitor` في تكوين وقت التشغيل.

```
ocudu: %{
  influxdb: false,
  gnbs: [
    %{name: "ocudu-gnb-riverside", host: "172.29.5.227", ws_port:
8001}
  ]
}
```

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`influxdb`	Boolean	نعم	`false`	إذا كانت `true`، يكتب RAN Monitor أيضًا كل عينة إلى InfluxDB كـ `OcuduPerformanceMetrics`، في دفعات كل 10 ثوانٍ. تصدير Prometheus دائمًا قيد التشغيل.
`gnbs`	List	نعم	`[]`	gNBs للمراقبة. انظر معلمات gNB.

معلمات gNB

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`name`	String	نعم	-	اسم gNB. يستخدمه RAN Monitor على صفحة الحالة، في تسمية `gnb` وفي مسار API. يجب أن يكون كل اسم فريدًا.
`host`	String	نعم	-	عنوان IP أو اسم مضيف gNB. يجب أن يكون العنوان في `remote_control.bind_addr`، أو عنوانًا يوجه إليه.
`ws_port`	Integer	نعم	-	منفذ خادم التحكم عن بعد. يجب أن يكون مساويًا لـ `remote_control.port` على gNB.

إذا لم يكن لإدخال gNB معلمة مطلوبة، فلن يبدأ RAN Monitor. تعطي رسالة الخطأ اسم gNB والمعلمة المفقودة.

البيانات المجمعة

يحول RAN Monitor كل تقرير JSON وهوية **نطاق**، واسم **عداد**، إلى عينات. تحتوي كل عينة على وهوية UE (RNTI) وهوية خلية (PCI) حيث تنطبق.

النطاق	المصدر في التقرير	الهوية	المحتوى
`cell`	`cells[].cell_metrics`	`pci`	عدادات المجدول: Msg3 ok/nok، مؤشرات الخطأ، تخصيصات PDCCH و UCI المتأخرة، HARQs الفاشلة، تأخير المجدول، استخدام PUCCH.
`cell`	محسوبة من `cells[].ue_list`	`pci`	`nof_ues`، `dl_brate` و `ul_brate`: عدد UEs ومجموع معدلات بت UE.
`ue`	`cells[].ue_list[]`	`pci`، `rnti`	معدل البت، MCS، الرتبة، CQI، HARQ ok/nok، PUCCH SNR، PUSCH RSRP، تقدم التوقيت، BSR، PHR، التأخيرات.
`du`	`du.du_high.mac`	`pci`	تأخير MAC واستخدام وحدة المعالجة المركزية.
`ru`	`ru.ofh`	`pci` حيث لكل خلية	الواجهة الأمامية: حزم مبكرة، في الوقت المحدد ومتأخرة، رسائل مفقودة، أخطاء تسلسل eCPRI، تأخير لكل الإنتاجية، مرحلة.
أخرى	`cu-cp`، `cu-up`، `app_resource_usage` والمزيد	كما في التقرير	جميع الحقول العددية للطبقات التي يرسلها gNB.

- اسم العداد هو مسار الحقل في التقرير، مع نقاط بين الأجزاء. على سبيل المثال، `ofh.cells.ul.received_packets.late`.
- يتجاهل RAN Monitor قوائم الأرقام، على سبيل المثال، مخططات تأخير.
- يحتوي RNTI على نفس التنسيق كما في وحدة التحكم gNB، على سبيل المثال `0x4603`.

تم تعريف مصطلحات 5G NR في الجدول في هذه المواصفات:

- CQI والرتبة: 3GPP TS 38.214.
- PUSCH و PUCCH وتقدم التوقيت: 3GPP TS 38.213.
- PHR و BSR: 3GPP TS 38.321.

مقاييس Prometheus

يقدم RAN Monitor المقاييس على `GET /api/metrics`، مع مقاييسه الأخرى Prometheus.

المقياس: `ocudu_metric` **النوع**: Gauge **الوصف**: أحدث قيمة لعينة OCUDU واحدة. **التسميات**:

- `gnb` - اسم `name` لـ gNB في تكوين RAN Monitor.
- `scope` - `cell`، `ue`، `du`، `ru` أو اسم تقرير آخر.
- `pci` - معرف الخلية الفيزيائي. فارغ إذا كانت العينة ليست لخلية واحدة.
- `rnti` - RNTI UE. فارغ إذا كانت العينة ليست لواحد UE.
- `counter` - البيانات المجمعة انظر اسم العداد.

سلسلته. عندما يتوقف التدفق، يزيل RAN Monitor الخلية، يزيل UE عندما يغادر جميع سلاسل ذلك gNB.

المقياس: `ocudu_connected` **النوع**: Gauge **الوصف**: `1` إذا كان تدفق المقاييس من gNB نشطًا. `0` إذا كان متوقفًا. **التسميات**:

- `gnb` - اسم `name` لـ gNB.

المقياس: `ocudu_last_report_timestamp_seconds` **النوع**: Gauge **الوصف**: وقت Unix لآخر تقرير من gNB. **التسميات**:

- `gnb` - اسم `name` لـ gNB.

استعلامات المثال:

```
# UEs المتصلة لكل خلية
ocudu_metric{scope="cell", counter="nof_ues"}

# CQI لكل UE
ocudu_metric{scope="ue", counter="cqi"}

# إنتاجية الخلية في التنزيل بالميغابت/ثانية
ocudu_metric{scope="cell", counter="dl_brate"} / 1e6

# حزم الواجهة الأمامية المتأخرة في ا��تنزيل لكل تقرير
ocudu_metric{scope="ru",
counter="ofh.cells.ul.received_packets.late"}

# gNBs ثانية 60 من لأكثر تقرير بدون
time() - ocudu_last_report_timestamp_seconds > 60
```

أمثلة التنبيهات:

```
- alert: OcuduStreamDown
  expr: ocudu_connected == 0
  for: 2m
  labels:
    severity: major
  annotations:
    summary: "لا توجد مقاييس من OCUDU gNB {{ $labels.gnb }}"

- alert: OcuduNoUEs
  expr: ocudu_metric{scope="cell", counter="nof_ues"} == 0
  for: 15m
  labels:
    severity: minor
  annotations:
    summary: "لا توجد UEs على {{ $labels.gnb }} PCI {{ $labels.pci
}}"
```

المعلمة	الوصف
`alert`	اسم قاعدة التنبيه.
`expr`	شرط PromQL الذي يبدأ التنبيه.
`for`	الوقت الذي يجب أن يبقى فيه الشرط صحيحًا قبل أن يتم تفعيل التنبيه.
`labels.severity`	تسمية الشدة للتوجيه في Alertmanager.
`annotations.summary`	نص التنبيه.

بيانات InfluxDB

إذا كانت `influxdb` `true`، يكتب RAN Monitor نقطة واحدة لكل عينة إلى قاعدة بيانات InfluxDB المكونة. التنسيق هو نفسه بالنسبة للبائعين الآخرين: نقطة واحدة لكل عداد، مع القيمة في `counterValue`.

العنصر	القيمة
القياس	`OcuduPerformanceMetrics`
الحقل	`counterValue` (float)
العلامات	`gnbName`، `host`، `vendor` (`OCUDU`)، `recordType` (`performanceMetric`)، `metricScope`، `metricCounter`، `pci`، `rnti`
فترة الكتابة	كل 10 ثوانٍ، في دفعة واحدة لكل gNB

حوالي 1,000 نقطة في كل دفعة مدتها 10 ثوانٍ مع تقرير واحد كل ثانية، تنتج خلية بها 4 UEs.

API صفحة الحالة و

تظهر صفحة **حالة OCUDU** (`/ocudu/status`) كل gNB مُكون:

- حالة التدفق، العنوان ووقت آخر تقرير.
- عدادات المجدول لكل خلية.
- عدادات الواجهة الأمامية لكل خلية.
- جدول يحتوي على صف واحد لكل UE. يحتوي على نفس القيم مثل مقاييس وحدة التحكم gNB.

يعرض عدادات الواجهة الأمامية و `ocudu-gnb-riverside` الحي gNB. صفحة حالة OCUDU متصل واحد UE.

البيانات نفسها متاحة كـ JSON:

الطلب	النتيجة
`GET /api/ocudu/gnbs`	جميع gNBs المكونة مع حالة تدفقها، الخلايا UEs، وغيرها من العدادات.
`GET /api/ocudu/gnbs/{name}`	gNB `404` واحد. إذا لم يكن الاسم مُكونًا، تكون النتيجة مع الرمز `GNB_NOT_FOUND`.

السلامة

ليس OCUDU **لا تفتح منفذ التحكم عن بعد لشبكات لا تتحكم فيها.** خادم التحكم عن بعد RAN Monitor يمكن للعميل الذي يمكنه الاتصال أيضًا إرسال أوامر. يرسل TLS. لديه مصادقة ولا فقط `metrics_subscribe`، لكن العملاء الآخرين يمكنهم إرسال أي أمر.

الأمر	التأثير
`quit`	يوقف gNB.
`ssb_set`	يغير قوة كتلة SSB.
`rrm_policy_ratio_set`	يغير حصة PRB لشريحة.

لا ترسل `ssb_set` أو `rrm_policy_ratio_set` إلى gNB الذي يراقبه RAN Monitor.

- التغيير، DU يستخدم الخادم خيطًا واحدًا. تتوقف هذان الأمران عن هذا الخيط حتى يكمل ولا يوجد مهلة.
- التغيير، يتوقف الخادم عن جميع الأعمال. لا يقبل اتصالات جد��دة، DU إذا لم يكمل ولا يرسل مقاييس.
- تزيل هذه الحالة gNB فقط إعادة تشغيل.

تحدث هذه المشكلة مع التزام OCUDU `e1f308a`.

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

التدفق لا يتصل

الأعراض: `ocudu_connected` تظهر صفحة الحالة. `0` هو `:econnrefused`.

الأسباب المحتملة:

- لم يتم تمكين خادم التحكم عن بعد على gNB.
- `remote_control.bind_addr` هو `127.0.0.1`.
- `remote_control.port` على gNB ليس مساويًا لـ `ws_port` في RAN Monitor.
- gNB ليس قيد التشغيل.

الحل:

1. تأكد من أن `remote_control.enabled` هو `true` على gNB.
2. تأكد من أن `remote_control.bind_addr` هو عنوان يمكن لـ RAN Monitor الوصول إليه.
3. تأكد من أن `ws_port` مساويًا لـ `remote_control.port`.
4. تأكد من أن خدمة gNB قيد التشغيل.

انتهاء وقت التدفق

الأعراض: تظهر صفحة الحالة `:timeout`، `:ehostunreach` أو `{:handshake, :timeout}`.

الأسباب المحتملة:

- لا توجد Route من RAN Monitor إلى مضيف gNB.
- تم حظر خادم التحكم عن بعد لـ gNB. انظر السلامة.

الحل:

1. تأكد من أن RAN Monitor يمكنه الوصول إلى `host` على `ws_port`.
2. إذا تم فتح اتصال TCP ولكن انتهت مهلة handshake، فإن الخادم محجوز. أعد تشغيل gNB.

لا توجد مقاييس لمدة 30 ثانية

الأعراض: يظهر سجل الجامع `no metrics for 30s`. يتغير `ocudu_connected` إلى `0` ثم يعود إلى `1` عدة مرات.

الأسباب المحتملة:

- تم إعادة تشغيل gNB.
- `metrics.periodicity.du_report_period` أكثر من 30000 مللي ثانية.
- تم حظر خادم التحكم عن بعد. انظر السلامة.

الحل:

1. تأكد من أن `du_report_period` أقل من 30000 مللي ثانية.
2. افحص سجل خدمة gNB بحثًا عن إعادة تشغيل.
3. إذا كان الخادم محجوزًا، أعد تشغيل gNB.

UE متصل ولكن لا توجد صفوف

الأعراض: `ocudu_connected` هو `1`، ولكن صفحة الحالة لا تظهر أي خلايا أو UEs.

الأسباب المحتملة:

- `metrics.layers.enable_sched` هو `false` على gNB.
- لا توجد UEs متصلة.

الحل:

1. تأكد من أن `metrics.layers.enable_sched` هو `true` على gNB.
2. افحص `ocudu_metric{scope="cell", counter="nof_ues"}`. إذا كانت القيمة `0`، فلا توجد UEs متصلة.

دليل جمع بيانات PM

> تغطي هذه الصفحة **PM** الخاصة "مرشحات البيانات" وصفحة **نوكيا** الخاص بـ **خط أنابيب** femtocells، راجع جمع بيانات Casa PM — لديها نقطة إدخال خاصة به. بالنسبة لـ **Casa** بها، وصفحة "مرشحات بيانات Casa" وصفحة "حالة Casa".

نظرة عامة

يتم تخزينها في (PM) إدارة أي من عدادات مؤشرات الأداء PM تتيح لك صفحة جمع بيانات بالإبلاغ عن أكثر من **22,000 عداد** **PM** Nokia AirScale تقوم محطات قاعدة InfluxDB.
فريد، ولكن تخزين جميعها ليس عمليًا أو ضروريًا لمعظم حالات الاستخدام.

تشرح هذه الدليل كيفية اختيار العدادات التي يجب جمعها بناءً على متطلبات المراقبة الخاصة بك.

بدء سريع

الوصول إلى صفحة جمع بيا��ات PM

1. انتقل إلى لوحة التحكم: `https://localhost:9443`
2. انقر على **مرشحات البيانات** في قائمة التنقل
3. عرض وإدارة إعدادات جمع عدادات PM

فهم الواجهة

تنقسم الصفحة إلى قسمين رئيسيين:

القسم	الوصف
بيانات PM المخزنة (يسار)	العدادات التي يتم جمعها حاليًا وتخزينها في InfluxDB
العدادات المتاحة (يمين)	جميع العدادات المتاحة التي تزيد عن 22,000 لإضافتها إلى مجموعتك

فئات العدادات

تصنف عدادات PM حسب بادئة رمزها، والتي تشير إلى التكنولوجيا والوظيفة:

الفئة	بادئة الرمز	العدد	الوصف
LTE	M8xxx	~5,900	عدادات LTE L1/L2/L3 (ERAB، RRC، النقل، إلخ)
WCDMA	M5xxx	~885	عدادات 3G WCDMA (طبقة MAC، CQI، HSDPA)
5G-NR	M55xxx	~14,500	عدادات 5G NR (MIMO تشكيل الضخم، الحزم، إلخ)
5G-Mobility	M51xxx	~500	قياسات وحركة 5G
5G-Common	M40xxx	~250	عدادات 5G تركة الم��المشتركة/

العدادات الافتراضية

عند بدء التشغيل الأول، يتم تحميل الافتراضيات المعقولة من `priv/pm_counters.csv`. تشمل هذه الافتراضيات العدادات الأساسية لـ:

- **الطاقة**: مراقبة استهلاك الطاقة
- **حجم البيانات**: مقاييس حجم الحركة
- **التوافر**: إحصائيات توافر الخلية
- **الوصول** RRC: نجاح/فشل اتصال
- **PRB**: استخدام كتلة الموارد الفيزيائية
- **معدل النقل** UL/DL: مقاييس معدل النقل
- **RRC**: إحصائيات اتصال RRC
- **ERAB**: عدادات إعداد وإفراج E-RAB
- **PDCP**: مقاييس طبقة PDCP
- **النقل**: إحصائيات النقل بين الخلايا
- **التداخل** UL: قياسات تداخل

إدارة العدادات

إضافة العدادات

1. استخدم **صندوق البحث** أو **مرشح الفئة** في قسم "العدادات المتاحة"
2. انقر على الصفوف لاختيار العدادات (ستظهر خانة الاختيار محددة)
3. استخدم **تحديد الكل** لاختيار جميع العدادات المرئية
4. انقر **إضافة المحد��** لنقلها إلى المجموعة المخزنة

إزالة العدادات

1. في قسم "بيانات PM المخزنة"، حدد العدادات لإزالتها
2. انقر **إزالة المحدد** لوقف جمع تلك العدادات

التصفية والبحث

يدعم كلا القسمين:

- **بحث نصي**: تصفية حسب معرف العداد أو الوصف
- **مرشح الفئة**: عرض العدادات من فئة معينة فقط (LTE، 5G-NR، إلخ)

إعادة تعيين إلى الافتراضيات

انقر **إعادة تعيين إلى الافتراضيات** لاستعادة قائمة العدادات الأصلية من `priv/pm_counters.csv`. سيؤدي ذلك إلى إزالة أي إضافات مخصصة.

الاستمرارية

تُحفظ التغييرات في اختيار عدادات PM الخاصة بك:

1. في **تُحفظ على القرص** `priv/pm_filters.etf`
2. **تستمر بعد إعادة تشغيل التطبيق**
3. **تدخل حيز التنفيذ على الفور** (لا حاجة لإعادة التشغيل)

يتم إبلاغ كاتب دفعات InfluxDB المتأثرة على الفور عن جمع العدادات ويبدأ/يتوقف بالتغييرات.

