دليل تكوين Nokia AirScale

تكوين محطات القاعدة لتكامل RAN Monitor

جدول المحتويات

1. نظرة عامة
2. المتطلبات المسبقة
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 مدير عنصر الويب من Nokia (WebLM).

يمر هذا الدليل عبر عملية تكوين كائن الإدارة المشتركة 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 محطات قاعدة إضافية** في البيئات ذات الإدارة الذاتية

لتكوين محطة Omnitouch اتصل بدعم Omnitouch، إذا كنت عميلاً مُدارًا بواسطة القاعدة وإضافتها.

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

المتطلبات المسبقة

قبل تكوين محطة ا��قاعدة، 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 عنصر 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: الانتقال 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: تحديد كائن المدارة PMCADM

في اللوحة اليسرى (شجرة الكائنات):

1. قم بتوسيع **تكوين** **BTS الحالي**
2. قم بتوسيع **CURRENT_BTS_CONF-1**

3. قم بتوسيع **MRBTS-X** (هو معرف محطة القاعدة الخاصة بك حيث X)
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 2: 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	60 ثانية (تعديل حسب المتطلبات)
تمكين TLS	استخدام اتصال مشفر	false (لإعداد أولي)

المعلمات الاختيارية:

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

الخطوة 3: حفظ وتفعيل التكوين

بعد تكوين جميع المعلمات:

1. **راجع تغييراتك** - تحقق من أن جميع عناوين IP والمنافذ صحيحة
2. **إنشاء خطة تكوين:**

- انقر على زر **إنشاء خطة** في الأعلى
- سيتحقق النظام 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 في التحقق

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 XML باستخدام PMCADM. هذه هي مقتطفات التكوين التي ��توافق 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 webhook الافتراضي)
- `rTPmCollInterval` - فترة الجمع (60 ثانية 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 واضبط `MRBTS-132` ليتناسب مع معرف محطة القاعدة الخاصة بك.

مرجع معلمات التكوين

نظرة عامة على كائن PMCADM-1

يتحكم كائن PMCADM في كيفية جمع بيانات الأداء والإبلاغ عنها (الإدارة المشتركة لقياس الأداء) 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

كيان جمع مراقبة الأداء في الوقت الحقيقي

يحدد هذا الهيكل الفرعي أين وكيف ترسل محطة القاعدة مقاييس الأداء في الوقت الحقيقي.

certTypeForTlsAuth - نوع الشهادة لمصادقة TLS

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

rTpmCollEntityHost - مضيف كيان الجمع

- **النوع:** عنوان IP (IPv4 أو IPv6)
- **الغرض:** عنوان IP لأداء ��الوجهة لمقاييس
- **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

- لاستكشاف الأخطاء بالتفصيل sللمراقبة القياسية، 15 s**التوصية:** 60

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 الكبير

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 الصفرية

- **النوع:** Boolean (true/false)
- **الغرض:** حذف العدادات ذات القيم الصفرية من التقارير
- **القيمة الافتراضية:** false
- **التوصية:** الاحتفاظ بـ false للحفاظ على بيانات كاملة للتوجه

التحقق

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

تحقق من واجهة RAN Monitor Web

1. افتح واجهة RAN Monitor Web: `http://<ran-monitor-ip>:4000/`
2. انتقل إلى صفحة **eNodeB** **حالة**
3. ابحث عن محطة القاعدة الخاصة بك في قائمة الأجهزة
4. تحقق من أن الحالة تظهر **متصلة** (مؤشر أخضر)
5. تحقق من أن **الجلس��** تظهر **نشطة**

الحالة المتوقعة:

- **الحالة:** متصلة (أخضر)
- **الجلسة:** نشطة
- **العنوان:** يتطابق مع عنوان IP لمحطة 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
- عدم 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 الحماية يمنع المنفذ 8080
- خدمة RAN Monitor غير قيد التشغيل

تحقق من جمع البيانات

عرض حالة InfluxDB:

1. في واجهة RAN Monitor Web، انتقل إلى **InfluxDB** **حالة**
2. تحقق من زيادة نقاط البيانات
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 أعطال نشطة

تحقق من سياسة الاحتفاظ بالبيانات:

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

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

عدم ظهور محطة القاعدة في RAN Monitor

الأعراض: الجهاز لا يظهر في صفحة حالة eNodeB

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"

الأعراض: 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

الأعراض: "خطأ في الشبكة" أو ما شابه 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 (لتواصل SOAP API)
   - تحقق من عدم وجود ACLs تمنع حركة المرور
   - تحقق من قواعد iptables على خادم RAN Monitor
3. **تحقق من أن RAN Monitor يستمع:**

```
# تحقق من نقاط نهاية SOAP API وwebhook
netstat -tlnp | grep -E '8080|9076'
```

لا توجد مقاييس في InfluxDB

الأعراض: الجهاز متصل ولكن لا توجد بيانات في قاعدة البيانات

الحلول:

1. **ت��ق من فترة الجمع:**
   - تحقق من إعداد rTpmCollInterval في PMCADM-1
   - 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 API لديه أذونات كتابة

مشكلات TLS/الشهادة

الأعراض: فشل الاتصال عند تمكين TLS

الحلول:

1. **تحقق من تثبيت الشهادات:**

- تحقق من أن محطة القاعدة لديها شهادة صالحة
- تأكد من أن RAN Monitor لديه 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 أن أسما�ء الموضوعات للشهادات تتطابق
- تحقق من أن سلسلة الشهادات 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
- API نقاط نهاية - مرجع REST API لإدارة الأجهزة
- سياسة الاحتفاظ بالبيانات - إدارة بيانات الأداء المخزنة

ملفات التكوين

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

الدعم

للمشكلات 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

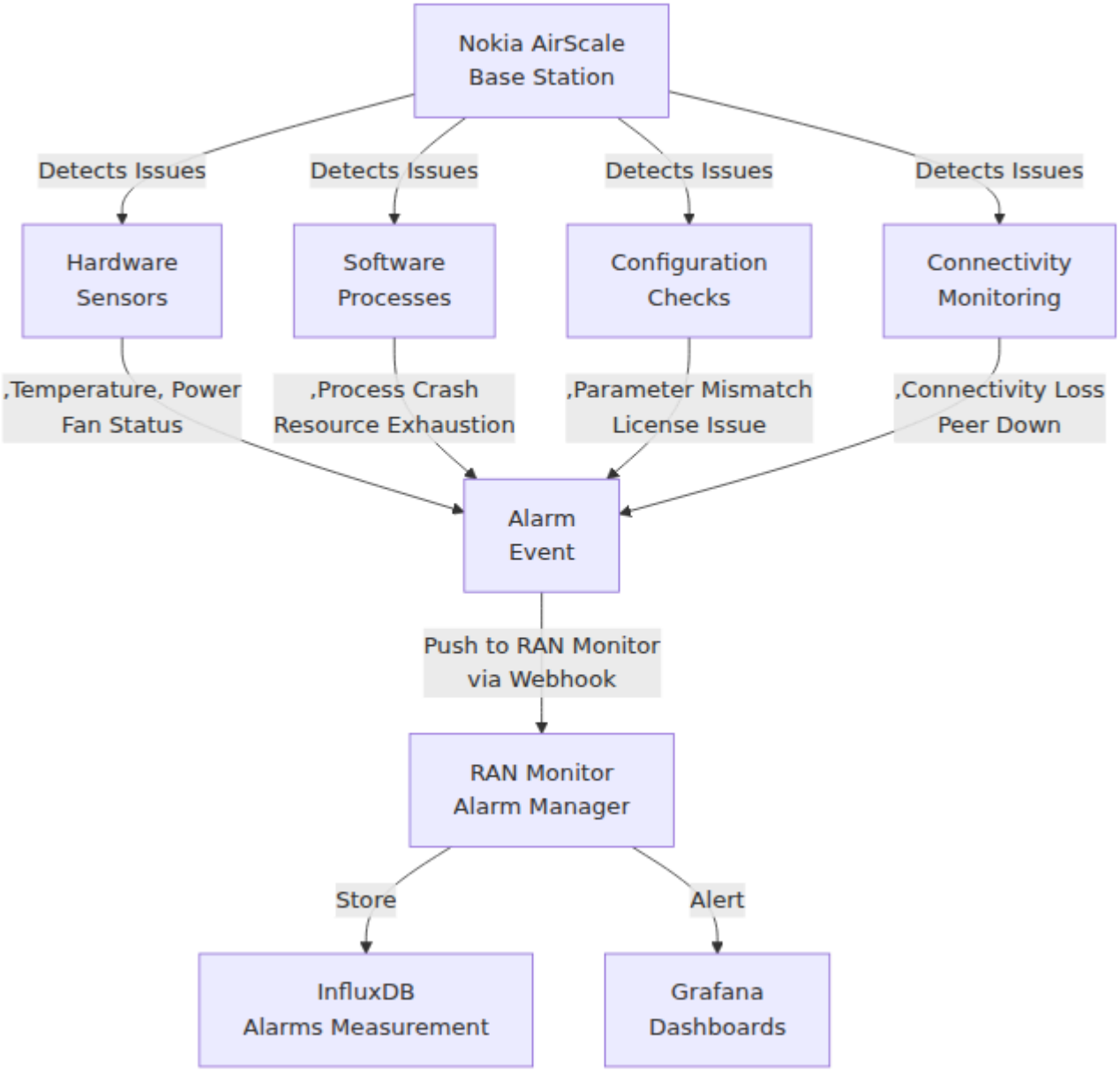
نظرة عامة

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



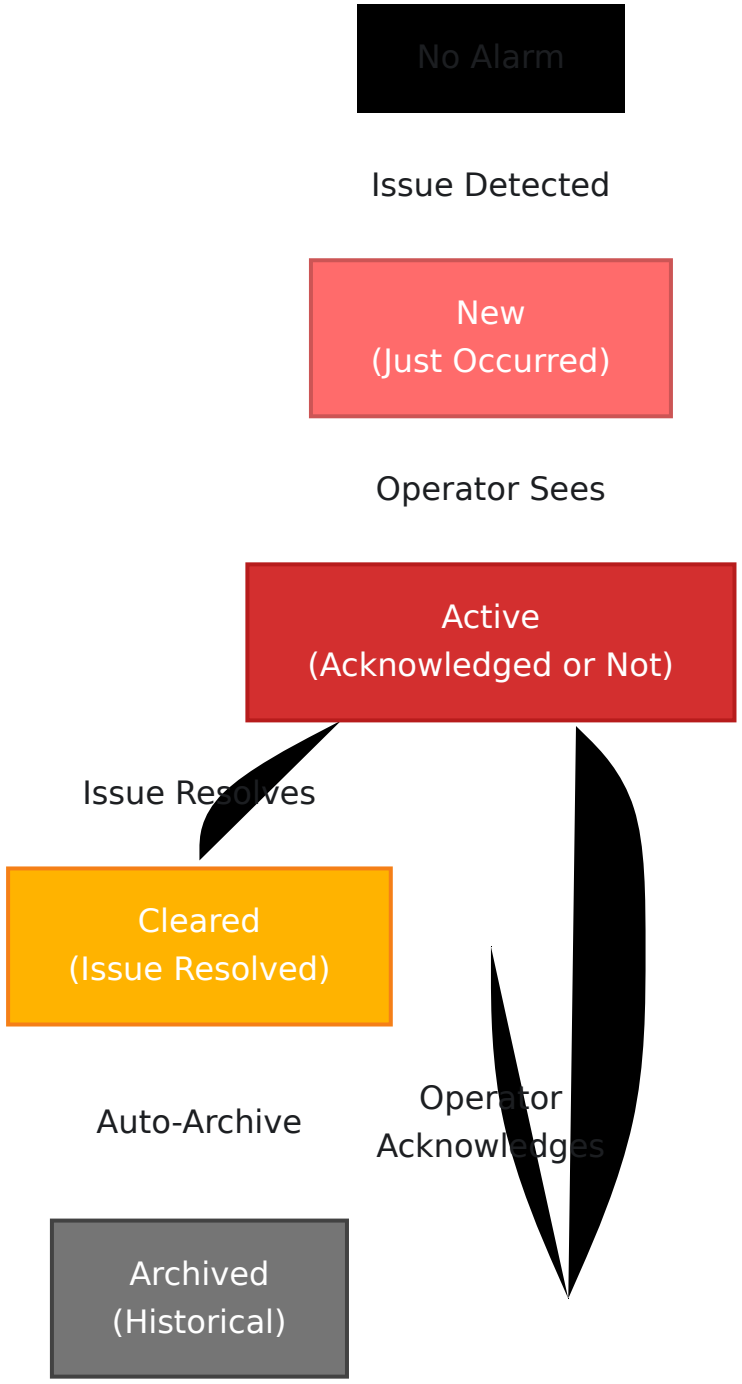
السمات الرئيسية للإنذار

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

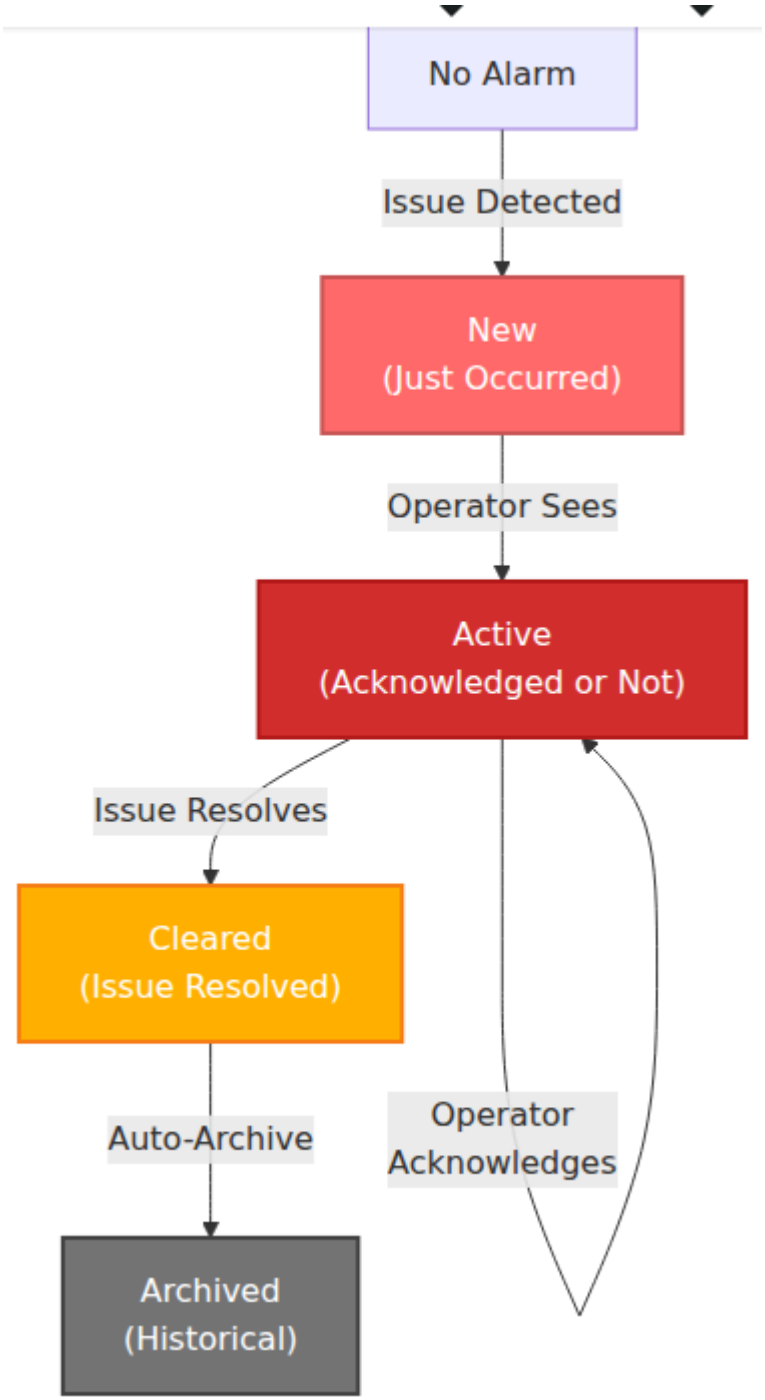