اعتبارات التخزين

لماذا لا نجمع كل شيء؟

سيؤدي جمع جميع العدادات التي تزيد عن 22,000 إلى:

السيناريو	التأثير
التخزين	~100-500 جيجابايت/شهر لكل موقع (اعتمادًا على فترة الجمع)
حمولة الكتابة	ضغط كتابة كبير على InfluxDB
أداء الاستعلام	استعلامات لوحة التحكم أبطأ بسبب حجم البيانات
التكلفة	تكاليف تخزين وحوسبة أعلى

النهج الموصى به

1. **ابدأ بالافتراضيات**: تغطي العدادات المكونة مسبقًا معظم احتياجات المراقبة الشائعة
2. **أضف حسب الحاجة**: عند بناء لوحات معلومات جديدة، أضف العدادات المحددة التي تحتاجها
3. **راجع بشكل دوري**: أزل العدادات التي لم تعد مستخدمة

مرجع العدادات

العثور على أوصاف العدادات

يعرض قسم "العدادات المتاحة" الوصف الرسمي من نوكيا لكل عداد. استخدم وظيفة البحث للعثور على العدادات حسب:

- **معرف العداد** (مثل `M8012C23`)
- **كلمات وصفية** (`RSRP`، مثل `معدل النقل`، `النقل`)

أمثلة شائعة للعدادات

العداد	الفئة	الوصف
M8012C23	LTE	متوسط معدل النقل UL لكل خلية
M8012C26	LTE	متوسط معدل النقل DL لكل خلية
M8001C2	LTE	متوسط تأخير PDCP SDU DL
M8011C24	LTE	استخدام PRB UL
M8011C37	LTE	استخدام PRB DL
M8013C17	LTE	عدد المستخدمين المتصلين بـ RRC
M8020C3	LTE	نجاح النقل
M40001C0	5G	استهلاك الطاقة

ملفات التكوين

pm_counters.csv

العدادات الافتراضية المحملة عند بدء التشغيل الأول:

```
# التنسيق: العداد،الفئة،الوصف
M8012C23,متوسط معدل النقل الصاعد,معدل النقل
M8012C26,متوسط معدل النقل النازل,معدل النقل
M8001C2,توافر الخلية,التوافر
...
```

الموقع: `priv/pm_counters.csv`

pm_metrics.csv

مرجع كامل لجميع العدادات المتاحة:

```
# التنسيق: PM_Code,الوصف,الفئة
M8000C6,LTE,S1_SETUP_ATT
M8000C7,LTE,S1_SETUP_SUCC
...
```

الموقع: `priv/pm_metrics.csv`

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

العدادات غير المجمعة

1. تحقق من أن العداد موجود في "بيانات PM (الجانب الأيسر) المخزنة"
2. تحقق من أن eNodeB يدفع بيانات PM (راجع صفحة حالة InfluxDB)
3. تحقق من أن معرف العداد يتطابق تمامًا (حساس لحالة الأحرف)

التغييرات التي لا تدخل حيز التنفيذ

1. يتم تطبيق تغييرات التصفية على الفور على كاتب الدفعات
2. **eNodeB تظهر بيانات PM الجديدة فقط بعد الدفع التالي لـ** (عادةً كل 15 دقيقة)
3. تحقق من سجلات التطبيق بحثًا عن أخطاء `[PmFilterStore]`
4. تحقق من أن القرص قابل للكتابة لملف الاستمرارية

أوصاف العدادات المفقودة

1. تأتي أوصاف العدادات من `priv/pm_metrics.csv`
2. تأكد من أن هذا الملف موجود ومهيأ بشكل صحيح
3. تحقق من مشاكل ترميز UTF-8

الوثائق ذات الصلة

- PM سياسة الاحتفاظ بالبيانات - المدة التي يتم الاحتف��ظ بها ببيانات
- PM بناء لوحات معلومات باستخدام بيانات تكامل Grafana
- PM استعلام بيانات استعلامات InfluxDB

نقاط الوصول

- **PM جمع بيانات**: `https://localhost:9443/nokia/pm-filters`
- **الاحتفاظ بالبيانات**: `https://localhost:9443/nokia/retention`
- **InfluxDB حالة**: `https://localhost:9443/nokia/influx`

دليل تكوين وقت التشغيل لمراقبة RAN

فهم config/runtime.exs

جدول المحتويات

1. نظرة عامة
2. تكوين قاعدة البيانات
3. نقاط نهاية الويب
4. تكوين السجل
5. تكامل نوكيا
6. تكوين InfluxDB
7. أفضل الممارسات للتكوين

نظرة عامة

ملف `config/runtime.exs` هو الملف الرئيسي لتكوين مراقبة RAN. يتم تقييمه في وقت التشغيل (عند بدء التطبيق)، مما يتيح لك تكوين جميع جوانب سلوك النظام.

ما الذي يتم تكوينه:

- اتصالات قاعدة البيانات (MySQL)
- نقاط نهاية خادم الويب والمنافذ
- تفاصيل محطة قاعدة نوكيا
- قاعدة بيانات InfluxDB الزمنية
- سلوك السجل
- بيانات الاعتماد الأمنية

موقع الملف:

```
config/runtime.exs
```

من يجب أن يستخدم هذا الدليل

كجزء من النشر **Omnitouch بواسطة RAN مهم:** يتم **إجراء جميع تكوينات مراقبة** الأولي والدعم المستمر. يتم توفير هذا الدليل لـ:

- **المستخدمين المتقدمين** الذين يرغبون في فهم تكوين النظام
- **النشر الذاتي الإدارة** حيث يقوم العملاء بالحفاظ على تكويناتهم الخاصة
- **استكشاف الأخطاء وإصلاحها** وفهم كيفية تكوين النظام
- **النشر المخصص** مع متطلبات محددة

لأي تغييرات Omnitouch فاتصل بدعم، Omnitouch إذا كنت عميلاً مُدارًا بواسطة في التكوين.

لفهم البيانات التي يتم جمعها، راجع مرجع عداد نوكيا. لإنشاء لوحة المعلومات، راجع تكامل Grafana.

تكوين قاعدة البيانات

اتصال MySQL/MariaDB

```
config :ran_monitor, RanMonitor.Repo,
  username: "omnitouch",
  password: "omnitouch2024",
  hostname: "localhost",
  database: "ran_monitor",
  stacktrace: true,
  show_sensitive_data_on_connection_error: true,
  pool_size: 10
```

الغرض: يقوم بتكوين الاتصال بقاعدة بيانات MySQL المستخدمة لإدارة حالة الجلسة والبيانات التشغيلية.

شرح المعلمات

username (String)

- حساب مستخدم قاعدة البيانات
- القيمة الحالية: `"omnitouch"`
- **الاستخدام:** يجب أن يكون لديه امتيازات UPDATE وINSERT وSELECT وCREATE وDELETE
- **الأمان:** يُفضل استخدام مستخدم مخصص بأقل الامتيازات المطلوبة

password (String)

- كلمة مرور قاعدة البيانات للمصادقة
- القيمة الحالية: `"omnitouch2024"`
- **الأمان:** يجب تخزينها في متغيرات البيئة في الإنتاج
- **التوصية:** استخدم كلمات مرور قوية وفريدة

hostname (String)

- عنوان خادم قاعدة البيانات
- القيمة الحالية: `"localhost"`
- **الخيارات:**
  - `"localhost"` - قاعدة البيانات على نفس الجهاز
  - `"127.0.0.1"` - اتصال TCP بالجهاز المحلي
  - `"10.179.2.135"` - عنوان IP لخادم قاعدة البيانات البعيد
  - `"db.example.com"` - اسم مضيف قاعدة البيانات البعيد

database (String)

- اسم قاعدة البيانات للاستخدام
- القيمة الحالية: `"ran_monitor"`
- **ملاحظة:** يجب أن تكون قاعدة البيانات موجودة قبل بدء مراقبة RAN
- **الإنشاء:** `CREATE DATABASE ran_monitor CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE utf8mb4_unicode_ci;`

stacktrace (Boolean)

- تضمين تتبع المكدس في رسائل الخطأ
- القيمة الحالية: `true`
- **التطوير:** `true` - يساعد في تصحيح الأخطاء
- **الإنتاج:** `false` - يقلل من ضوضاء السجل

show_sensitive_data_on_connection_error (Boolean)

- عرض بيانات الاعتماد في رسائل خطأ الاتصال
- القيمة الحالية: `true`
- **التطوير:** `true` - يسهل استكشاف الأخطاء
- **الإنتاج:** `false` - يمنع كشف بيانات الاعتماد في السجلات

pool_size (Integer)

- عدد اتصالات قاعدة البيانات للحفاظ عليها
- القيمة الحالية: `10`
- **دليل الحجم:**
  - 1-5 أجهزة: `pool_size: 5`
  - 6-20 جهاز: `pool_size: 10`
  - 21-50 جهاز: `pool_size: 15`
  - 50+ جهاز: `pool_size: 20`
- **الصيغة:** حوالي 2 اتصالات لكل محطة قاعدة + 5 لواجهة الويب

نقاط نهاية الويب

تعمل مراقبة RAN على تشغيل عدة خوادم ويب لأغراض مختلفة.

نقطة نهاية SOAP/API الرئيسية

```
config :ran_monitor, RanMonitor.Web.Endpoint,
  http: [ip: {0, 0, 0, 0}, port: 8080],
  check_origin: false,
  secret_key_base:
"v5tOS1/QRonjwOky7adGGfkBbrJmiJyXhpesJy/jvSZhqLZkREV+rlo1/pR8lkbu",
  server: true
```

الغرض: نقطة النهاية الرئيسية للتواصل مع محطة القاعدة (واجهة SOAP لبروتوكول Nokia NE3S).

ip (Tuple)

- الواجهة التي سيتم الربط بها
- القيمة الحالية: `{0 ,0 ,0 ,0}` (جميع الواجهات)
- **الخيارات:**
  - `{0, 0, 0, 0}` - الاستماع على جميع واجهات الشبكة
  - `{127, 0, 0, 1}` - الاستماع فقط على localhost
  - `{10, 179, 2, 135}` - الاستماع على عنوان IP محدد

port (Integer)

- رقم منفذ TCP
- القيمة الحالية: `8080`
- **ملاحظة:** يجب تكوين محطات القاعدة لإرسال البيانات إلى هذا المنفذ
- **جدار الحماية:** تأكد من فتح المنفذ لعنوان IP الخاص بمحطات القاعدة

check_origin (Boolean)

- تحقق من رؤوس الأصل WebSocket/HTTP
- القيمة الحالية: `false`
- **الشرح:** تم تعيينه إلى `false` لواجهة API SOAP (غير واجهة ويب موجهة للمستخدم)

secret_key_base (String)

- مفتاح التوقيع التشفيري للجلسات
- القيمة الحالية: سلسلة عشوائية مكونة من 64 حرفًا

- **الإنشاء:** `mix phx.gen.secret`
- **الأمان:** احتفظ بهذا سريًا، ولا تقم بالتزامه في المستودعات العامة
- **التأثير:** تغيير هذا يبطل جميع الجلسات الحالية

server (Boolean)

- بدء نقطة النهاية عند بدء التطبيق
- القيمة الحالية: `true`
- يجب أن تكون **دائمًا:** `true` في runtime.exs

واجهة المستخدم الخاصة بلوحة التحكم

```
# من متغير البيئة، افتراضيًا إلى 9443 احصل على منفذ HTTPS
https_port =
String.to_integer(System.get_env("CONTROL_PANEL_HTTPS_PORT") ||
"9443")

config :control_panel, ControlPanelWeb.Endpoint,
  url: [host: "0.0.0.0", port: https_port, scheme: "https"],
  https: [
    ip: {0, 0, 0, 0},
    port: https_port,
    keyfile: "priv/cert/omnitouch.pem",
    certfile: "priv/cert/omnitouch.crt"
  ]
```

الغرض: نقطة نهاية HTTPS لواجهة المستخدم الخاصة بلوحة التحكم المستندة إلى الويب.

متغيرات البيئة:

- **CONTROL_PANEL_HTTPS_PORT** - رقم منفذ HTTPS (افتراضي: 9443)
  - قم بتعيين هذا المتغير البيئي لتغيير منفذ HTTPS في وقت التشغيل
  - مثال: `export CONTROL_PANEL_HTTPS_PORT=8443`

url (قائمة الكلمات الرئيسية)

- تكوين URL الخارجي
- **host:** `"0.0.0.0"` - قبول الاتصالات من أي مضيف

- **port:** يستخدم متغير `https_port` (قابل للتكوين عبر CONTROL_PANEL_HTTPS_PORT)
- **scheme:** `"https"` - استخدام بروتوكول HTTPS

https (قائمة الكلمات الرئيسية)

- تكوين خادم HTTPS
- **ip:** `{0, 0, 0, 0}` - الربط بجميع الواجهات
- **port:** يستخدم متغير `https_port` (يجب أن يتطابق مع منفذ url)
- **keyfile:** مسار المفتاح الخاص SSL
- **certfile:** مسار شهادة SSL

ملفات شهادة SSL:

- يجب أن تكون شهادات SSL/TLS صالحة
- تعمل الشهادات الموقعة ذاتيًا في بيئات المختبر
- يجب أن تستخدم الإنتاج شهادات موقعة من CA
- لإنشاء شهادة موقعة ذاتيًا:

```
openssl req -newkey rsa:2048 -nodes -keyout omnitouch.pem
-x509 -days 365 -out omnitouch.crt
```

نقطة نهاية Webhook لنوكيا AirScale

```
config :ran_monitor, RanMonitor.Web.Nokia.Airscale.Endpoint,
  url: [host: "0.0.0.0"],
  http: [ip: {0, 0, 0, 0}, port: 9076],
  server: true
```

الغرض: يستقبل بيانات الأداء في الوقت الحقيقي من محطات قاعدة نوكيا AirScale.

port (Integer)

- القيمة الحالية: `9076`
- **ملاحظة:** يجب أن يتطابق مع المنفذ المكون في محطة القاعدة PMCADM (rTpmCollEntityPortNum)

- **التنسيق:** يجب أن يتطابق هذا المنفذ مع ما قمت بتكوينه في محرر معلمات Nokia WebLM

تكوين السجل

```
config :logger,
  level: :info

config :logger, :console,
  format: "$time $metadata[$level] $message\n",
  metadata: [:request_id]
```

مستوى السجل

level (Atom)

- يتحكم في وضوح السجل
- القيمة الحالية: `:info`
- **الخيارات:**
  - `:debug` - مفصل للغاية، جميع التفاصيل
  - `:info` - العمليات العادية، موصى به للإنتاج
  - `:warning` - فقط التحذيرات والأخطاء
  - `:error` - فقط الأخطاء

متى تستخدم كل مستوى:

- **التطوير:** `:debug` - رؤية جميع العمليات الداخلية
- **الإنتاج:** `:info` - توازن بين الرؤية والضوضاء
- **استكشاف الأخطاء:** تعيين مؤقتًا إلى `:debug`، ثم العودة
- **الإنتاج الهادئ:** `:warning` - تنبيه فقط عند وجود مشكلات

تنسيق وحدة التحكم

format (String)

- كيف تظهر رسائل السجل
- القيمة الحالية: `"$time $metadata[$level] $message\n"`
- **المتغيرات:**
  - `$time` - الطابع الزمني
  - `$metadata` - معلومات سياقية
  - `$level` - مستوى السجل (معلومات، خطأ، إلخ.)
  - `$message` - رسالة السجل الفعلية

metadata (قائمة من الذرات)

- سياق إضافي للتضمين
- القيمة الحالية: `[:request_id]`
- **request_id:** تتبع طلبات HTTP الفردية عبر النظام

تكامل نوكيا

تقوم هذه القسم بتكوين كيفية تواصل مراقبة RAN مع محطات قاعدة نوكيا.

```
config :ran_monitor,
  general: %{
    mcc: "505",
    mnc: "57"
  },
  nokia: %{
    ne3s: %{
      webhook_url: "http://10.5.198.200:9076/webhook",
      private_key: Path.join(Application.app_dir(:ran_monitor,
"priv"), "external/nokia/ne.key.pem"),
      public_key: Path.join(Application.app_dir(:ran_monitor,
"priv"), "external/nokia/ne.cert.der"),
      reregister_interval: 30
    },
    airscales: [
      %{
        address: "10.7.15.67",
        name: "ONS-Lab-Airscale",
        port: "8080",
        web_username: "Nemuadmin",
        web_password: "nemuuser"
      }
    ]
  }
```

الإعدادات العامة

mcc (String)

- رمز الدولة المحمول
- القيمة الحالية: `505"`
- **الاستخدام:** يحدد الدولة لشبكات 3GPP
- **التنسيق:** 3 أرقام
- **المرجع:** ITU-T E.212

mnc (String)

- رمز الشبكة المحمولة
- القيمة الحالية: `57"`

- **الاستخدام:** يحدد مشغل الشبكة المحدد
- **التنسيق:** 2 أو 3 أرقام

تكوين NE3S (بروتوكول Nokia NE3S)

webhook_url (String)

- URL حيث ترسل محطات القاعدة الإشعارات
- القيمة الحالية: `"http://10.5.198.200:9076/webhook"`
- **التنسيق:** `http://<ran-monitor-ip>:<port>/webhook`
- **عنوان IP:** يجب أن يكون عنوان IP حيث تعمل مراقبة RAN
- **المنفذ:** يجب أن يتطابق مع منفذ `RanMonitor.Web.Nokia.Airscale.Endpoint` (9076)
- **المسار:** دائمًا `/webhook`

private_key (String - مسار الملف)

- المفتاح الخاص لمصادقة المدير
- القيمة الحالية: `priv/external/nokia/ne.key.pem`
- **التنسيق:** مفتاح خاص مشفر بتنسيق PEM
- **الأمان:** احتفظ بهذا الملف آمنًا، ولا تشاركه أبدًا
- **الإنشاء:** مقدمة من نوكيا أو تم إنشاؤها باستخدام OpenSSL

public_key (String - مسار الملف)