```
14:23:45 UTC - حدوث المشكلة
           └─> محطة القاعدة تكشف عن فقدان الاتصال
           └─> تولـيد إنذار: "فقدان الاتصال S1" (حرج)

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)
- فقدان S1) واجهة التحكم معطلة
- فشل كامل في توجيه البيانات
- محطة القاعدة لا تستجيب للإدارة

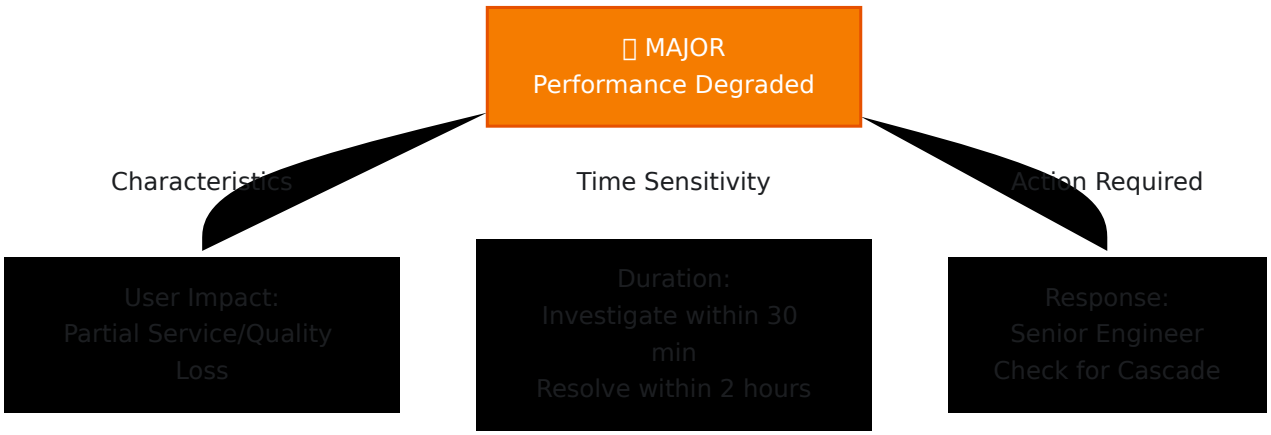
التصعيد:

- 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)