- الشهادة العامة لهوية المدير
- القيمة الحالية: `priv/external/nokia/ne.cert.der`
- **التنسيق:** شهادة مشفرة بتنسيق DER
- **الاستخدام:** تُرسل إلى محطة القاعدة أثناء التسجيل
- **الزوج:** يجب أن تتوافق مع private_key

reregister_interval (Integer)

- مدى تكرار إعادة التسجيل مع محطات القاعدة (بالثواني)
- القيمة الحالية: `30`
- **الشرح:** تنتهي الجلسات، وتساعد إعادة التسجيل الدورية في الحفاظ على الاتصال

- **النطاق:** 30-300 ثانية
- **التوصية:** 30 ثانية لمراقبة موثوقة

AirScale مح��ات قاعدة

airscales (قائمة من الخرائط)

- قائمة بمحطات قاعدة Nokia AirScale للمراقبة
- القيمة الحالية: محطة قاعدة واحدة مكونة

يتطلب كل إدخال محطة قاعدة:

address (String)

- عنوان IP لمحطة القاعدة
- القيمة الحالية: `10.7.15.66"`
- عنوان IPv4 كسلسلة **التنسيق:**
- **الشبكة:** يجب أن تكون قابلة للوصول من خادم مراقبة RAN
- **التحقق:** يجب أن ينجح `ping 10.7.15.66`

name (String)

- الاسم الودي للتعريف
- القيمة الحالية: `"ONS-Lab-Airscale"`
- **الاستخدام:** يظهر في واجهة الويب، السجلات، ووسوم InfluxDB
- **التوصية:** استخدم أسماء وصفية (رموز المواقع، المواقع، إلخ.)
- **أمثلة:**
  - `"NYC-Site-A-BS1"`
  - `"LAX-Tower-Main"`
  - `"TestLab-Airscale-01"`

port (String)

- منفذ واجهة الإدارة على محطة القاعدة
- القيمة الحالية: `8080"`
- **المعيار:** تستخدم نوكيا AirScale 8080 عادةً
- **التحقق:** تحقق من وثائق محطة القاعدة

- **ملاحظة:** القيمة هي سلسلة، وليست عدد صحيح

web_username (String)

- اسم المستخدم لمصادقة WebLM
- القيمة الحالية: `"Nemuadmin"`
- **الاستخدام:** يُستخدم لاستدعاءات API لإدارة محطة القاعدة
- **الامتيازات:** يجب أن يكون لديه حق الوصول للقراءة/الكتابة للتكوين
- **ملاحظة:** حساسة لحالة الأحرف

web_password (String)

- كلمة المرور لمصادقة WebLM
- القيمة الحالية: `"nemuuser"`
- **الأمان:** يجب تخزينها في متغيرات البيئة في الإنتاج
- **الدوران:** تغييرها بانتظام وفقًا لسياسة الأمان

إضافة محطات قاعدة متعددة

لمراقبة محطات قاعدة متعددة، أضف إدخالات إضافية إلى قائمة `airscales`:

```
airscales: [
  %{
    address: "10.7.15.66",
    name: "ONS-Lab-Airscale",
    port: "8080",
    web_username: "Nemuadmin",
    web_password: "nemuuser"
  },
  %{
    address: "10.7.15.67",
    name: "Site-A-Tower-1",
    port: "8080",
    web_username: "admin",
    web_password: "password123"
  },
  %{
    address: "192.168.100.50",
    name: "Site-B-Indoor",
    port: "8080",
    web_username: "admin",
    web_password: "different_password"
  }
]
```

تكوين InfluxDB

```
config :ran_monitor, RanMonitor.InfluxDbConnection,
  auth: [
    username: "monitor",
    password: "sideunderTexasgalaxyview_61"
  ],
  database: "nokia-monitor",
  host: "10.179.2.135"
```

الغرض: يقوم بتكوين الاتصال بقاعدة بيانات InfluxDB، والتنبيهات، الزمنية لتخزين المقاييس وبيانات التكوين.

شرح المعلمات

auth (قائمة الكلمات الرئيسية)

- بيانات الاعتماد للمصادقة على InfluxDB
- **username:** حساب مستخدم InfluxDB (`"monitor"`)
- **password:** كلمة مرور InfluxDB (`"sideunderTexasgalaxyview_61"`)
- **ملاحظة:** بالنسبة لـ InfluxDB 2.x، قد يكون هذا رمز API بدلاً من ذلك

database (String)

- اسم الدلو/قاعدة البيانات في InfluxDB
- القيمة الحالية: `"nokia-monitor"`
- **InfluxDB 1.x:** اسم قاعدة البيانات
- **InfluxDB 2.x:** اسم الدلو
- **الإنشاء:** يجب إنشاؤه قبل بدء مراقبة RAN

```
# InfluxDB 1.x
influx -execute 'CREATE DATABASE "nokia-monitor"'

# InfluxDB 2.x
influx bucket create -n nokia-monitor -o your-org
```

host (String)

- عنوان خادم InfluxDB
- القيمة الحالية: `10.179.2.135"`"
- عنوان IP أو اسم المضيف **التنسيق:**
- **المنفذ:** يُفترض استخدام المنفذ الافتراضي InfluxDB (8086)
- **أمثلة:**
  - `"localhost"` - نفس الخادم مثل مراقبة RAN
  - `"10.179.2.135"` - خادم InfluxDB البعيد
  - `"influxdb.example.com"` - اسم المضيف

ملاحظات اتصال InfluxDB

الوصول الشبكي:

- على المنفذ 8086 InfluxDB يجب أن تكون مراقبة RAN قادرة على الوصول إلى خادم
- تحقق: `curl http://10.179.2.135:8086/ping`

سياسات الاحتفاظ:

- يتم تعيينها عبر واجهة المستخدم الخاصة بصفحة الاحتفاظ بالبيانات
- الافتراضي: 30 يومًا (720 ساعة)
- يمكن تخصيصها لكل محطة قاعدة

أداء الكتابة:

- الكتابات في كل فترة جمع (60 ثانية افتراضيًا) InfluxDB تتلقى
- تولد كل محطة قاعدة مئات نقاط البيانات لكل فترة
- بانتظام InfluxDB راقب مساحة القرص الخاصة بـ

أفضل الممارسات للتكوين

الأمان

1. حماية البيانات الحساسة

```
# بدلاً من كلمات المرور المدمجة:
password: "omnitouch2024"

# استخدم متغيرات البيئة:
password: System.get_env("DB_PASSWORD") || "default_password"
```

2. تقييد أذونات الملفات

```
chmod 600 config/runtime.exs
chown ran_monitor:ran_monitor config/runtime.exs
```

3. عدم الالتزام بالأسرار

- إذا كان يحتوي على أسرار runtime.exs لـ `.gitignore` استخدم
- استخدم متغيرات البيئة أو أنظمة إدارة الأسرار
- قم بتدوير كلمات المرور بانتظام

الأداء

1. حجم مجموعة قاعدة البيانات

- راقب استخدام الاتصال
- إذا كنت ترى أخطاء انتهاء المهلة في الاتصال pool_size زيادة
- تحتاج كل جهاز إلى ~2 اتصالات أثناء الاستطلاع النشط

2. فترات الجمع

- توازن بين دقة البيانات وحمل النظام
- تعمل فترات 60 ثانية بشكل جيد لمعظم النشر
- فترات أقصر (15 ثانية) لاستكشاف الأخطاء

3. تحسين InfluxDB

- استخدم سياسات الاحتفاظ لإدارة استخدام القرص
- راقب أداء كتابة InfluxDB
- اعتبر خادم InfluxDB منفصل للنشر الكبير

الموثوقية

1. تكوين الشبكة

- استخدم عناوين IP ثابتة لجميع المكونات
- تحقق من مسارات الشبكة بين مراقبة RAN ومحطات القاعدة
- اختبر الاتصال قبل إضافة الأجهزة
- قم بتكوين قواعد جدار الحماية بشكل مناسب

2. استراتيجية السجل

- التطوير: `:debug` لاستكشاف الأخطاء بالتفصيل
- الإنتاج: `:info` لرؤية العمليات
- الأنظمة الحرجة: اعتبر تجميع السجلات الخارجية

3. مراقبة مراقبة RAN

- راقب المراقب (مراقبة المراقب)
- راقب أخطاء اتصال قاعدة البيانات
- تتبع معدلات نجاح كتابة InfluxDB
- تنبيه عند انقطاع الاتصال بمحطات القاعدة

الصيانة

1. تغييرات التكوين

- قبل التغييرات runtime.exs دائمًا قم بعمل نسخة احتياطية من
- اختبر التكوين في التطوير أولاً
- وثق التغي��رات بالتعليقات
- بعد تغييرات التكوين RAN أعد تشغيل مراقبة

2. إضافة محطات قاعدة

```
# 1. تحرير runtime.exs
vim config/runtime.exs

# 2. التحقق من بناء جملة Elixir
elixir -c config/runtime.exs

# 3. إعادة تشغيل التطبيق
systemctl restart ran_monitor
```

3. اعتبارات التوسع

- راقب استخدام الموارد (CPU، الشبكة، الذاكرة)
- زيادة حجم مجموعة قاعدة البيانات مع زيادة عدد الأجهزة
- اعتبر مثيل InfluxDB منفصل عند 50+ جهاز
- راقب مساحة القرص لكل من InfluxDB وMySQL

مثال: تكوين كامل

إليك مثال كامل مع محطات قاعدة متعددة وأفضل الممارسات المطبقة:

```
import Config

#
============================================================================
# تكوين قاعدة البيانات
#
============================================================================

config :ran_monitor, RanMonitor.Repo,
  username: System.get_env("DB_USERNAME") || "ran_monitor_user",
  password: System.get_env("DB_PASSWORD") || "change_this_password",
  hostname: System.get_env("DB_HOST") || "localhost",
  database: "ran_monitor",
  stacktrace: false,  # إخفاء تتبع المكدس :الإنتاج
  show_sensitive_data_on_connection_error: false,  # إخفاء بيانات :اج
الاعتماد
  pool_size: 15  # 6 زيادة 3 + 2 * محطات قاعدة

#
============================================================================
# نقاط نهاية الويب
#
============================================================================

config :ran_monitor, RanMonitor.Web.Endpoint,
  http: [ip: {0, 0, 0, 0}, port: 8080],
  check_origin: false,
  secret_key_base: System.get_env("SECRET_KEY_BASE") ||
"generate_with_mix_phx_gen_secret",
  server: true

config :control_panel, ControlPanelWeb.Endpoint,
  url: [host: "0.0.0.0", port: 9443, scheme: "https"],
  https: [
    ip: {0, 0, 0, 0},
    port: 9443,
    keyfile: "priv/cert/server.key",
    certfile: "priv/cert/server.crt"
  ]

config :ran_monitor, RanMonitor.Web.Nokia.Airscale.Endpoint,
  url: [host: "0.0.0.0"],
  http: [ip: {0, 0, 0, 0}, port: 9076],
```

```
  server: true

#
==========================================================================
# تكوين السجل
#
==========================================================================

config :logger,
  level: :info  # إعداد الإنتاج

config :logger, :console,
  format: "$time $metadata[$level] $message\n",
  metadata: [:request_id]

#
==========================================================================
# تكوين نوكيا
#
==========================================================================

config :ran_monitor,
  general: %{
    mcc: "001",
    mnc: "001"
  },
  nokia: %{
    ne3s: %{
      webhook_url: "http://10.179.2.135:9076/webhook",
      private_key: Path.join(Application.app_dir(:ran_monitor, "priv"
"external/nokia/ne.key.pem"),
      public_key: Path.join(Application.app_dir(:ran_monitor, "priv")
"external/nokia/ne.cert.der"),
      reregister_interval: 30
    },
    airscales: [
      # الموقع A - البرج الرئيسي
      %{
        address: "10.7.15.66",
        name: "Site-A-Main-Tower",
        port: "8080",
        web_username: "admin",
        web_password: System.get_env("BS_SITE_A_PASSWORD") || "passwo
      },
```

```
    # الموقع A - البرج الاحتياطي
    %{
      address: "10.7.15.67",
      name: "Site-A-Backup-Tower",
      port: "8080",
      web_username: "admin",
      web_password: System.get_env("BS_SITE_A_PASSWORD") || "passwo
    },

    # الموقع B - داخلي
    %{
      address: "10.7.16.10",
      name: "Site-B-Indoor-DAS",
      port: "8080",
      web_username: "admin",
      web_password: System.get_env("BS_SITE_B_PASSWORD") || "passwo
    },

    # الموقع C - على السطح
    %{
      address: "192.168.100.50",
      name: "Site-C-Rooftop",
      port: "8080",
      web_username: "admin",
      web_password: System.get_env("BS_SITE_C_PASSWORD") || "passwo
    },

    # المختبر - معدات الاختبار
    %{
      address: "10.5.198.100",
      name: "Lab-Test-Airscale-01",
      port: "8080",
      web_username: "Nemuadmin",
      web_password: "nemuuser"
    },

    # المختبر - التطوير
    %{
      address: "10.5.198.101",
      name: "Lab-Dev-Airscale-02",
      port: "8080",
      web_username: "Nemuadmin",
      web_password: "nemuuser"
```

```
      }
    ]
  }

#
================================================================================
# تكوين InfluxDB
#
================================================================================

config :ran_monitor, RanMonitor.InfluxDbConnection,
  auth: [
    username: System.get_env("INFLUX_USERNAME") || "monitor",
    password: System.get_env("INFLUX_PASSWORD") || "change_this_passw
  ],
  database: "nokia-monitor",
  host: System.get_env("INFLUX_HOST") || "10.179.2.135"
```

الوثائق ذات الصلة

- دليل العمليات - العمليات اليومية
- دليل تكوين AirScale - تكوين محطات القاعدة
- مرجع عداد نوكيا - تعريفات عدادات الأداء
- تكامل Grafana - بناء لوحات المعلومات والتنبيهات
- نقاط نهاية API - مرجع REST API
- سياسة الاحتفاظ بالبيانات - إدارة دورة حياة البيانات

TCE مع MDT جمع بيانات

كيان جمع التتبع (TCE)

يتضمن RAN Monitor كيانًا مدمجًا لجمع التتبع لالتقاط وتحليل رسائل بروتوكول LTE/5G. وهذا يمكّن من استكشاف الأخطاء بالتفصيل، واختبار القيادة، وتحسين RF.

ما هو TCE؟

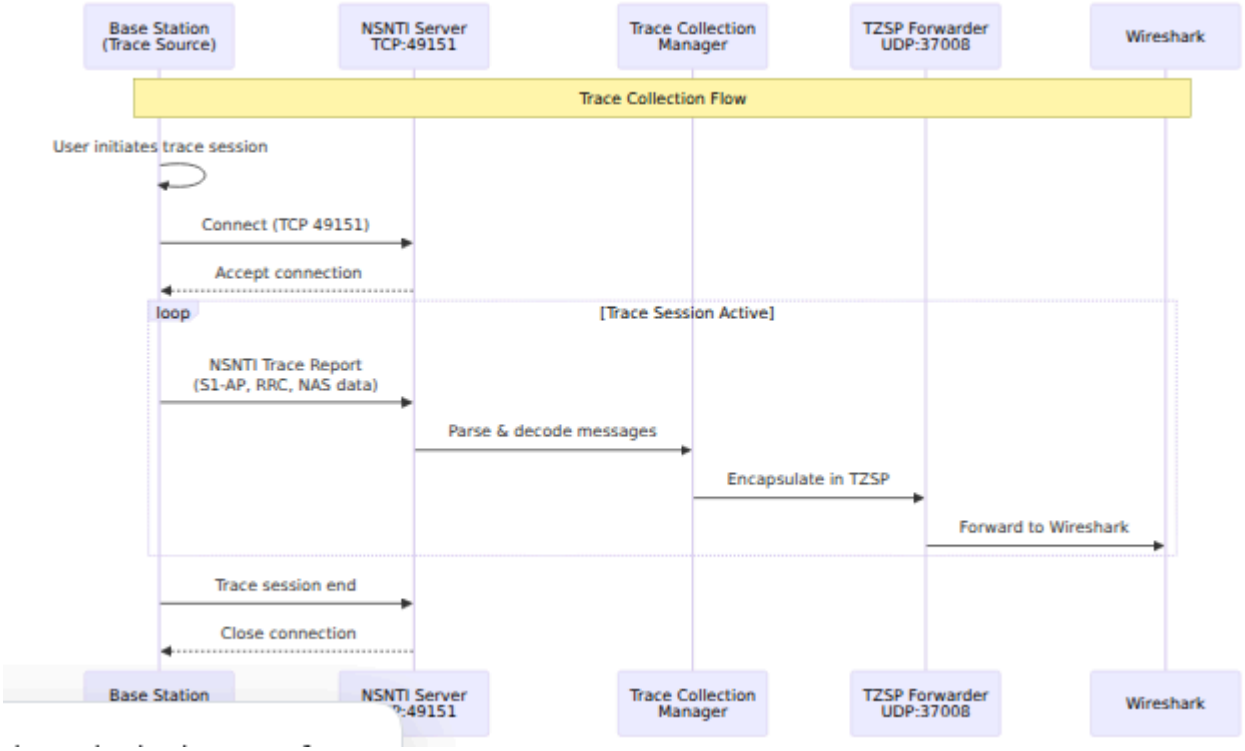
يتلقى كيان جمع التتبع بيانات التتبع من محطات قاعدة Nokia AirScale تحتوي على:

- **رسائل S1-AP** - إشارات التحكم بين EPC و eNodeB
- **رسائل RRC** - إشارات التحكم في موارد الراديو
- **رسائل NAS** - إشارات الطبقة غير الوصول
- **بيانات مستوى المستخدم** PDCP - معلومات معدل نقل طبقة

مكونات TCE

المكون	البروتوكول	المنفذ	الغرض
خادم NSNTI	TCP	49151	يستقبل رسائل التتبع من محطات القاعد��
خادم TZSP	UDP	37008	ينقل التتبع إلى Wireshark للتحليل في الوقت الحقيقي
فك تشفير البروتوكولات	ASN.1	-	يفك تشفير رسائل RRC و S1-AP

كيف يعمل



تظهر صفحة جمع التتبع الاتصالات النشطة، منفذ الاستماع NSNTI (49151)، تكوين TZSP، ومحطات القاعدة المتصلة.

إعداد جمع التتبع

1. **تحقق من تشغيل TCE:**

```
ss -tlnp | grep 49151
# يجب أن يظهر: LISTEN 0.0.0.0:49151
```

2. **تكوين تتبع محطة القاعدة:**

   - تعيين عنوان IP وجهة التتبع إلى خادم RAN Monitor
   - تعيين منفذ وجهة التتبع إلى 49151
   - تمكين فئات التتبع (S1-AP، RRC، NAS حسب الحاجة)
   - بدء جلسة التتبع

3. **تكوين Wireshark:**

   الإعداد الأساسي:

   - بدء الالتقاط على الواجهة التي تستقبل حزم TZSP
   - استخدم فلتر الالتقاط: `udp port 37008`

   تكوين فك تشفير البروتوكول:

   يستخدم RAN Monitor منافذ UDP وقنوات المختلفة لتحديد أنواع البروتوكولات محددة لفك تشفير هذه البروتوكولات في Wireshark قم بتكوين ميزة "Decode As" RRC. بشكل صحيح:

   الطريقة 1: باستخدام واجهة Wireshark الرسومية

   i. انتقل إلى **تحليل** → **فك التشفير كـ**...
   ii. انقر على زر **+** لإضافة إدخالات جديدة
   iii. قم بتكوين كل صف كما يلي:

فك التشفير كـ	الحالي	النوع	القيمة	الحقل
SCTP	(لا شيء)	��عدد صحي	36412	udp.port
S1AP	(لا شيء)	عدد صحيح	36412	sctp.port
TZSP	(لا شيء)	عدد صحيح	37000	udp.port
LTE RRC (DL-CCCH)	(لا شيء)	عدد صحيح	37001	udp.port
LTE RRC (DL-DCCH)	(لا شيء)	عدد صحيح	37002	udp.port
LTE RRC (BCCH)	(لا شيء)	عدد صحيح	37003	udp.port
LTE RRC (PCCH)	(لا شيء)	عدد صحيح	37004	udp.port
TZSP	(لا شيء)	عدد صحيح	37008	udp.port
LTE RRC (UL-CCCH)	(لا شيء)	عدد صحيح	37011	udp.port
LTE RRC (UL-DCCH)	(لا شيء)	عدد صحيح	37012	udp.port
MAC-LTE	(لا شيء)	عدد صحيح	38000	udp.port
MAC-LTE (DL)	(لا شيء)	عدد صحيح	38001	udp.port
MAC-LTE (BCH)	(لا شيء)	عدد صحيح	38002	udp.port
MAC-LTE (PCH)	(لا شيء)	عدد صحيح	38003	udp.port
MAC-LTE (UL)	(لا شيء)	عدد صحيح	38011	udp.port
MAC-LTE (RACH)	(لا شيء)	عدد صحيح	38012	udp.port

الطريقة 2: باستخدام ملف decode_as_entries

أنشئ أو حرر `~/.config/wireshark/decode_as_entries` (Linux/Mac) أو `%APPDATA%\Wireshark\decode_as_entries` (Windows):

```
# خ��ائط منافذ TZSP لـ RAN Monitor
decode_as_entry: udp.port,36412,(none),SCTP
decode_as_entry: sctp.port,36412,(none),S1AP
decode_as_entry: udp.port,37000,(none),TZSP
decode_as_entry: udp.port,37001,(none),LTE RRC
decode_as_entry: udp.port,37002,(none),LTE RRC
decode_as_entry: udp.port,37003,(none),LTE RRC
decode_as_entry: udp.port,37004,(none),LTE RRC
decode_as_entry: udp.port,37008,(none),TZSP
decode_as_entry: udp.port,37011,(none),LTE RRC
decode_as_entry: udp.port,37012,(none),LTE RRC
decode_as_entry: udp.port,38000,(none),MAC-LTE
decode_as_entry: udp.port,38001,(none),MAC-LTE
decode_as_entry: udp.port,38002,(none),MAC-LTE
decode_as_entry: udp.port,38003,(none),MAC-LTE
decode_as_entry: udp.port,38011,(none),MAC-LTE
decode_as_entry: udp.port,38012,(none),MAC-LTE
```

دليل مرجع المنفذ:

المنفذ	البروتوكول	القناة/ النوع	الوصف
36412	S1AP	-	مستوى التحكم القياسي S1AP (eNodeB ↔ EPC)
37000	RRC	عام	غير RRC احتياطي لأنواع قنوات المعروفة
37001	RRC	DL-CCCH	قناة التحكم المشتركة لأسفل
37002	RRC	DL-DCCH	قناة التحكم المخصصة لأسفل
37003	RRC	BCCH-DL-SCH	قناة التحكم للبث (معلومات النظام)
37004	RRC	PCCH	قناة التحكم في الإشعارات
37008	TZSP	-	منفذ المستمع الرئيسي TZSP
37011	RRC	UL-CCCH	قناة التحكم المشتركة لأعلى (طلب اتصال RRC)
37012	RRC	UL-DCCH	قناة التحكم المخصصة لأعلى (تقارير القياس)
38000	MAC-LTE	عام	غير MAC احتياطي لأنواع قنوات المعروفة
38001	MAC-LTE	لأسفل	قناة مشتركة لأسفل
38002	MAC-LTE	BCH	قناة البث
38003	MAC-LTE	PCH	قناة الإشعارات
38011	MAC-LTE	لأعلى	قناة مشتركة لأعلى

الوصف	القناة/ النوع	البروتوكول	المنفذ
قناة الوصول العشوائي	RACH	MAC-LTE	**38012**

مرشحات العرض المفيدة:

```
# عرض جميع حزم TZSP
tzsp

# عرض بروتوكولات محددة
s1ap || rrc || mac-lte

# عرض فقط رسائل RRC لأعلى
udp.port == 37011 || udp.port == 37012

# عرض فقط رسائل RRC لأسفل
udp.port == 37001 || udp.port == 37002

# عرض إنشاء اتصال RRC
rrc.rrcConnectionRequest || rrc.rrcConnectionSetup

# عرض رسائل النقل
s1ap.HandoverRequired || s1ap.HandoverCommand
```

حالات الاستخدام

اختبار القيادة:

- التقاط تجربة RF للمستخدم النهائي
- تحليل أداء النقل
- قياس جودة الإشارة (RSRP، RSRQ، SINR)
- تحديد مناطق التغطية الضعيفة

استكشاف الأخطاء:

- تصحيح أخطاء فشل إعداد المكالمات
- تحليل مشكلات النقل

- التحقيق في المكالمات المقطوعة
- مراجعة أحداث التنقل

تحسين RF:

- التحقق من صحة تخطيط PCI
- تحسين علاقات الجوار
- ضبط معلمات النقل
- تحليل التغطية والسعة

نظرة عامة

تقليل اختبارات القيادة (MDT) يتيح لك جمع قياسات الراديو (بيانات التغطية، RSRQ، RSRP) دون الحاجة إلى اختبارات القيادة التقليدية. يوضح هذا الدليل كيفية التقاط بيانات UEs مباشرة من Omnitouch RAN Monitor باستخدام واجهة ويب Nokia AirScale من محطات قاعدة MDT وعرضها في Wireshark.

الهيكلية



إن TCE (كيان جمع التتبع) مدمج في Omnitouch RAN Monitor ويتولى تحويل تتبع بروتوكول Ne3s الخاص بـ Nokia إلى تنسيقات قياسية يمكن عرضها في Wireshark.

المتطلبات المسبقة

التراخيص المطلوبة

تتطلب Nokia Airscale لجمع هذه **بيانات قياس لكل مكالمة** تفعيل ميزات بما في ذلك البيانات، ويجب تمكين هذه الميزات وتكوينها.

إذا كنت بحاجة إلى مساعدة بشأن الترخيص أو لديك أسئلة حول نشرك المحدد ONS اتصل بـ.

متطلبات النظام

- Omnitouch RAN Monitor مع تشغيل TCE
- Wireshark 3.0+ مثبت على جهازك
- تثبيت مكونات Lua لـ TCE في Wireshark
- الاتصال بالشبكة إلى AirScale

إعداد تتبع MDT

يقوم TCE المدمج في RAN Monitor بتحويل بيانات Nokia الواردة إلى تنسيقات يمكن عرضها في Wireshark.

الخطوة 1: تكوين كيان جمع التتبع

استخدم واجهة ويب RAN Monitor لإعداد محطة القاعدة لإرسال التتبع إلى TCE:

1. افتح واجهة الويب: `https://<ran-monitor-ip>:9443`
2. انتقل إلى صفحة **محطات القاعدة**
3. انقر على الجهاز الذي تريد تتبعه
4. انتقل إلى قسم **إدارة التكوين**
5. قم بتنزيل التكوين الحالي (نسخة احتياطية)
6. حرر التكوين لإضافة/تحديث إعدادات TCE:
   - **عنوان IP لكيان جمع التتبع**: `<عنوان IP الخاص بـ RAN Monitor>`
   - **منفذ كيان جمع التتبع**: `49151`
7. قم بتحميل التكوين المعدل
8. تحقق من التكوين (انتظر حتى تكتمل عملية التحقق)
9. قم بتفعيل التكوين

اتصل بـ AirScale، للمساعدة بشأن معلمات التكوين المحددة أو إصدارات برامج ONS.

الخطوة 2: تكوين MDT على AirScale

قم بتمكين تتبع MDT على محطة القاعدة الخاصة بك. تشمل خيارات التكوين:

- **نوع التتبع**: MDT أو (في الوقت الحقيقي) MDT الفوري (وضع الخمول) المسجل
- **نطاق المنطقة**: محدد الخلية، منطقة التتبع، أو على مستوى PLMN
- **فترة القياس**: مدى تكرار تقارير UEs (مثل 5000 مللي ثانية)
- **نوع القياس**: RSRP، RSRQ، أو كلاهما
- **عمق التتبع**: الحد الأدنى، متوسط، أو الحد الأقصى

اتصل بـ ONS للحصول على إرشادات حول تكوين هذه المعلمات لحالة الاستخدام الخاصة بك.

الخطوة 3: تفعيل جلسة التتبع

بمجرد التكوين، قم بتفعيل جلسة التتبع على AirScale. ستبدأ محطة القاعدة في إرسال بيانات MDT إلى TCE الذي بدوره سينقلها إلى جهاز المراقبة الخاص بك.

عرض بيانات MDT في Wireshark

إعداد التقاط Wireshark

1. ابدأ Wireshark على جهازك
2. التقاط على **واجهة الحلقة** (`lo` على Linux، `lo0` على macOS، `Loopback` على Windows)
3. تعيين فلتر الالتقاط: `udp port 37008`
4. ابدأ الالتقاط

مثال على التقاط Wireshark يظهر رسائل مستوى التحكم S1AP (InitialUEMessage، طلب الاتصال)، ورسائل LTE RRC (RRCConnectionReject، RRCConnectionReestablishment)، وتدفقات الإشارات المختلفة التي تم التقاطها عبر TCE.

تصفية قياسات MDT

بمجرد تدفق البيانات، استخدم هذه المرشحات العرضية:

```
# عرض جميع تقارير قياس RRC
lte-rrc.measurementReport

# عرض جميع رسائل RRC لأعلى
udp.dstport >= 37011 && udp.dstport <= 37012

# تصفية بواسطة RSRP (ديسيبل 100- >) ضعيف
lte-rrc.rsrpResult < 40

# تصفية بواسطة RSRQ (ديسيبل 12- >) ضعيف
lte-rrc.rsrqResult < 22
```

فهم البيانات

تظهر قياسات MDT كرسائل **RRC MeasurementReport** تحتوي على:

- **قياسات الخلية الخادمة**: RSRP و RSRQ للخلية المتصلة
- **قياسات الخلايا المجاورة**: RSRP و RSRQ للخلايا القريبة
- **معرفات الخلايا**: معرفات الخلايا الفيزيائية للتوافق
- **موقع GPS**: إذا تم تكوينه ومدعوم من قبل UE

قم بتوسيع رسالة RRC في Wireshark لرؤية القياسات التفصيلية:

```
تحكم موارد الراديو (RRC)
└─ UL-DCCH-Message
    └─ message: measurementReport
        └─ MeasurementReport
            └─ measResults
                ├─ measResultServCell (RSRP/RSRQ للخلية الخادمة)
                └─ measResultNeighCells (قياسات الخلايا المجاورة)
```

تصدير للتحليل

لتحليل البيانات في وضع عدم الاتصال:

1. **ملف CSV ← تصدير تفصيلات الحزم ← كـ**
2. تضمين الحقول: `lte-rrc.rsrpResult`، `lte-rrc.rsrqResult`، `lte-rrc.physCellId`
3. معالجة في Excel، Python، أو أدوات أخرى

حالات الاستخدام الشائعة

تحليل التغطية: ابحث عن المناطق ذات RSRP/RSRQ ضعيف

```
lte-rrc.rsrpResult < 40 || lte-rrc.rsrqResult < 22
```

تحليل النقل: انظر أي خلايا مجاورة تقوم UEs بالإبلاغ عنها

```
lte-rrc.MeasResultListEUTRA
```

كشف التداخل: RSRP جيد ولكن RSRQ ضعيف يشير إلى تداخل

```
lte-rrc.rsrpResult > 50 && lte-rrc.rsrqResult < 20
```

استكشاف الأخطاء

لا توجد بيانات في Wireshark؟

- تحقق من تشغيل TCE: `ps aux | grep beam`
- تحقق من أن Wireshark يلتقط الحلقة مع الفلتر `udp port 37008`
- تأكد من أن جلسة التتبع نشطة على AirScale
- تحقق من تكوين IP/لـ المنفذ TCE بشكل صحيح على محطة القاعدة

بيانات غير مكتملة؟

- تحقق من أن التراخيص نشطة (MDT + قياس لكل مكالمة)
- زيادة عمق التتبع إلى الحد الأقصى
- تأكد من أن UEs تدعم MDT (إصدار LTE 10+)

للحصول على مساعدة في التكوين، مشكلات الترخيص، أو أسئلة محددة حول AirScale، اتصل بـ ONS.

قائمة التحقق للبدء السريع

- [ ] تحقق من أن تراخيص MDT وقياس لكل مكالمة نشطة
- [ ] تكوين IP لـ TCE (عنوان IP لـ RAN Monitor) على 49151 والمنفذ AirScale
- [ ] بدء TCE على خادم RAN Monitor
- [ ] تفعيل جلسة تتبع MDT على محطة القاعدة
- [ ] بدء التقاط Wireshark على الحلقة مع الفلتر `udp port 37008`
- [ ] تطبيق فلتر العرض: `lte-rrc.measurementReport`
- [ ] تحليل القياسات وتصديرها حسب الحاجة

الدعم

- **خدمات الشبكة Omnitouch (ONS)**: لتكوين AirScale، ومساعدة الترخيص، والنشر

دليل استكشاف الأخطاء وإصلاحها

RAN حل المشكلات لمراقب

المشكلات الشائعة، إجراءات التشخيص، والحلول

جدول المحتويات

1. نظرة عامة
2. مشكلات اتصال الجهاز
3. مشكلات جمع البيانات
4. مشكلات واجهة الويب
5. مشكلات قاعدة البيانات
6. مشكلات الأداء
7. مشكلات الإنذار
8. أدوات التشخيص
9. الحصول على المساعدة

نظرة عامة

يساعدك هذا الدليل في تشخيص وحل المشكلات الشائعة مع مراقب RAN. توفر كل قسم الأعراض، وخطوات التشخيص، والحلول.