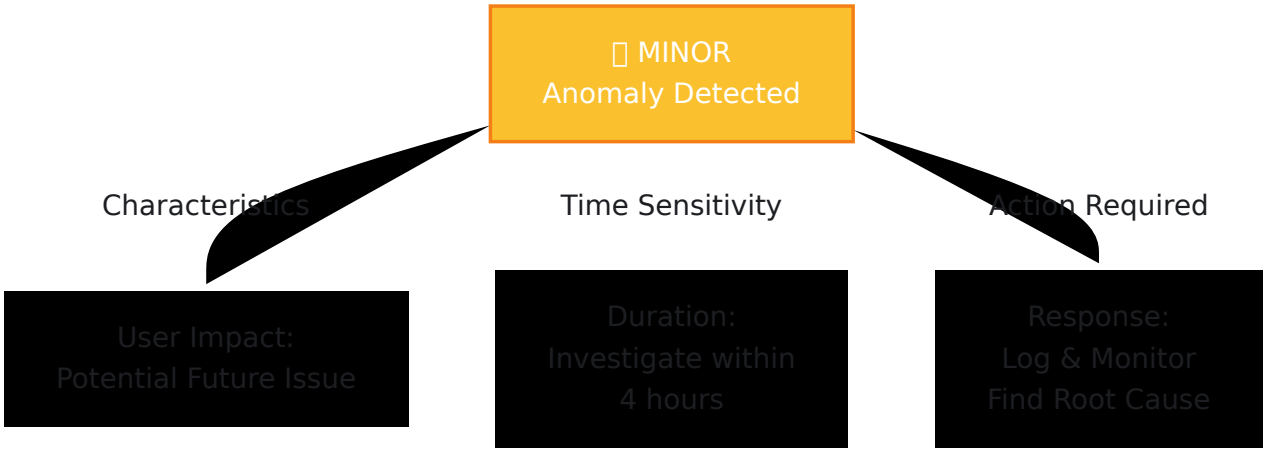
التصعيد:

- 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

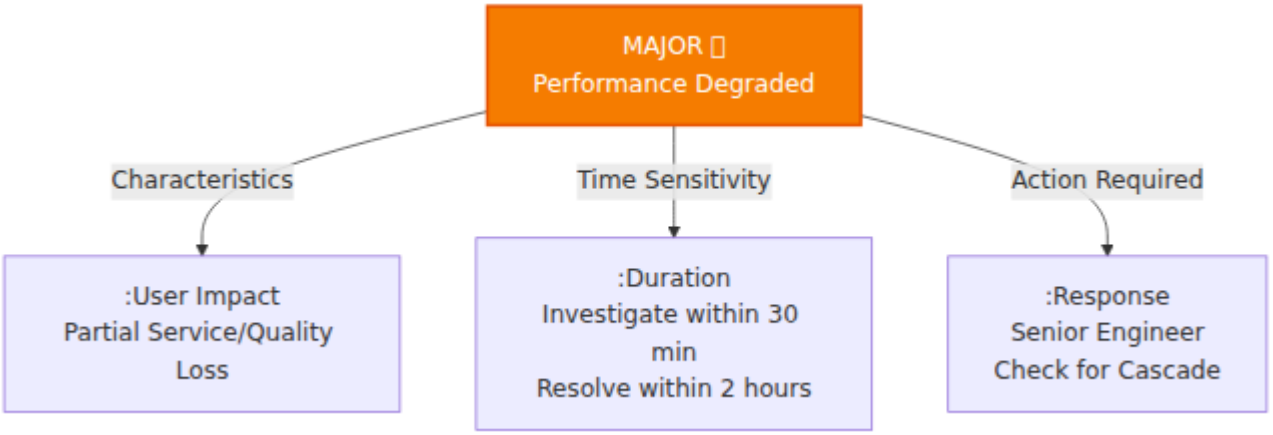
```
الفئة: واجهة الهواء
الأسباب المحتملة:
  - لا تغطية راديوية/طاقة → الخلية غير متاحة
  - استنفاد السعة DL المورد → محجوز
  - مشكلة في تكوين الجوار → معدل فشل النقل مرتفع
  - تداخل → جودة خلية ضعيفة RF أو فقدان المسار