نهج استكشاف الأخطاء وإصلاحها

1. تحديد العرض

- ما الذي لا يعمل كما هو متوقع؟
- متى بدأت المشكلة؟

- ماذا تغير مؤخرًا؟

2. جمع المعلومات

- تحقق من سجلات التطبيق
- مراجعة حالة الجهاز في واجهة الويب
- تحقق من اتصال قاعدة البيانات
- مراجعة التغييرات الأخيرة في التكوين

3. تشخيص السبب الجذري

- استخدم أدوات التشخيص
- مراجعة رسائل الخطأ
- اختبار المكونات الفردية
- عزل المشكلة

4. تنفيذ الحل

- تطبيق الإصلاح بناءً على التشخيص
- التحقق من أن الحل يحل المشكلة
- مراقبة تكرار المشكلة
- توثيق النتائج

قبل أن تبدأ

تحقق من الأساسيات:

- هل يعمل مراقب RAN؟ (`ps aux | grep ran_monitor`)
- هل تعمل الخدمات المطلوبة؟ (MySQL, InfluxDB)
- هل تعمل الاتصال بالشبكة؟
- هل كانت هناك تغييرات حديثة؟

مشكلات اتصال الجهاز

المشكلة: الجهاز غير مسجل

الأعراض:

- يظهر الجهاز "غير مسجل" في واجهة الويب
- حالة حمراء (فاشلة) في صفحة المحطات الأساسية
- لا يتم جمع أي مقاييس من الجه��ز
- رسائل خطأ في سجلات التطبيق

خطوات التشخيص:

1. تحقق من اتصال الشبكة

```
# اختبار الاتصال الأساسي
ping <device-ip>

# اختبار منفذ الإدارة
telnet <device-ip> 8080
```

المتوقع: نجاح اختبار ping واتصال telnet
إذا فشل: مشكلة في الشبكة - تحقق من الطرق، جدار الحماية، حالة الجهاز

2. تحقق من التكوين

في واجهة الويب → المحطات الأساسية → انقر على الجهاز → مراجعة التكوين:

- هل عنوان IP صحيح؟
- هل المنفذ صحيح (عادةً 8080)؟
- هل تم تكوين بيانات الاعتماد؟

في `config/runtime.exs`:

```
%{
  address: "10.7.15.66",  # هل هو عنوان IP صحيح؟
  name: "Site-A-BS1",
  port: "8080",           # هل هو المنفذ الصحيح؟
  web_username: "admin",  # هل هو اسم المستخدم الصحيح؟
  web_password: "password" # هل هو كلمة المرور الصحيحة؟
}
```

3. تحقق من سجلات التطبيق

واجهة الويب → سجلات التطبيق → تصفية باسم الجهاز

ابحث عن:

- `[error] Authentication failed` → بي��نات اعتماد غير صحيحة
- `[error] Connection refused` → مشكلة في المنفذ/جدار الحماية
- `[error] Timeout` → مشكلة في الاتصال بالشبكة
- `[error] Certificate error` → مشكلة في مفتاح/شهادة المدير

الحلول:

مشكلة الشبكة:

1. تحقق من أن الجهاز قيد التشغيل ويعمل
2. تحقق من طرق الشبكة بين مراقب RAN والجهاز
3. تحقق من أن جدار الحماية يسمح:
   - مراقب RAN → منفذ الجهاز 8080
   - الجهاز RAN → منفذ مراقب 9076 (webhooks)
4. اختبار من خادم مراقب RAN مباشرة

بيانات اعتماد غير صحيحة:

1. تحقق من أن بيانات الاعتماد تعمل مباشرة على واجهة WebLM للجهاز
2. تحديث بيانات الاعتماد في `config/runtime.exs`
3. إعادة تشغيل مراقب RAN
4. مراقبة السجلات للتسجيل الناجح

مشكلة المنفذ/جدار الحماية:

1. تحقق من المنفذ الصحيح في التكوين
2. تحقق من قواعد جدار الحماية على كلا الجانبين
3. اختبار إمكانية الوصول إلى المنفذ: `telnet <device-ip> 8080`
4. مراجعة إعد��دات الأمان على جانب الجهاز

مشكلة مفتاح/شهادة المدير:

1. تحقق من وجود الملفات:
   - `priv/external/nokia/ne.key.pem`
   - `priv/external/nokia/ne.cert.der`
2. تحقق من أذونات الملفات (يجب أن تكون قابلة للقراءة)
3. تحقق من أن الملفات هي بيانات اعتماد المدير الصحيحة من Nokia
4. إذا كانت المفاتيح غير صالحة Nokia اتصل بدعم

المشكلة: انتهاء الجلسة باستمرار

الأعراض:

- الجهاز ينقطع ويتصل مرة أخرى بشكل متكرر
- رسائل "انتهت الجلسة" في السجلات
- حالة حمراء/خضراء متقطعة في واجهة الويب
- فجوات في جمع المقاييس

خطوات التشخيص:

1. تحقق من معلومات الجلسة

واجهة الويب → المحطات الأساسية → انقر على الجهاز → دورة حياة الجلسة:

- ما هو وقت انتهاء الجلسة؟
- هل يعمل keep-alive؟
- كم مرة تنتهي الجلسة؟

2. تحقق من فترة keep-alive

في `config/runtime.exs`:

```
nokia: %{
  ne3s: %{
    reregister_interval: 30  # يجب أن تكون 30-60 ثانية
  }
}
```

3. تحقق من استقرار الشبكة

- هل هناك مشكلات متقطعة في الشبكة؟
- تحقق من فقدان الحزم: `ping <device-ip> -c 100`
- مراجعة سجلات الشبكة للواجهات المتقطعة

4. تحقق من تزامن الساعة

```
# على خادم مراقب RAN
date

# على الجهاز (إذا كان متاحًا)
# تحقق من أن الوقت متزامن
```

الحلول:

فترة keep-alive طويلة جدًا:

1. تقليل `reregister_interval` إلى 30 ثانية
2. إعادة تشغيل مراقب RAN
3. مراقبة استقرار الجلسة

عدم استقرار الشبكة:

1. العمل مع فريق الشبكة للتشخيص
2. تحقق من الاتصال المتقطع
3. مراجعة سجلات المحول/الموجه
4. النظر في مسارات الشبكة الاحتياطية

تزامن الساعة:

1. تكوين NTP على كل من مراقب RAN والأجهزة

2. تحقق من تزامن الساعات
3. تحقق من وجود اختلافات زمنية كبيرة

مشكلة على جانب الجهاز:

1. تحقق من سجلات الجهاز للخطأ
2. تحقق من أن واجهة إدارة الجهاز مستقرة
3. النظر في إعادة ت��غيل الجهاز إذا كانت هناك مشكلة في البرنامج

المشكلة: المقاييس لا تظهر

الأعراض:

- يظهر الجهاز على أنه "مرتبط" (أخضر) في واجهة الويب
- لكن لا تظهر أي مقاييس في InfluxDB
- لا توجد بيانات في لوحات Grafana
- تظهر صفحة حالة InfluxDB أعداد صفرية أو منخفضة

خطوات التشخيص:

1. تحقق من أن الجهاز مرتبط

واجهة الويب → المحطات الأساسية:

- هل حالة الجهاز خضراء؟
- هل توقيت آخر اتصال حديث؟
- هل الجلسة نشطة؟

2. تحقق من اتصال InfluxDB

حالة → واجهة الويب InfluxDB:

- هل حالة الاتصال خضراء؟
- هل يمكن لمراقب RAN الكتابة إلى InfluxDB؟

اختبار الاتصال:

```
# من خادم مراقب RAN
curl http://<influxdb-host>:8086/ping
```

3. تحقق من سجلات التطبيق

ابحث عن:

- `[error] InfluxDB write failed` → مشكلة في الاتصال أو الأذونات
- `[error] Failed to collect metrics` → مشكلة في الاتصال بالجهاز
- `[info] Metrics collected: 0` → الجهاز لا يعيد البيانات

4. تحقق من InfluxDB مباشرة

استعلام InfluxDB عن البيانات الحديثة:

```
# InfluxDB 1.x
influx -database 'nokia-monitor' -execute '
  SELECT COUNT(*) FROM PerformanceMetrics
  WHERE basebandName='''Site-A-BS1'''
  AND time > now() - 1h
'

# InfluxDB 2.x
influx query 'from(bucket:"nokia-monitor")
  |> range(start: -1h)
  |> filter(fn: (r) => r.basebandName == "Site-A-BS1")
  |> filter(fn: (r) => r._measurement == "PerformanceMetrics")
  |> count()'
```

الحلول:

مشكلة اتصال InfluxDB:

1. تحقق من أن InfluxDB يعمل
2. تحقق من `config/runtime.exs` للعنوان الصحيح:
   - عنوان المضيف
   - المنفذ (8086)
   - اسم قاعدة البيانات/الدلو

    - بيانات الاعتماد/رمز API
3. اختبار الاتصال من خادم مراقب RAN
4. تحقق من أن جدار الحماية يسمح بالمنفذ 8086
5. بعد إصلاح التكوين RAN إعادة تشغيل مراقب

مشكلة أذونات InfluxDB:

1. تحقق من أن بيانات الاعتماد لديها أذونات الكتابة إلى الدلو/قاعدة البيانات
2. لأخطاء المصادقة InfluxDB تحقق من سجلات
3. مع الأذونات الم��اسبة API إعادة إنشاء رمز
4. تحديث `config/runtime.exs` مع الرمز الجديد
5. RAN إعادة تشغيل مراقب

ممتلئ InfluxDB تخزين:

1. تحقق من مساحة القرص: `df -h`
2. مراجعة سياسات الاحتفاظ
3. تنظيف البيانات القديمة أو توسيع التخزين
4. راجع دليل سياسة الاحتفاظ بالبيانات

الجهاز لا يعيد البيانات:

1. تحقق من أن الجهاز مكون لإرسال المقاييس
2. الخاص بالويب هو الصحيح في تكوين الجهاز URL تحقق من أن عنوان
3. تحقق من سجلات الجهاز للخطأ
4. يعمل (المنفذ 9076) RAN تحقق من أن مستلم الويب لمراقب

مشكلات جمع البيانات

المشكلة: فجوات في البيانات التاريخية

الأعراض:

- فجوات في السلاسل الزمنية Grafana تظهر لوحات
- نقاط بيانات مفقودة لفترات زمنية معينة

- استعلامات InfluxDB تعيد نتائج غير مكتملة

خطوات التشخيص:

1. تحقق من وقت تشغيل التطبيق

هل كانت هناك انقطاعات في الخدمة خلال فترة الفجوة؟

```
# تحقق من سجلات النظام لإعادة التشغيل
journalctl -u ran_monitor --since "2025-12-29" --until "2025-12-30"
```

2. تحقق من تاريخ اتصال الجهاز

واجهة الويب" → المحطات الأساسية → الجهاز → مراجعة تاريخ "آخر اتصال"

- هل كان الجهاز متصلًا خلال فترة الفجوة؟
- هل هناك مشكلات في الاتصال؟

3. تحقق من توفر InfluxDB

هل كانت هناك انقطاعات في InfluxDB؟ خلال فترة الفجوة

- تحقق من سجلات InfluxDB
- مراجعة تاريخ المراقبة/التنبيه

الحلول:

وقت تعطل مراقب RAN:

- فجوة البيانات طبيعية خلال انقطاع الخدمة
- لا يمكن ملء البيانات التاريخية
- توثيق الحادث واستعادة الخدمة

فصل الجهاز:

- التحقيق في سبب فصل الجهاز
- إصلاح مشكلة الاتصال
- فجوة البيانات طبيعية خلال الفصل

- ستستأنف البيانات المستقبلية جمعها

انقطاع InfluxDB:

- من المحتمل أن تكون المقاييس قد تم جمعها ولكن لم يتم تخزينها
- تحقق من سجلات مراق RAN لأخطاء الكتابة
- استعادة خدمة InfluxDB
- لا يمكن استعادة فجوة البيانات

الوقاية:

- تنفيذ المراقبة لوقت تشغيل مراقب RAN
- إعداد تنبيهات للانقطاعات الممتدة
- مراقبة صحة InfluxDB
- النظر في HA/الاحتياطي للأنظمة الحرجة

مشكلات واجهة الويب

المشكلة: لا يمكن الوصول إلى واجهة الويب

الأعراض:

- المتصفح لا يمكنه الاتصال بـ https://<ran-monitor-ip>:9443
- انتهاء مهلة الاتصال أو تم رفضه
- أخطاء في شهادة SSL

خطوات التشخيص:

1. تحقق من أن واجهة الويب تعمل

تحقق من سجلات التطبيق:

```
[info] Running ControlPanelWeb.Endpoint with cowboy
```

تحقق من العملية:

```
ps aux | grep control_panel
netstat -tulpn | grep 9443
```

2. اختبار الاتصال

من جهاز آخر:

```
telnet <ran-monitor-ip> 9443
```

من خادم مراقب RAN نفسه:

```
curl -k https://localhost:9443
```

3. تحقق من جدار الحماية

```
# تحقق مما إذا كان المنفذ مفتوحًا
sudo iptables -L -n | grep 9443

# أو
sudo firewall-cmd --list-ports
```

الحلول:

المنفذ غير مفتوح:

1. إضافة قاعدة جدار الحماية:
   ```
   sudo firewall-cmd --add-port=9443/tcp --permanent
   sudo firewall-cmd --reload
   ```
2. اختبار الوصول مرة أخرى

واجهة الويب لم تبدأ:

1. تحقق من `config/runtime.exs` لتكوين نقطة النهاية الخاصة بالويب
2. تحقق من وجود ملفات شهادة SSL
3. تحقق من سجلات التطبيق لأخطاء بدء التشغيل

4. إعادة تشغيل مراقب RAN

مشكلات شهادة SSL:

1. تحقق من وجود ملفات الشهادة وقابليتها للقراءة:
   ```
   ls -l priv/cert/omnitouch.pem
   ls -l priv/cert/omnitouch.crt
   ```
2. تحقق من صلاحية الشهادة:
   ```
   openssl x509 -in priv/cert/omnitouch.crt -text -noout
   ```
3. إعادة إنشاء إذا كانت منتهية الصلاحية أو مفقودة
4. إعادة تشغيل مراقب RAN

المنفذ خاطئ:

1. تحقق من `config/runtime.exs` للمنفذ المكون
2. استخدم المنفذ الصحيح في المتصفح
3. أو تعيين متغير البيئة `CONTROL_PANEL_HTTPS_PORT`

المشكلة: واجهة ا��ويب تحمل ولكن لا تعرض أي بيانات

الأعراض:

- واجهة الويب قابلة للوصول
- تحميل الصفحات ولكن تظهر قوائم فارغة أو أعداد صفرية
- لوحة التحكم لا تظهر أي أجهزة

خطوات التشخيص:

1. تحقق من تكوين الجهاز

هل تم تكوين أي شيء في `config/runtime.exs`؟

```
airscales: [
  # يجب أن يكون هناك جهاز واحد على الأقل
]
```

2. تحقق من اتصال قاعدة البيانات

هل يتم تخزين الأجهزة في MySQL؟

```
mysql -u ran_monitor_user -p ran_monitor -e "SELECT * FROM
airscales;"
```

3. تحقق من سجلات التطبيق

ابحث عن أخطاء الاتصال بقاعدة البيانات أو فشل الاستعلامات.

الحلول:

لا توجد أجهزة مكونة:

1. إضافة أجهزة إلى `config/runtime.exs`
2. إعادة تشغيل مراقب RAN
3. يجب أن تظهر الأجهزة في واجهة الويب

مشكلة اتصال قاعدة البيانات:

1. تحقق من أن MySQL يعمل
2. تحقق من تكوين الاتصال في `config/runtime.exs`
3. اختبار اتصال قاعدة البيانات
4. إعادة تشغيل مراقب RAN

مشكلات قاعدة البيانات

المشكلة: أخطاء اتصال MySQL

الأعراض:

- تظهر سجلات التطبيق أخطاء اتصال بقاعدة البيانات
- تظهر واجهة الويب أخطاء عند تحميل الصفحات
- رسائل "انتهاء مهلة اتصال قاعدة البيانات"

خطوات التشخيص:

1. تحقق من أن MySQL يعمل

```
systemctl status mysql
# أو
systemctl status mariadb
```

2. اختبار الاتصال

من خادم مراقب RAN:

```
mysql -h <mysql-host> -u <username> -p <database>
```

3. تحقق من التكوين

في `config/runtime.exs`:

```
config :ran_monitor, RanMonitor.Repo,
  username: "ran_monitor_user",
  password: "password",
  hostname: "localhost",
  database: "ran_monitor",
  pool_size: 10
```

الحلول:

MySQL لا يعمل:

1. بدء خدمة MySQL:
   ```
   systemctl start mysql
   ```
2. تحقق من أنه يبدأ بشكل صحيح

3. سيعيد مراقب RAN الاتصال تلقائيًا

خطأ في تكوين الاتصال:

1. تحقق من اسم المضيف، اسم المستخدم، كلمة المرور، اسم قاعدة البيانات
2. اختبار ال��تصال يدويًا
3. تحديث `config/runtime.exs` إذا كان غير صحيح
4. إعادة تشغيل مراقب RAN

مشكلة الشبكة:

1. تحقق من الاتصال بالشبكة إلى خادم MySQL
2. تحقق من أن جدار الحماية يسمح بالمنفذ 3306
3. تحقق من عنوان الربط الخاص بـ MySQL (يجب أن يسمح بالاتصالات عن بُعد إذا لزم الأمر)

عدد الاتصالات كبير جدًا:

1. تحقق من إعداد max_connections في MySQL
2. تقليل pool_size في التكوين إذا لزم الأمر
3. إعادة تشغيل مراقب RAN

مشكلات الأداء

المشكلة: استخدام CPU أو الذاكرة مرتفع

الأعراض:

- يستخدم مراقب RAN CPU أو RAM بشكل مفرط
- يصبح النظام بطيئًا أو غير مستجيب
- انتهاء مهلة اتصالات قاعدة البيانات
- تدهور وقت الاستجابة

خطوات التشخيص:

1. تحقق من استخدام الموارد

```
# CPU والذاكرة
top -p $(pgrep -f ran_monitor)

# معلومات العملية التفصيلية
ps aux | grep ran_monitor
```

2. تحقق من عدد الأجهزة المراقبة

كم عدد الأجهزة المكونة؟

- المزيد من الأجهزة = المزيد من الموارد المطلوبة
- تحقق مما إذا كان عدد الأجهزة قد زاد مؤخرًا

3. تحقق من فترات الجمع

هل فترات الاستطلاع متكررة جدًا؟

- الأكثر تكرارًا = استخدام أعلى للـ CPU/الشبكة
- الافتراضي هو 10 ثوانٍ للمقاييس

4. تحقق من حجم تجمع قاعدة البيانات

في `config/runtime.exs`:

```
pool_size: 10  # قد يحتاج إلى تعديل
```

الحلول:

عدد كبير جدًا من الأجهزة بالنسبة للموارد:

1. مراقبة اتجاهات استخدام الموارد
2. زيادة موارد الخادم (CPU/RAM)
3. أو تقليل عدد الأجهزة المراقبة
4. النظر في التوسع الأفقي (عدة مثيلات)

حجم تجمع قاعدة البيانات كبير جدًا:

1. تقليل pool_size في التكوين

2. قاعدة عامة: 2 اتصالات لكل جهاز + 5 لواجهة الويب
3. إعادة تشغيل مراقب RAN
4. مراقبة استخدام الموارد

تسرب الذاكرة:

1. مراقبة استخدام الذاكرة بمرور الوقت
2. إذا كانت تزداد ب��ستمرار، قد يكون هناك تسرب في الذاكرة
3. كحل مؤقت إعادة تشغيل مراقب RAN
4. الإبلاغ عن المشكلة مع السجلات والمقاييس

أداء كتابة InfluxDB:

1. تحقق من استخدام موارد InfluxDB
2. تحقق من أن InfluxDB ليست عنق الزجاجة
3. النظر في خادم InfluxDB منفصل
4. مراجعة سياسات الاحتفاظ لتقليل حجم البيانات

المشكلة: استجابة واجهة الويب بطيئة

الأعراض:

- تستغرق واجهة الويب وقتًا طويلاً لتحميل الصفحات
- لوحة التحكم بطيئة
- انتهاء المهلة عند عرض تفاصيل الجهاز

خطوات التشخيص:

1. تحقق من موارد الخادم

هل خادم مراقب RAN؟ محمّل بشكل زائد

```
top
free -h
df -h
```

2. تحقق من أداء قاعدة البيانات

هل الاستعلامات في قاعدة البيانات بطيئة؟

```
# سجل الاستعلامات البطيئة في MySQL
mysql -u root -p -e "SHOW VARIABLES LIKE 'slow_query_log%';"
```

3. تحقق من تأخير الشبكة

هل هناك تأخير مرتفع إلى قاعدة البيانات أو العملاء؟

الحلول:

مشكلة موارد الخادم:

1. تقليل الحمل على الخادم
2. زيادة موارد الخادم
3. نقل قواعد البيانات إلى خوادم منفصلة

أداء قاعدة البيانات:

1. تحسين تكوين MySQL
2. إضافة فهارس إذا لزم الأمر (يجب أن تحتوي الجداول عليها)
3. زيادة موارد خادم قاعدة البيانات

تأخير الشبكة:

1. التحقيق في مسار الشبكة
2. النظر في نقل المكونات بالقرب من بعضها
3. استخدام قاعدة بيانات محلية إذا كان ذلك ممكنًا

مشكلات الإنذار

المشكلة: الإنذارات لا تظهر

الأعراض:

- الأعطال المعروفة لا تظهر في صفحة الإنذارات

- عدد الإنذارات صفر عندما توجد أعطال
- تأخير في إشعارات الإنذار

خطوات التشخيص:

1. تحقق من أن الجهاز يرسل الإنذارات

تحقق في واجهة إدارة الجهاز أن الإنذارات مكونة للإرسال.

2. تحقق من مستلم الويب

هل نقطة نهاية الويب تعمل؟

```
netstat -tulpn | grep 9076
```

ابحث عن:

```
tcp  0  0.0.0.0:9076  0.0.0.0:*  LISTEN
```

3. تحقق من تكوين الويب هوك

في تكوين الجهاز، تحقق من أن عنوان URL الخاص بالويب يشير إلى مراقب RAN:

```
http://<ran-monitor-ip>:9076/webhook
```

4. تحقق من سجلات التطبيق

ابحث عن أخطاء مستلم الويب أو فشل تحليل الإنذار.

5. تحقق من InfluxDB

هل يتم كتابة الإنذارات؟

```
influx -database 'nokia-monitor' -execute '
  SELECT COUNT(*) FROM Alarms WHERE time > now() - 1h
'
```

الحلول:

مستلم الويب لا يعمل:

1. تحقق من `config/runtime.exs` لتكوين نقطة نهاية الويب هوك
2. تحقق من أن المنفذ 9076 مكون
3. إعادة تشغيل مراقب RAN
4. تحقق من أن المنفذ يستمع

الجهاز لا يرسل:

1. تكوين الجهاز لإرسال إشعارات الإنذار
2. تحقق من عنوان URL الخاص بالويب في تكوين الجهاز
3. اختبار إنشاء الإنذار على الجهاز

جدار الحماية يمنع:

1. تحقق من أن الجهاز يمكنه الوصول إلى منفذ مراقب RAN 9076
2. إضافة قاعدة جدار الحماية إذا لزم الأمر
3. اختبار الاتصال: `telnet <ran-monitor-ip> 9076` من شبكة الجهاز

فشل كتابة InfluxDB:

1. تحقق من اتصال InfluxDB
2. تحقق من أذونات الكتابة
3. تحقق من سعة تخزين InfluxDB
4. مراجعة سجلات التطبيق لأخطاء الكتابة

أدوات التشخيص

سجلات التطبيق

الوصول عبر واجهة الويب:

1. انتقل إلى صفحة سجلات التطبيق
2. تصفية حسب مستوى السجل

3. البحث عن الكلمات الرئيسية
4. التوقف لمراجعة الأخطاء المحددة

الوصول عبر سطر الأوامر:

إذا كان يعمل كخدمة systemd:

```
journalctl -u ran_monitor -f
```

إذا كان يعمل عبر mix:

- تظهر السجلات في مخرجات وحدة التحكم

مستويات السجل:

- الطوارئ/التنبيه/الحرج - مشكلات حرجة للنظام
- خطأ - أخطاء تحتاج إلى اهتمام
- تحذير - مشكلات محتملة
- معلومات - رسائل تشغيلية عادية
- تصحيح - معلومات تشخيصية مفصلة

مصطلحات البحث المفيدة:

- اسم الجهاز (مثل "Site-A-BS1")
- "خط��" أو "فشل"
- "InfluxDB" أو "MySQL"
- "تسجيل" أو "جلسة"

استعلامات InfluxDB

استعلام عن المقاييس الحديثة:

```
influx -database 'nokia-monitor' -execute '
  SELECT * FROM PerformanceMetrics
  WHERE basebandName='''Site-A-BS1'''
  AND time > now() - 5m
  LIMIT 10
'
```

عد المقاييس حسب الجهاز:

```
influx -database 'nokia-monitor' -execute '
  SELECT COUNT(*) FROM PerformanceMetrics
  GROUP BY basebandName
'
```

استعلام عن الإنذارات:

```
influx -database 'nokia-monitor' -execute '
  SELECT * FROM Alarms
  WHERE time > now() - 1h
'
```

استعلامات MySQL

تحقق من الأجهزة المكونة:

```
SELECT name, address, port, registration_status
FROM airscales;
```

تحقق من الأخطاء في قاعدة البيانات:

```
mysql -u ran_monitor_user -p ran_monitor -e "SHOW PROCESSLIST;"
```

تشخيص الشبكة

اختبار الاتصال:

```
# الاتصال الأساسي
ping <device-ip>

# إمكانية الوصول إلى المنفذ
telnet <device-ip> 8080
nc -zv <device-ip> 8080

# تتبع المسار
traceroute <device-ip>
```

تحقق من جدار الحماية:

```
# قائمة القواعد
sudo iptables -L -n -v

# تحقق من منفذ محدد
sudo iptables -L -n | grep 8080
```

الحصول على المساعدة

قبل الاتصال بالدعم

اجمع المعلومات التالية:

1. وصف المشكلة

- ما الذي لا يعمل؟
- متى بدأت؟
- ماذا تغير مؤخرًا؟

2. رسائل الخطأ

- انسخ رسائل الخطأ الدقيقة من السجلات
- تضمين الطوابع الزمنية
- ملاحظة تكرار الأخطاء

3. معلومات النظام

- إصدار مراقب RAN
- نظام التشغيل والإصدار
- إصدارات قاعدة البيانات (MySQL، InfluxDB)
- عدد الأجهزة المراقبة

4. نتائج التشخيص

- نتائج من خطوات التشخيص أعلاه
- مقتطفات السجل ذات الصلة
- التكوين (تنظيف كلمات المرور)

5. التأثير

- كم عدد الأجهزة المتأثرة؟
- هل هذا يمنع العمليات؟
- ما هو التأثير على الأعمال؟

موارد الوثائق

- مرجع لوحة التحكم - **دليل واجهة الويب**
- المهام الروتينية - **دليل العمليات الشائعة**
- تفاصيل التكوين - **دليل تكوين وقت التشغيل**
- إعداد التحليلات - **دليل تكامل Grafana**
- معالجة الإنذارات - **دليل إدارة الإنذارات**
- إدارة البيانات - **دليل سياسة الاحتفاظ بالبيانات**
- نظرة عامة كاملة - **دليل العمليات**

موارد الخدمة الذاتية

تحقق من السجلات أولاً:

- صفحة سجلات التطبيق في واجهة الويب
- سجلات النظام: `journalctl -u ran_monitor`
- سجلات قاعدة البيانات

مراجعة التغييرات الأخيرة:

- تعديلات ملف التكوين
- إضافة/إزالة الأجهزة
- تغييرات الشبكة
- تحديثات البرمجيات

اختبار الوظائف الأساسية:

- هل يمكنك الوصول إلى واجهة الويب؟
- هل تظهر الأجهزة على أنها متصلة؟
- هل InfluxDB قابلة للوصول؟
- هل تتدفق المقاييس؟

التصعيد

إذا لم تتمكن من حل المشكلة:

1. وثق جميع خطوات التشخيص التي تم اتخاذها
2. اجمع المعلومات المذكورة أعلاه
3. اتصل بدعم Omnitouch مع التفاصيل
4. كن مستعدًا لتقديم:
    - ملفات التكوين (منظفة)
    - مقتطفات السجل
    - لقطات شاشة إذا كانت ذات صلة
    - خطوات لإعادة الإنتاج

الوثائق ذات الصلة

- **دليل العمليات** - نظرة عامة تشغيلية كاملة
- **دليل واجهة الويب** - دليل مستخدم لوحة التحكم
- **دليل العمليات الشائعة** - المهام اليومية
- **دليل إدارة الإنذارات** - إجراءات معالجة الإنذارات
- **دليل تكوين وقت التشغيل** - مرجع التكوين

- التحليلات واللوحات - **دليل تكامل Grafana**
- إدارة دورة حياة البيانات - **دليل سياسة الاحتفاظ بالبيانات**

دليل واجهة المستخدم على الويب

مرجع واجهة المستخدم - RAN لوحة تحكم مراقبة

RAN دليل كامل لاستخدام لوحة التحكم المستندة إلى الويب لمراقبة

جدول المحتويات

1. نظرة عامة
2. الوصول إلى واجهة المستخدم على الويب
3. لوحة المعلومات الرئيسية
4. صفحة محطات القاعدة
5. عرض تفاصيل الجهاز
6. صفحة الإنذارات
7. إدارة التكوين
8. صفحة eNodeBs غير المكونة
9. صفحة سجلات التطبيق
10. صفحة سياسة الاحتفاظ بالبيانات
11. صفحة حالة InfluxDB
12. صفحة مقاييس النظام
13. صفحة جمع بيانات PM
14. صفحة إدارة البرنامج الثابت
15. صفحة إدارة البيانات
16. سير عمل واجهة المستخدم على الويب

الوثائق ذات الصلة

- **دليل إدارة البرنامج الثابت** - وثائق كاملة لمستودع البرنامج الثابت

نظرة عامة

لوحة تحكم مستندة إلى الويب مدمجة لمراقبة وإدارة العمليات في الوقت RAN تتضمن مراقبة الفعلي. توفر واجهة المستخدم على الويب رؤية فورية لحالة الجهاز، والإنذارات، والتكوين، وصحة النظام.

Grafana واجهة المستخدم على الويب مقابل

واجهة المستخدم على الويب هي الأفضل لـ:

- فحوصات حالة الجهاز الفورية
- مراقبة الإنذارات في الوقت الفعلي
- إدارة التكوين
- استكشاف الأخطاء في الجلسات
- إدارة النظام

Grafana هي الأفضل لـ:

- تحليل الاتجاهات التاريخية
- مخصصة KPI لوحات معلومات
- التخطيط طويل الأجل للطاقة الاستيعابية
- تحديد الأنماط
- التقارير التنفيذية

للوحات معلومات Grafana **دليل تكامل** والتحليلات، راجع **Grafana**.

الوصول إلى واجهة المستخدم عل الويب

يتم الوصول إلى لوحة التحكم عبر HTTPS:

URL: `https://<ran-monitor-ip>:9443`

المنفذ الافتراضي: 9443 (يمكن تكوينه عبر متغير البيئة `CONTROL_PANEL_HTTPS_PORT`)

شهادات SSL:

- تعمل الشهادات الموقعة ذاتيًا في بيئات المختبر
- يجب أن تستخدم الإنتاج شهادات موقعة من CA
- الشهادات المكونة في `config/runtime.exs`

للحصول على تفاصيل التكوين، راجع **دليل تكوين وقت التشغيل**.

التحديث التلقائي: يتم تحديث معظم الصفحات تلقائيًا كل 5 ثوانٍ لعرض البيانات في الوقت الفعلي.

لوحة المعلومات الرئيسية

توفر لوحة المعلومات عرضًا سريعًا لبنيتك التحتية لـ RAN.

الأقسام الرئيسية

حالة النظام

- مؤشرات الصحة العامة
- وقت تشغيل النظام والاتصال

ملخص الجهاز

- عدد الأجهزة المرتبطة/الفاشلة
- نظرة عامة على حالة التسجيل
- لقطة سريعة لصحة الجهاز

الإنذارات النشطة

- عدد الأخطاء الحالية حسب الشدة
- مستويات الشدة الملونة (حرجة، كبيرة، ثانوية، تحذير)
- روابط سريعة لتفاصيل الإنذار

النشاط الأخير

- أحدث الأحداث والتغييرات

- تحديثات التكوين
- تغييرات حالة الجلسة

الميزات

- يتم التحديث تلقائيًا كل 5 ثوانٍ
- مؤشرات الحالة الملونة (الأخضر = صحي، الأحمر = مشاكل)
- تنقل عبر النقر إلى وجهات نظر مفصلة
- تحديثات المقاييس في الوقت الفعلي

صفحة محطات القاعدة

عرض جميع الأجهزة المدارة مع حالتها الحالية ومعلومات الجلسة.

URL: `https://<ran-monitor-ip>:9443/nokia/enodeb`

تعرض قائمة الأجهزة مع حالة الاتصال، وحالة الجلسة، وأزرار الإجراءات BTS صفحة حالة.

ملخص الإحصائيات

تظهر الشريط العلوي إجمالي عدد الأجهزة:

الإحصائية	الوصف
إجمالي المواقع	عدد محطات القاعدة ��لمكونة
متصل	المواقع التي لديها جلسات نشطة وقد دفعت كل من بيانات التكوين وبيانات PM منذ آخر إعادة تشغيل
معلق	المواقع التي تم تسجيلها ولكن لم تقم بعد بدفع جميع أنواع البيانات
غير متصل	المواقع التي لم يتم تسجيلها أو غير قابلة للوصول

جدول الجهاز

العمود	الوصف
الاسم	اسم الموقع كما هو مكون
الحالة	حالة الاتصال (انظر أدناه)
العنوان	عنوان IP للجهاز والمنفذ
الجلسة	حالة الجلسة: "نشطة" (أخضر) أو "لا شيء" (رمادي)
الإجراءات	أزرار إجراء الجهاز

حالات الحالة

الحالة	الرمز	الوصف
متصل		مسجل، جلسة نشطة، تم استلام كل من بيانات التكوين وبيانات PM منذ آخر إعادة تشغيل
في انتظار بيانات PM		جلسة نشطة وتم استلام التكوين، ولكن لم يتم استلام بيانات PM بعد (عادةً كل 15 دقيقة eNodeB ـ PM دورة)
جلسة نشطة		مسجل مع جلسة نشطة، في انتظار دفع البيانات الأولية
تسجيل		تسجيل NE3S قيد التقدم
غير متصل		غير مسجل أو غير قابل للوصول

أزرار الإجراءات

كل صف جهاز يحتوي على أزرار الإجراءات:

الزر	الوصف
Ping	اختبار الاتصال بالشبكة للجهاز
التكوين	عرض التكوين الحالي للجهاز
عمليات التكوين	الوصول إلى عمليات إدارة التكوين (تنزيل، تحميل، تحقق، تفعيل)
إعادة المحاولة القسرية	فرض محاولة إعادة التسجيل للأجهزة غير المتصلة

لوحة تفاصيل الجهاز

النقر على صف جهاز ظهر تفاصيل إضافية:

الحقل	الوصف
معرف المدير	معرف المدير الداخلي
معرف الجلسة	معرف الجلسة الحالية
نوع الوكيل	نوع وكيل الجهاز (مثل، COMA)
البائع	بائع الجهاز (نوكيا)

التصفية والبحث

- تصفية حسب حالة الاتصال
- البحث حسب اسم الجهاز أو عنوان IP
- فرز حسب أي عمود

عرض تفاصيل الجهاز

انقر على أي جهاز من صفحة محطات القاعدة لرؤية معلومات شاملة.