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

الأدوات:

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

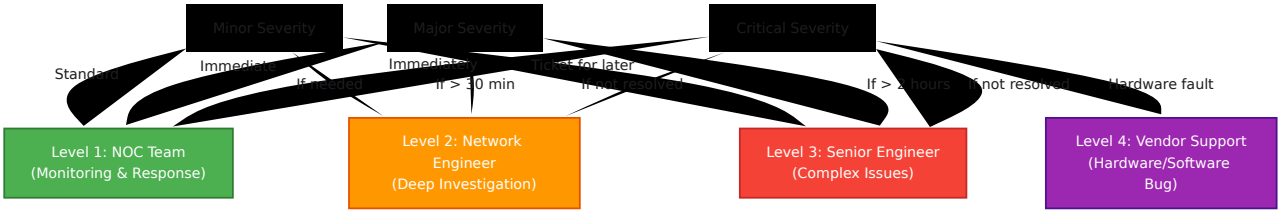
سجل النتائج للرجوع إليها في المستقبل:

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

إذا 2 المستوى إلى بالتصعيد قم:

- 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

إذا 3 المستوى إلى بالتصعيد قم:

- 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

إذا (4 المستوى) بالبائع اتصل:

- 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:

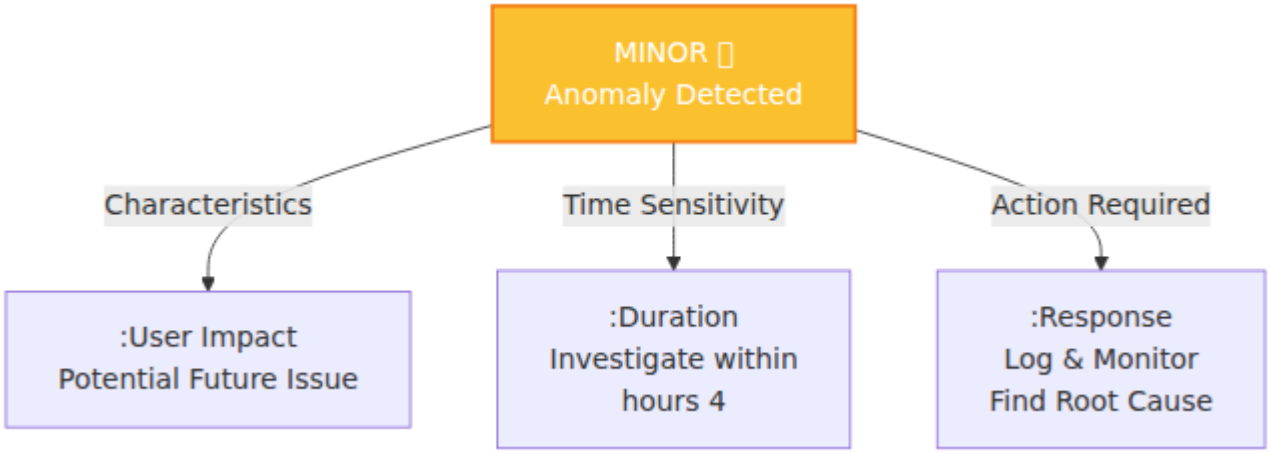
- هل نرى نفس الإنذار يتكرر؟
- هل معدل الإنذارات في زيادة/تناقص؟
- هل تتجمع الإنذارات في أوقات معينة؟
- هل تتأثر مواقع متعددة في نفس الوقت؟
- هل يتحسن MTTR مع مرور الوقت؟

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 API 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 API
3. المصادقة والوصول
4. مرجع النقاط النهائية
5. إدارة التكوين
6. عمليات استرجاع البيانات
7. سير العمل الشائعة
8. معالجة الأخطاء
9. أمثلة API