تفاصيل التسجيل

- هوية المدير وحالة المصادقة
- الطابع الزمني للتسجيل
- بيانات الاعتماد المستخدمة في المصادقة
- مفاتيح وشهادات المدير

دورة حياة الجلسة

- وقت إنشاء الجلسة
- وقت انتهاء الجلسة
- فترة بقاء الاتصال وحالته
- آخر طابع زمني لبقاء الاتصال

- الوقت المتبقي حتى انتهاء الصلاحية

المقاييس الأخيرة

- أحدث لقطات بيانات الأداء
- قيم العد والطوابع الزمنية
- حالة جمع البيانات
- فترات جمع البيانات

الإنذارات النشطة

- الأخطاء الحالية لهذا الجهاز المحدد
- شدة الإنذار والوصف
- الطوابع الزمنية للإنذار
- معلومات السبب المحتمل

حالة التكوين

- القيم الحالية للمعلمات
- التغييرات الأخيرة في التكوين
- الطابع الزمني للتكوين
- تاريخ تغيير المعلمات

صفحة الإنذارات

راقب جميع الأخطاء عبر شبكتك في عرض مركزي واحد.

معلومات الإنذار

مستويات الشدة:

- **حرجة** (أحمر) - تؤثر على الخدمة، تتطلب إجراءً فوريًا
- **كبيرة** (برتقالي) - تدهور كبير، تحتاج إلى اهتمام عاجل
- **ثانوية** (أصفر) - لا تؤثر على الخدمة، يجب معالجتها

- **تحذير** (أزرق) - معلوماتية، راقب الاتجاهات
- **تم مسحها** (أخضر) - تم حل الإنذار النشط سابقًا

تفاصيل الإنذار:

- وصف المشكلة
- السبب المحتمل
- النظام المتأثر (DN - الاسم المميز)
- الطوابع الزمنية (متى حدث الإنذار وآخر تحديث)

الميزات

التشفير بالألوان:

- التعرف البصري الفوري على الشدة
- الأحمر = إنذارات حرجة
- البرتقالي = إنذارات كبيرة
- الأصفر = إنذارات ثانوية
- الأزرق = تحذيرات
- الأخضر = تم مسحها

الفرز والتصفية:

- فرز حسب الشدة أو الجهاز أو الوقت
- تصفية حسب نوع الإنذار
- البحث عن مشاكل محددة

روابط الأجهزة:

- انقر على الإنذار لعرض تفاصيل الجهاز المتأثر
- مرجع متقاطع مع مقاييس الجهاز
- التنقل إلى تكوين الجهاز

لإجراءات التعامل مع الإنذارات التفصيلية، راجع **دليل إدارة الإنذارات**.

إدارة التكوين

توفر واجهة المستخدم على الويب أدوات لإدارة تكوينات الأجهزة بأمان وكفاءة.

تنزيل التكوين

الغرض: استرداد ونسخ التكوين الحالي

الخطوات:

1. انتقل إلى صفحة تفاصيل الجهاز
2. انقر على "تنزيل التكوين"
3. يتم استرداد التكوين من الجهاز
4. احفظ التكوين كملف XML

أفضل ممارسة: دائمًا قم بتنزيل وحفظ التكوين قبل إجراء تغييرات

دفع التكوين (التوفير)

الغرض: تطبيق تكوين جديد على جهاز في عملية واحدة

تقوم عملية التوفير بتنفيذ التنزيل والتحقق والتفعيل بشكل ذري على الجهاز. يتم حفظ نسخة من التكوين الجاري الحالي تلقائيًا قبل تطبيق التكوين الجديد.

الخطوات:

1. انقر على "عمليات التكوين" على الجهاز المستهدف
2. حدد ملف تكوين XML (اسحب وأفلت أو انقر لتصفح)
3. انقر على "دفع التكوين إلى الجهاز"
4. يقوم الجهاز بتنزيل والتحقق وتفعيل التكوين
5. راقب رسالة النتيجة للنجاح أو الأخطاء

كيف يعمل:

- يستقبل الجهاز ملف التكوين وينشئ خطة داخلية
- يتم التحقق من الخطة مقابل مخطط الجهاز والحالة الحالية
- إذا نجح التحقق، يتم حفظ التكوين الجاري الحالي كنسخة احتياطية

- يتم تفعيل التكوين الجديد على الفور
- إذا فشلت التفعيل، يمكن للجهاز التراجع إلى النسخة الاحتياطية

متقدم: تدفق يدوي من 3 خطوات

في الحالات التي تحتاج فيها إلى مزيد من التحكم (مثل إعداد تكوين للمراجعة قبل التفعيل)، يوفر القسم المتقدم في مربع حوار عمليات التكوين الخطوات الفردية:

1. **التهيئة (التنزيل)** - تحميل التكوين لإنشاء خطة على الجهاز دون تفعيل. يعيد معرف الخطة.
2. **التحقق** - تحقق من خطة مهيأة بواسطة معرف الخطة. يؤكد أن التكوين صحيح نحويًا ودلاليًا.
3. **التفعيل** - تطبيق خطة تم التحقق منها بواسطة معرف الخطة. ساري المفعول على الفور.

يتم ملء معرف الخطة من خطوة التهيئة تلقائيًا في حقول التحقق والتفعيل.

سير عمل التكوين

العملية الموصى بها:

1. تنزيل التكوين الحالي (نسخة احتياطية)
2. تعديل التكوين في وضع عدم الاتصال
3. دفع التكوين الجديد باستخدام عملية ال��وفير
4. تحقق من أن التغييرات قد تم تطبيقها
5. راقب الجهاز لاستقرار

للحصول على تفاصيل تكوين محطة القاعدة، راجع **دليل تكوين AirScale**.

صفحة eNodeBs غير المكونة

اكتشف وادارة محطات القاعدة التي تحاول الاتصال والتي لم يتم تكوينها بعد في النظام.

الغرض

تساعدك صفحة eNodeBs غير المكونة على:

- اكتشاف محطات القاعدة الجديدة على الشبكة
- تحديد الأجهزة التي تحاول الاتصال غير المصرح به
- التحقق من معرفات الأجهزة قبل إضافتها إلى التكوين
- تتبع محاولات الاتصال من المعدات غير المعروفة

المعلومات المعروضة

معرف الوكيل

- معرف الجهاز المكتشف من محاولات الاتصال
- استخدم هذا المعرف عند إضافة الجهاز إلى التكوين

آخر ظهور

- الطابع الزمني لأحدث محاولة اتصال
- يساعد في تحديد الأجهزة النشطة مقابل غير النشطة

الحدوثات

- عدد المرات التي حاول فيها الجهاز الاتصال
- قد تشير المحاولات المتكررة إلى سوء التكوين

أول ظهور

- متى تم اكتشاف الجهاز لأول مرة
- مفيد لتتبع المعدات الجديدة

الإجراءات المتاحة

تحديث

- إعادة تحميل قائمة الأجهزة غير المكونة
- تحديث الطوابع الزمنية وعدد الحدوثات

حذف

- إزالة الإدخالات الفردية من القائمة
- مفيد لتنظيف الأجهزة القديمة/المعطلة

مسح الكل

- إزالة جميع سجلات الأجهزة غير المكونة
- بداية جديدة للقائمة

مساعدة التكوين

عندما تظهر الأجهزة هنا، اتبع هذه الخطوات:

1. دوّن **معرف الوكيل** من الجدول
2. أضف **تكوين الجهاز** إلى `config/runtime.exs`:

```
airscales: [
  %{
    address: "10.7.15.66",
    name: "Site-A-BS1",
    port: "8080",
    web_username: "admin",
    web_password: "password"
  }
]
```

3. أعد **تشغيل RAN Monitor** لبدء مراقبة الجهاز

للحصول على تعليمات تكوين مفصلة، راجع **دليل تكوين وقت التشغيل**.

حالات الاستخدام

- **اكتشاف الشبكة:** العثور على محطات القاعدة الجديدة المضافة إلى الشبكة
- **الأمان:** تحديد محاولات الاتصال غير المصرح بها
- **التوفير:** التحقق من معرفات الأجهزة قبل التكوين
- **إلغاء التشغيل:** تتبع المحاولات من الأجهزة التي يجب أن تكون غير متصلة

صفحة سجلات التطبيق

لوحة معلومات تسجيل في الوقت الفعلي لاستكشاف الأخطاء ومراقبة نشاط النظام.

مستويات السجل

تصفية حسب مستوى السجل:

- **طوارئ** - فشل حرج للنظام
- **تنبيه** - يتطلب إجراءً فوريًا
- **حرج** - ظروف حرجة
- **خطأ** - ظروف خطأ
- **تحذير** - ظروف تحذير
- **إشعار** - عادي ولكن مهم
- **معلومات** - رسائل معلوماتية
- **تصحيح** - معلومات تصحيح تفصيلية

ملاحظة: عند التصفية، يتم عرض المستوى المحدد وجميع مستويات الشدة الأعلى.

الميزات

البحث والتصفية:

- بحث نصي عبر جميع رسائل السجل
- تدفق سجلات في الوقت الفعلي (آخر 500 رسالة)
- تصفية حسب مستوى السجل

التحكم:

- **إيقاف/استئناف** - إيقاف تدفق السجل المباشر لمراجعة الرسائل
- **مسح** - إزالة جميع السجلات من العرض
- **مستوى النظام** - تغيير مستوى السجل على مستوى التطبيق ديناميكيًا

التشفير بالألوان:

- الأحمر - مستويات الطوارئ/التنبيه/الحرجة
- الأحمر الفاتح - مستوى الخطأ

- الأصفر - مستوى التحذير
- السماوي - مستوى الإشعار
- الأزرق - مستوى المعلومات
- الرمادي - مستوى التصحيح

حالات الاستخدام

استكشاف مشاكل الاتصال:

- تصفية الأخطاء من أجهزة معينة
- البحث عن أسماء الأجهزة أو عناوين IP
- مراجعة رسائل فشل الاتصال

مراقبة نشاط النظام:

- مراقبة سجلات مستوى المعلومات للعمليات العادية
- تتبع أحداث تسجيل الجهاز
- مراقبة نشاط جمع البيانات

تصحيح المشاكل:

- تعيين مستوى التصحيح مؤقتًا
- إعادة إنتاج المشكلة
- مراجعة السجلات التفصيلية
- العودة إلى مستوى المعلومات عند الانتهاء

التحقيق في الفشل:

- البحث عن رسائل الخطأ وأكوام التتبع
- مراجعة الطوابع الزمنية حول وقت الفشل
- الربط مع أحداث الجهاز

أفضل الممارسات

- **استخدم الإيقاف** عند مراجعة تسلسلات الأخطاء المحددة
- **تعيين مستوى السجل المناسب:**
  - معلومات للإنتاج

    - تصحيح لاستكشاف الأخطاء
    - تحذير للإنتاج الهادئ
- **البحث بفعالية** باستخدام أسماء الأجهزة أو كلمات رئيسية للخطأ
- **تغييرات مستوى السجل تبقى** حتى إعادة تشغيل التطبيق

صفحة سياسة الاحتفاظ بالبيانات

إدارة مدة تخزين البيانات في InfluxDB لكل محطة قاعدة.

عرض الإعدادات العالمية

فترة الاحتفاظ الافتراضية

- سياسة الاحتفاظ على مستوى النظام بالساعات/الأيام
- مكونة في `config/config.exs`
- الافتراضي: 720 ساعة (30 يومًا)

إجمالي السجلات

- عدد جميع نقاط البيانات عبر جميع الأجهزة
- يتم تحديثه عند تحديث الصفحة

حالة التنظيف التلقائي

- يظهر التنظيف الذي يتم كل ساعة
- حالة العامل في الخلفية

الإعدادات لكل جهاز

لكل محطة قاعدة مكونة:

معلومات الجهاز:

- اسم الجهاز
- حالة التسجيل (مسجل/غير مسجل)
- إعداد فترة الاحتفاظ الحالية

عدد السجلات:

- المخزنة PM **مقاييس الأداء** - عدد نقاط بيانات
- **التكوين** - عدد لقطات التكوين
- **الإنذارات** - عدد سجلات الإنذار
- **الإجمالي** - مجموع جميع السجلات لهذا الجهاز

الإجراءات:

- **تحديث فترة الاحتفاظ** - تغيير ساعات الاحتفاظ (تنطبق على هذا الجهاز فقط)
- **تنظيف البيانات القديمة** - بدء التنظيف يدويًا بناءً على فترة الاحتفاظ
- **مسح جميع البيانات** - حذف جميع البيانات لهذا الجهاز (غير قابل للتراجع)

كيفية عمل الاحتفاظ

1. **الافتراضي العالمي** - يتم تعيينه في ملف التكوين، ينطبق على جميع الأجهزة
2. **تجاوز لكل جهاز** - تعيين فترة احتفاظ مخصصة للأجهزة المحددة
3. **التنظيف التلقائي** - يتم كل ساعة، يحذف البيانات الأقدم من فترة الاحتفاظ
4. **التنظيف اليدوي** - استخدم "تنظيف البيانات القديمة" لفرض التنظيف الفوري

فترات الاحتفاظ الشائعة

- **ساعة (30 يومًا)** - مراقبة تشغيلية قصيرة الأجل **720**
- **ساعة (90 يومًا)** - فترة الاحتفاظ القياسية لمعظم النشر **2160**
- **ساعة (180 يومًا)** - فترة احتفاظ ممتدة للامتثال **4320**
- **ساعة (365 يومًا)** - تحليل تاريخي طويل الأجل **8760**

حالات الاستخدام

- تقليل استخدام التخزين عن طريق تقليل فترة الاحتفاظ
- الاحتفاظ ببيانات الجهاز الحرجة لفترة أطول من غيرها
- تنظيف بيانات الاختبار قبل الإنتاج
- إدارة استخدام مساحة القرص في InfluxDB

حذير: مسح جميع البيانات دائم ولا يمكن التراجع عنه. تحقق دائمًا قبل التنفيذ.

للحصول على معلومات مفصلة حول سياسة الاحتفاظ، راجع **دليل سياسة الاحتفاظ بالبيانات**.

صفحة حالة InfluxDB

راقب صحة وحالة قاعدة بيانات InfluxDB الخاصة بك.

URL: `https://<ran-monitor-ip>:9443/nokia/influx`

صفحة حالة InfluxDB تعرض حالة الاتصال، والقياسات، وأداء كاتب الدفعات، ومعلومات التخزين.

حالة الاتصال

الحقل	الوصف
حالة الاتصال	مؤشر أخضر عند الاتصال، أحمر عند عدم الاتصال
قاعدة البيانات	اسم دلو InfluxDB المكون
إصدار InfluxDB	إصدار قاعدة البيانات المكتشف (2.x)

القياسات ونقاط البيانات

أعداد نقاط البيانات في الوقت الفعلي لكل نوع قياس:

القياس	الوصف
مقاييس الأداء	نقاط بيانات PM الم��معة من الأجهزة
التكوين	لقطات التكوين المخزنة
الإنذارات	سجلات الإنذار في قاعدة البيانات
الإجمالي	مجموع جميع نقاط البيانات

أداء كاتب الدفعات

إحصائيات لعملية كاتب الدفعات في InfluxDB التي تتعامل مع جميع إدخال البيانات:

المقياس	الوصف
حجم الطابور	النقاط التي تنتظر الكتابة. مشفرة بالألوان: الأخضر (< 1000)، الأصفر (< 10000)، البرتقالي (< 20000)، الأحمر (>= 20000)
معدل التصفية	نسبة نقاط البيانات المكررة المحجوبة من الكتابة
المصفاة PM	عدد عدادات PM المصفاة (عدادات غير لوحة المعلومات غير المخزنة PM الموجودة في قائمة بيانات)
سقوط الطابور	النقاط التي تم إسقاطها بسبب تجاوز الطابور (يجب أن تكون 0 في التشغيل العادي)
ذاكرة التخزين المؤقت للتكوين	عدد تجزئات التكوين الفريدة المخزنة للكشف عن الفرق
ذاكرة التخزين المؤقت للإنذار	عدد الإنذارات النشطة المخزنة للكشف عن الفرق

مقاييس إضافية:

المقياس	الوصف
الإجمالي المكتوب	النقاط التراكمية المكتوبة في InfluxDB منذ بدء التشغيل
العمليات	عدد عمليات تفريغ الدفعات
المصفاة	إجمالي النقاط المكررة المصفاة (لم تكتب)
البيانات المكتوبة	إجمالي البايتات المكتوبة في InfluxDB
معدل الكتابة	معدل الكتابة الحالي (MB/s أو KB/s)
وقت تشغيل الكاتب	الوقت منذ بدء كاتب الدفعات
آخر تفريغ	الوقت منذ آخر تفريغ ناجح

مسح الذاكرات المؤقتة: يعيد تعيين ذاكرات الكشف عن الفرق. استخدم عندما تريد فرض إعادة كتابة جميع البيانات (مثل، بعد تغييرات المخطط).

معلومات التخزين

الحقل	الوصف
سياسات الاحتفاظ	إعدادات الاحتفاظ الحالية (الافتراضي: غير محدد)
استخدام ا��قرص	ال��جم التقديري لقاعدة البيانات بناءً على عدد السجلات
النشاط	الطابع الزمني لآخر تحديث

تفاصيل التكوين

الحقل	الوصف
المضيف	اسم مضيف خادم InfluxDB
المنفذ	منفذ خادم InfluxDB (الافتراضي: 8086)
الدلو	اسم دلو InfluxDB
الحالة	شارة حالة الاتصال
القياسات	عدد أنواع القياسات (3: PerformanceMetrics، Configuration، Alarms)

تشخيص الصحة

مؤشرات الحالة لصحة النظام:

- **اتصال InfluxDB** - قاعدة البيانات قابلة للوصول وتستجيب
- **جمع البيانات** - يتم جمع مقاييس الأداء من الأجهزة
- **سياسة الاحتفاظ بالبيانات** - حالة سياسة الاحتفاظ الحالية
- **آخر مزامنة** - أحدث مزامنة للبيانات

التحديث التلقائي

تقوم الصفحة بالتحديث تلقائيًا كل 30 ثانية.

تفسير الحالة

الشرط	المعنى
متصل + زيادة في عدد البيانات	النظام يعمل بشكل طبيعي
متصل + لا بيانات	PM تحقق من تسجيل الجهاز وتكوين عداد
غير متصل	ووجود اتصال الشبكة InfluxDB تحقق من تشغيل
حجم طابور مرتفع (أصفر/أحمر)	أو تأخير في الشبكة InfluxDB مشكلة في أداء الكتابة في
سقوط طابور مرتفع	تجاوز الطابور - زيادة حجم الدفعة أو تقليل معدل الجمع
معدل تصفية مرتفع	جيد - يشير إلى كشف فعال عن التكرار

حالات الاستخدام

- تتلقى البيانات InfluxDB تحقق من أن
- راقب صحة كاتب الدفعات ومعدل الكتابة
- استكشاف مشاكل أداء الكتابة
- تحقق من كتابة البيانات

صفحة مقاييس النظام

مراقبة الأداء في الوقت الفعلي لكاتب الدفعات في InfluxDB وموارد النظام.

URL: `https://<ran-monitor-ip>:9443/nokia/metrics`

وعدد الكتابات لكل InfluxDB صفحة مقاييس النظام تعرض إحصائيات كاتب الدفعات في Airscale.

InfluxDB كاتب الدفعات في

إحصائيات ملخصة لعملية ك��تب الدفعات:

المقياس	الوصف
حجم الطابور	عدد نقاط البيانات التي تنتظر الكتابة إلى InfluxDB
عدد التفريغات	إجمالي عدد التفريغات الدفعات منذ بدء التشغيل
إجمالي النقاط المكتوبة	النقاط التراكمية المكتوبة في InfluxDB
آخر تفريغ	الوقت منذ آخر عملية تفريغ ناجحة

Airscale حسب InfluxDB إحصائيات الكتابة في

تفصيل البيانات المكتوبة إلى InfluxDB لكل جهاز:

العمود	الوصف
Airscale	اسم الجهاز
مقاييس الأداء	عدد نقاط بيانات PM المكتوبة
التكوين	عدد لقطات التكوين المكتوبة
الإنذارات	عدد سجلات الإنذار المكتوبة
إجمالي السجلات	مجموع جميع نقاط البيانات لهذا الجهاز
آخر كتابة	الطابع الزمني لأحدث كتابة لهذا الجهاز

تظهر صف الإجماليات في الأسفل الأعداد الإجمالية عبر جميع الأجهزة.

موارد النظام

استخدام موارد VM Erlang:

المقياس	الوصف
إجمالي الذاكرة	إجمالي الذاكرة المخصصة لـ VM Erlang
ذاكرة العمليات	الذاكرة المستخدمة بواسطة عمليات Erlang
ذاكرة البيانات الثنائية	الذاكرة المستخدمة للبيانات الثنائية (XML، JSON)
ذاكرة الذرات	الذاكرة المستخدمة للذرات
عدد العمليات	عدد عمليات Erlang النشطة
طابور التشغيل	عدد العمليات التي تنتظر وقت CPU (صحي 0)

التحديث التلقائي

تقوم الصفحة بالتحديث تلقائيًا كل 5 ثوانٍ.

حالات الاستخدام

- راقب صحة كاتب الدفعات ومعدل الكتابة
- تحديد الأجهزة ذات حجم البيانات العالي
- استكشاف مشاكل أداء الكتابة
- تحقق من تدفق البيانات من جميع الأجهزة
- راقب استخدام موارد النظام

صفحة جمع بيانات PM

تقوم محطات قاعدة Nokia. يتم تخزينها في InfluxDB (PM) تحكم في أي عدادات مقاييس الأداء فريد، ولكن عادةً ما تكون مجموعة فرعية فقط PM بالإبلاغ عن أكثر من 22,000 عداد AirScale مطلوبة للوحات المعلومات.

URL: `https://<ran-monitor-ip>:9443/nokia/pm-filters`

تعرض العدادات المخزنة (يسار) والعدادات المتاحة (يمين) مع عوامل تصفية PM صفحة جمع بيانات الفئة.

PM كيفية عمل تصفية

```
بيانات PM لـ eNodeB (عدادات +22,000)
        |
        ▼
┌──────────────────────────────┐
| تصفية قائمة العدادات المخزنة |
| المخزنة" تمر PM فقط "بيانات  |
└──────────────────────────────┘
        |
        ▼
    طابور الكتابة
        |
        ▼
      InfluxDB
```

المخزنة". يتم إسقاط PM الواردة مقابل قائمة "بيانات PM يقوم كاتب الدفعات بتصفية بيانات العدادات غير الموجودة في هذه القائمة قبل الطابور، مما يقلل من التخزين ويحسن أداء الاستعلام.

تخطيط الواجهة

الوصف	القسم
العدادات التي يتم جمعها حاليًا وكتابتها إلى InfluxDB	**بيانات PM المخزنة** (يسار)
جميع 22,000+ عدادات المتاحة للإضافة	**العدادات المتاحة** (يمين)
معلمات التكوين التي يتم تتبعها (من `config_keys.csv`)	**مفاتيح التكوين** (أسفل)

PM المخزنة لوحة بيانات

عند استلامها من الأجهزة InfluxDB يتم كتابة العدادات في هذه القائمة إلى.

عوامل التصفية:

- **بحث**: تصفية حسب معرف العداد أو الوصف
- **فئة**: تصفية حسب التكنولوجيا (LTE، 5G-NR، إلخ)
- **المصدر**: تصفية حسب الافتراضي (من CSV) أو المضاف (مضاف بواسطة المستخدم)

الإجراءات:

- **إزالة المحدد**: إيقاف جمع العدادات المحددة
- **تحديد الكل**: تحديد جميع العدادات المرئية
- **إعادة تعيين إلى الافتراضيات**: استعادة القائمة الأصلية من `pm_counters.csv`

لوحة العدادات المتاحة

تصفح وأضف العدادات من الم��جع الكامل لـ Nokia PM.

عوامل التصفية:

- **بحث**: العثور على العدادات حسب معرف أو كلمات رئيسية في الوصف
- **فئة**: تصفية حسب فئة التكنولوجيا

الإجراءات:

- **إضافة المحدد**: بدء جمع العدادات المحددة
- **تحديد الكل**: تحديد جميع العدادات المرئية (محدودة إلى 200 المعروضة)

فئات العدادات

الفئة	بادئة الرمز	الوصف
LTE	M8xxx	عدادات LTE L1/L2/L3
WCDMA	M5xxx	عدادات 3G WCDMA
5G-NR	M55xxx	عدادات 5G NR
5G-Mobility	M51xxx	مقاييس تنقل 5G
5G-Common	M40xxx	عدادات 5G المشتركة

الاستمرارية

التغييرات:

- **تُحفظ على القرص** في `priv/pm_filters.etf`
- **تستمر عبر إعادة تشغيل التطبيق**
- **تدخل حيز التنفيذ على الفور** (لا حاجة لإعادة التشغيل)

الإحصائيات ذات الصلة

تظهر صفحة حالة InfluxDB إحصائيات التصفية:

- **المصفاة PM**: عدد نقاط PM (غير الموجودة في القائمة البيضاء) التي تم إسقاطها
- **معدل التصفية**: نسبة نقاط التكوين/الإنذار المكررة المحجوبة

للحصول على إرشادات مفصلة حول اختيار العدادات، راجع **دليل جمع بيانات PM**.

صفحة إدارة البرنامج الثابت

إدارة حزم البرنامج الثابت لـ Nokia AirScale للتحديثات البرمجية عن بُعد.

URL: `https://<ran-monitor-ip>:9443/nokia/firmware`

نظرة عامة

توفر صفحة إدارة البرنامج الثابت مستودعًا مركزيًا لحزم البرمجيات لمحطات القاعدة. قم بتحميل البرنامج الثابت إلى RAN Monitor واستخدم روابط HTTP "الخادم" التي تم إنشاؤها في خيار WebEM البعيد" في "لأداء التحديثات البرمجية.

الميزات الرئيسية

الميزة	الوصف
تحميل	تخزين حزم البرنامج الثابت .zip لـ Nokia AirScale
روابط التنزيل	نسخ روابط HTTP في WebEM لتكوين الخادم البعيد
MD5 Checksums	حساب تلقائي لمجموعات التحقق للتحقق من السلامة
إحصائيات التخزين	مراقبة استخدام قرص المستودع

سير العمل السريع

1. تحميل حزمة البرنامج الثابت إلى RAN Monitor
2. انقر على **نسخ** **URL** للحصول على رابط التنزيل
3. في إدارة البرمجيات في WebEM، حدد **الخادم البعيد**
4. الصق الرابط وانقر على **الاتصال والتحديث**
5. حدد البرنامج الثابت وابدأ التحديث

للحصول على وثائق كاملة بما في ذلك خيارات التكوين واستكشاف الأخطاء، راجع **دليل إدارة البرنامج الثابت**.

صفحة إدارة البيانات

إدارة البيانات المخزنة، والملفات المؤقتة، والتخزين الدائم.

URL: `https://<ran-monitor-ip>:9443/nokia/data`

صفحة إدارة البيانات تعرض ذاكرة التخزين المؤقت ETS، وخيارات مسح بيانات والملفات المؤقتة، InfluxDB.

ذاكرة التخزين المؤقت ETS (في الذاكرة)

ذاكرات مؤقتة متطايرة يتم مسحها عند إعادة تشغيل التطبيق:

الوصف	الذاكرة
بيانات تكوين الجهاز المخزنة	**ذاكرة التخزين المؤقت لتكوين Nokia**
سجلات الإنذار النشطة المخزنة	**ذاكرة التخزين المؤقت للإنذارات Nokia**
عدد سجلات سياسة الاحتفاظ المخزنة	**ذاكرة التخزين المؤقت لسجلات الاحتفاظ**
حالة الاتصال بـ InfluxDB المخزنة	**ذاكرة التخزين المؤقت لحالة InfluxDB**

مسح جميع ذاكرات التخزين المؤقت ETS: يتم مسح جميع الإدخالات من الذاكرات المؤقتة. يزيل إعادة توليد البيانات في الطلب التالي.

الملفات المؤقتة

الملفات التي تم إنشاؤها أثناء استخراج التكوين ومعالجته:

- استخراج TAR من تنزيلات تكوين الجهاز
- أرشيفات مؤقتة تم إنشاؤها أثناء المعالجة

مسح الملفات المؤقتة: يزيل الملفات المؤقتة من دليل `/tmp`.

بيانات InfluxDB (دائمة)

بيانات السلاسل الزمنية المخزنة في InfluxDB لكل جهاز:

- مقاييس الأداء (عدادات PM)
- لقطات التكوين
- سجلات الإنذار

مسح لكل جهاز: انقر على "مسح البيانات" بجوار جهاز لإزالة جميع بيانات InfluxDB لذلك الجهاز.

مسح الكل: يزيل جميع بيانات InfluxDB لجميع الأجهزة. استخدم بحذر.

سجل الأجهزة

يظهر عدد الأجهزة المسجلة. يتم تحميل تكوينات الأجهزة من `config/runtime.exs` عند بدء التشغيل وتخزينها في ETS.

حالات الاستخدام

- تحرير الذاكرة عن طريق مسح الذاكرات المؤقتة
- تنظيف الملفات المؤقتة بعد استكشاف الأخطاء
- إزالة بيانات الاختبار قبل الاستخدام في الإنتاج
- مسح البيانات للأجهزة المعطلة

سير عمل واجهة المستخدم على الويب

سير العمل العملياتي الشائعة باستخدام واجهة المستخدم على الويب.

فحص الصحة اليومية

الغرض: التحقق من صحة النظام في بداية الوردية

الخطوات:

1. افتح لوحة المعلومات الرئيسية
2. تحقق من أن جميع الأجهزة تظهر حالة خضراء
3. تحقق من عدد الإنذارات وشدتها
4. راجع أي أجهزة حمراء/فاشلة
5. استكشف المشاكل حسب الحاجة
6. وثق أي إجراءات تم اتخاذها

الوقت: أقل من 5 دقائق

التحقيق في الإنذارات

الغرض: الاستجابة للإنذارات وحلها

الخطوات:

1. افتح صفحة الإنذارات
2. فرز حسب الشدة (حرجة أولاً)
3. انقر على الإنذار للحصول على التفاصيل الكاملة
4. انتقل إلى الجهاز المتأثر
5. مرجع متقاطع مع المقاييس الأخيرة
6. تحديد الإجراء المطلوب
7. تنفيذ الحل
8. تحقق من أن الإنذار قد تم مسحه

لإجراءات التعامل مع الإنذارات التفصيلية، راجع **دليل إدارة الإنذارات**.

تحديث التكوين

الغرض: تحديث تكوين الجهاز بأمان

الخطوات:

1. تنزيل التكوين الحالي (نسخة احتياطية)
2. تعديل التكوين في وضع عدم الاتصال باستخدام الأدوات المناسبة
3. تحميل التكوين الجديد إلى الجهاز
4. لاحظ معرف الخطة المعاد
5. تحقق من التكوين باستخدام معرف الخطة
6. إذا نجح التحقق، قم بتفعيل التكوين
7. تحقق من أن التغييرات قد تم تطبيقها
8. راقب استقرار الجهاز لمدة 15-30 دقيقة
9. وثق التغيير في نظام إدارة التغييرات

ملاحظات السلامة:

- دائمًا تحقق قبل التفعيل
- اجعل التغييرات خلال نوافذ الصيانة عند الإمكان
- كن مستعدًا لخطة التراجع
- راقب السلوك غير المتوقع

إضافة محطة قاعدة جديدة

الغرض: إضافة محطة قاعدة جديدة تم نشرها إلى المراقبة

الخطوات:

1. تحقق من صفحة eNodeBs غير المكونة للجهاز
2. دوّن معرف الوكيل وعنوان IP
3. أضف الجهاز إلى `config/runtime.exs`
4. أعد تشغيل تطبيق RAN Monitor
5. تحقق من ظهور الجهاز في صفحة محطات القاعدة
6. تأكد من نجاح التسجيل (حالة خضراء)
7. تحقق من تدفق المقاييس إلى InfluxDB

8. قم بتعيين سياسة الاحتفاظ إذا لزم الأمر
9. أضف إلى لوحات معلومات Grafana

للحصول على عمليات تفصيلية، راجع **دليل العمليات الشائعة**.

استكشاف مشاكل الاتصال بالجهاز

الغرض: تشخيص وإصلاح مشكلات الاتصال بالجهاز

الخطوات:

1. تحقق من صفحة محطات القاعدة لحالة الجهاز
2. إذا كانت حمراء/فاشلة، انقر على الجهاز للحصول على التفاصيل
3. راجع معلومات الجلسة وآخر وقت اتصال
4. تحقق من سجلات التطبيق للحصول على رسائل الخطأ
5. تحقق من الاتصال بالشبكة (ping للجهاز)
6. تأكد من صحة بيانات الاعتماد
7. تحقق من أن الجهاز قابل للوصول على المنفذ المكون
8. راجع سجلات الجهاز إذا لزم الأمر
9. أعد تشغيل الاتصال أو الجهاز حسب الحاجة
10. تحقق من الاسترداد

للحصول على استكشاف الأخطاء التفصيلية، راجع **دليل استكشاف الأخطاء**.

الوثائق ذات الصلة

- الإعداد الأولي والنشر - **دليل البدء**
- المهام التشغيلية اليومية - **دليل العمليات الشائعة**
- التعامل مع الإنذارات والتصعيد - **دليل إدارة الإنذارات**
- تكوين النظام - **دليل تكوين وقت التشغيل**
- التحليلات ولوحات المعلومات - **دليل تكامل Grafana**
- إدارة دورة حياة البيانات - **دليل سياسة الاحتفاظ بالبيانات**
- المشكلات الشائعة والحلول - **دليل استكشاف الأخطاء**