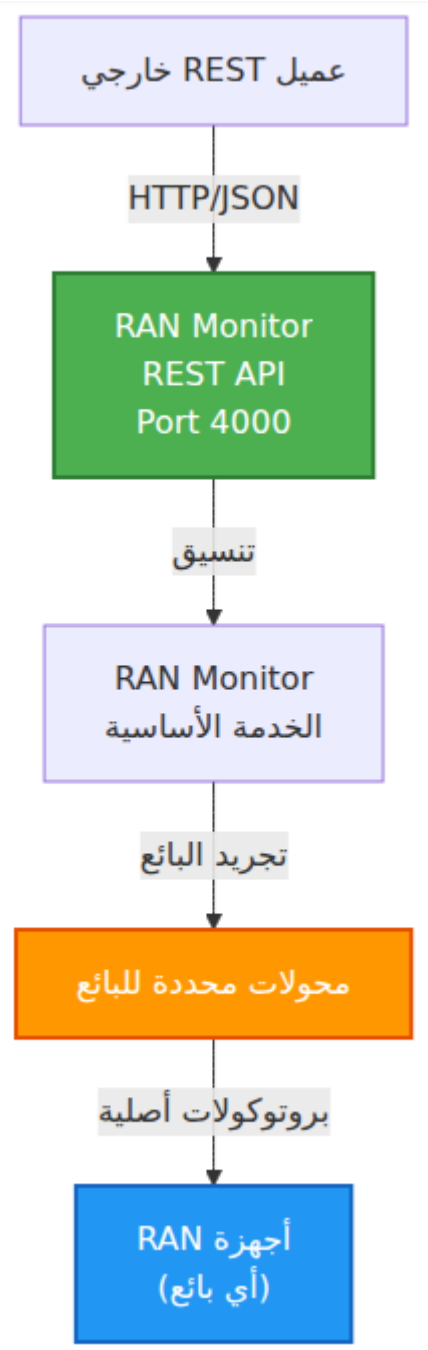
نظرة عامة

يقدم RAN Monitor واجهة برمجة تطبيقات REST شاملة لإدارة تكوين جهاز RAN واستعلام البيانات التشغيلية. توفر واجهة ب��مجة 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، والإنذارات، والتوبولوجيا
- **تحكم الجلسة** - إدارة جلسات الاتصال مع الأجهزة

- **عمليات الشبكة** - أتمتة المهام الإدارية الروتينية

معمارية API



ميزات API

- **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 حاصرة للعمليات الطويلة

المصادقة والوصول

تسجيل الجهاز

يثبت 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 تخزين 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 API

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

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

- مع الطوابع الزمنية ومعلومات المستخدم/ API يتم تسجيل جميع مكالمات العميل
- يتم تتبع تغييرات التكوين مع القيم السابقة/اللاحقة

مرجع النقاط النهائية

إدارة الأجهزة

قائمة بجميع الأجهزة

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

الاستجابة:

```
{
  "devices": [
    {
      "id": "nokia_bs1",
      "name": "SITE_A_BS1",
      "vendor": "Nokia",
      "address": "192.168.1.100",
      "port": 8080,
      "status": "registered",
      "registered_at": "2025-12-10T14:30:00Z",
      "session_active": true,
      "software_version": "BSC-2250.5.0",
      "license_required": false
    }
  ]
}
```

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": "Device registered successfully"
}
```

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": "Device unregistered",
  "device_id": "nokia_bs1"
}
```

إدارة الجلسات

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 نشطة قبل انتهاء المهلة
- تجديد 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 نشطة

```
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
        }
      }
    }
  }
}
```


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	مثال	الغرض
BtsName	سلسلة	"SITE_A_Cell_1"	معرف الخلية/محطة القاعدة
MaxUEsServed	عدد صحيح	256	الحد الأقصى للأجهزة المتصلة في نفس الوقت
CellTXPower	عدد صحيح	40 (ديسيبل)	مستوى طاقة الإرسال
EnableCarrierAgg	منطقي	true	دعم تجميع الحامل
HandoverHysteresis	عدد صحيح	3 (ديسيبل)	حساسية الانتقال

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 الإنذارات 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 إمدادات الطاقة",
      "affected_dn": "/BSC-1/BTS-23/Cell-1",
      "event_time": "2025-12-10T14:15:30Z",
      "description": "الخلية 1 غير متاحة بسبب فشل في إمدادات
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 الاتصال بالجهاز

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

الاستجابة:


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


الحصول على صحة النظام

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

الاستجابة:

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

إدارة التكوين

نموذج بيانات التكوين

يتم تنظيم تكوين eNodeB من Nokia 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
```

المهام الشائعة في التكوين

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 الانتقال

```
{
  "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

بدء: 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 مراقبة مستمرة (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 الإنذارات
  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 إنذارات نشطة"
  fi
```

```
  sleep $INTERVAL
done
```

معالجة الأخطاء

رموز الحالة 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 الاتصال بقاعدة 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 dBm"
    }
  }
}
```

أمثلة API

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 '.'
```

دليل أرشيف التكوين

AirScale الإصدار الآلي والتتبع التاريخي لتكوينات

نظرة عامة

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

الميزات الرئيسية

- **الإصدار 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 الحجم** - حد أقصى 100 ميجابايت 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

كيفية العمل

جدول الاستطلاع

يتم استطلاع التكوين من كل محطة AirScale مسجلة:

- **الفترة:** كل 1 ساعة (افتراضي)
- **أول استطلاع:** على الفور عند 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 بشرطات سفلية، وتحويلها إلى أحرف صغيرة)

إدارة الإصدارات

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

حماية التخزين

حد التخزين القائم على الحجم

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

- **الحد الأقصى للحجم:** 100 ميجابايت لكل جهاز (قابل للتكوين)
- **تنظيف تلقائي:** 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:** يحتفظ بـ ~690 إصدارًا بحجم 145 كيلوبايت لكل منها، المزيد إذا كانت الملفات أصغر

كيفية العمل

عند حفظ إصدار تكوين جديد:

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

سيناريو توضيحي

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

تم اكتشاف 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 تكوين كبير (تم 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
ميجا��ايت (لا يزال تحت الحد)
3. لا حاجة للحذف
4. النهائي: 657 إصدارًا، 95.64 ميجابايت مستخدمة

---

بعد العديد من التغييرات الأخرى: الاقتراب من الحد

الحالة الحالية: 99.8 ميجابايت (685 إصدارًا)

التكوين الجديد: 200 كيلوبايت
1. حفظ الإصدار الجديد
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:** التخزين لن ينمو إلى ما لا نهاية
- **آمن للإنتاج:** لا حاجة لتدخل يدوي
- **تاريخ مرن:** المزيد من الإصدارات للتكوينات الصغيرة، وأقل للتكوينات الكبيرة
- **دائمًا متاح:** 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 **Nokia → 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 ��لتكوين 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 ساعتين"، "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 بمرور الوقت

حذف الإصدارات القديمة

الغرض: إزالة إصدارات التكوين القديمة لتحرير مساح�ة 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 نافذة منبثقة
6. يتم إزالة الإصدار بشكل دائم

ملاحظات هامة:

- 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 سجل التدقيق

السيناريو: الحاجة إلى تحديد 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. اربطها بمشاكل 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:
- الحجم زاد من 142 كيلوبايت إلى 143 كيلوبايت في 30 ديسمبر
- قارن 28 ديسمبر مقابل 30 ديسمبر لمعرفة ما تم إضافته
- تحقق مما إذا كانت التوقيتات تتوافق مع زيادة الإنذارات
```

التراجع عن التكوين

السيناريو: تسبب تغيير تكوين حديث في مشاكل، الحاجة إلى استعادة الإصدار السابق

الخطوات:

1. تحديد إصدار التكوين المعروف الجيد
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. التحقق من الخطة → التحقق من الأخطاء
6. إذا نجحت عملية التحقق، قم بتفعيل الخطة
7. مراقبة 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 التفعيل

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

إدارة تكوين الأساس

السيناريو: الحفاظ على "تكوين ذهبي" للتوحيد القياسي

أفضل ممارسة:

1. إنشاء والتحقق من تكوين الأساس
2. تطبيقه على جهاز مرجعي
3. تحميله من أرشيف التكوين بعد الاستطلاع التالي
4. تخزينه خارجيًا كقالب
5. استخدامه لنشر أجهزة جديدة
6. مراجعة وتحديث الأساس 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 البيضاء الداخلية
4. مقارنة المحتوى الناتج المطبع

الفوائد:

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

- توفير تاريخ تغييرات ذي مغزى

مثال:

```
<!-- تعتبر هذه متطابقة -->

<!-- الإصدار 1 (مع مسافات بيضاء إضافية) -->
<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
- **تكييف:** يحتفظ بمزيد من الإصدارات للتكوينات الصغيرة، وأقل للتكوينات الكبيرة

الحماية التلقائية:

- يتم حذف الإصدارات القديمة عند الوصول إلى حد الحجم
- لا حاجة لتدخل يدوي
- 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 دائمًا بـ `current.xml` (معفى من التنظيف)
- يحدث التنظيف في كل مرة يتم فيها حفظ إصدار جد��د
- يتم الاحتفاظ دائمًا بملف واحد على الأقل من الإصدارات

تخصيص الاحتفاظ:

يتم تكوين حد التخزين في وحدة ConfigStorage:

```
# في lib/ran_monitor/nokia/airscale/config_storage.ex
# سمة الوحدة في أعلى الملف
@max_storage_bytes 100 * 1024 * 1024  # 100 ميجابايت افتراضي

# تغيير إلى حد مختلف:
@max_storage_bytes 50 * 1024 * 1024   # 50 ميجابايت (يحتفظ بـ ~345 إصدارًا)
@max_storage_bytes 200 * 1024 * 1024  # 200 ميجابايت (يحتفظ بـ ~1380 إصدارًا)

# تستخدم وظيفة التنظيف هذا الافتراضي
def cleanup_old_versions(airscale_name, max_size_bytes \
@max_storage_bytes)
```

بعد التعديل، أعد الترجمة:

```
mix compile
# أعد تشغيل RAN Monitor لتطبيق التغييرات
```

تكوين الاستطلاع

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

لتغيير فترة الاستطلاع:

عدل `lib/ran_monitor/nokia/airscale/manager.ex`:

```
defp schedule_get_airscale_config do
  # سحب التكوين كل 1 ساعة (3,600,000 مللي ثانية)
  Process.send_after(self(), :get_airscale_config, 3_600_000)
end
```

الفترات الشائعة:

- 30 دقيقة: `1_800_000`
- 1 ساعة: `3_600_000` (افتراضي)
- 2 ساعة: `7_200_000`
- 4 ساعات: `14_400_000`
- 24 ساعة: `86_400_000`

بعد التغيير، أعد الترجمة وأعد تشغيل RAN Monitor.

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

عدم ظهور إصدارات التكوين

الأعراض:

- تظهر صفحة أرشيف التكوين "0 إصدارات"

- تظهر جدول فارغ للجهاز المحدد

الأسباب المحتملة:

1. **الجهاز غير مسجل**
    - تحقق من صفحة محطات القاعدة
    - تأكد من أن الجهاز يظهر حالة "مسجل"
    - راجع سجلات التطبيق بحثًا عن أخطاء التسجيل
2. **الجلسة غير نشطة**
    - تحقق من عرض تفاصيل الجهاز
    - تأكد من أن حالة الجلسة "نشطة"
    - راجع الطوابع الزمنية للجلسة
3. **التكوين لم يتم استطلاعه بعد**
    - انتظر الدورة الأولى للاستطلاع كل ساعة
    - أو قم بتفعيل الاستطلاع يدويًا: `Kernel.send(Process.whereis(RanMonitor.Nokia.Airscale.Manager), :get_airscale_config)`
4. **مشاكل مسار التخزين**
    - تحقق من وجود دليل `priv/airscale_configs/`
    - تحقق من أن RAN Monitor لديه أذونات الكتابة
    - راجع سجلات التطبيق بحثًا عن أخطاء 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 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 ��لأمر
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 لا يعمل**

- تحقق من سجلات التطبيق بحثًا عن رسائل الاستطلاع
- تحقق من أن عملية المدير تعمل
- تحقق من الأخطاء أثناء استرجاع التكوين

3. **كشف التغيير صارم جدًا**
   - يتم تجاهل التغييرات التي تتعلق بالمسافات البيضاء (حسب التصميم)
   - تحقق من أن القيم الفعلية للمعلمات قد تغيرت

التحقق:

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

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

أفضل الممارسات

النسخ الاحتياطية المنتظمة

التوصية: إنشاء نسخ احتياطية خارجية من التكوينات الحرجة

مثال على نص برمجي للنسخ الاحتياطي الآلي:

```
#!/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 نسخ احتياطي مؤرخ
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 باستخدام 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 طاقة الخلية لتحسين التغطية في القطاع 1
المعلمات: تم تغيير txPower من 40 dBm إلى 43 dBm
تم التحقق: نعم
تم التفعيل: 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 التفعيل: 28-12-2025 09:15:00
النتيجة: تعمل التحويلات 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 الحد (مثل، 500 ميجابايت)
- تنبيه إذا كان لأي جهاز عدد إصدارات غير عادي
- 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)

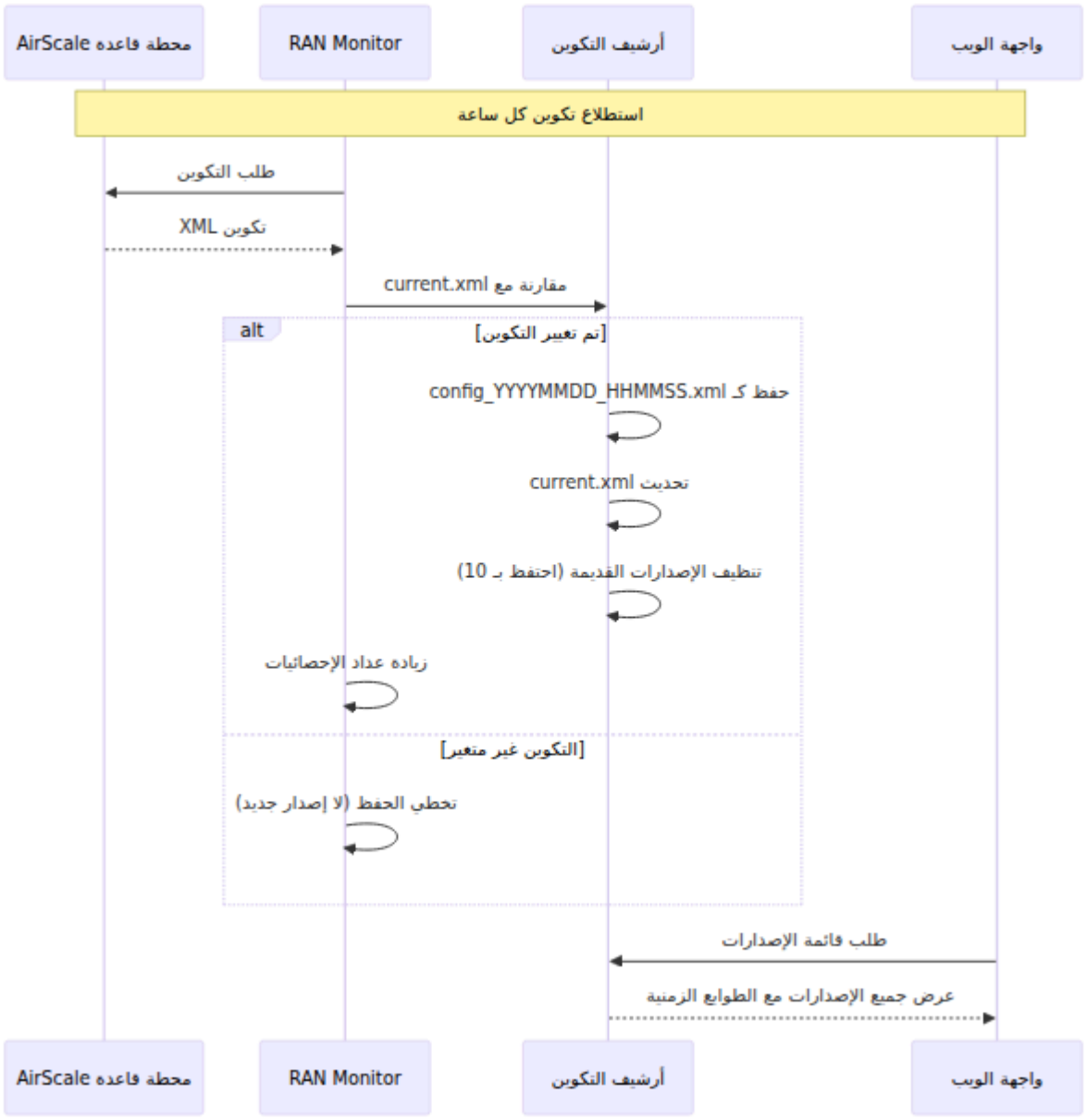
تحميل التكوين المعدل:

- استخدم صفحة إدارة التكوين
- تحميل → تحقق → تفعيل 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 → تفعيل

تدفق البيانات



الوصول عبر API

بينما يتم الوصول إلى أرشيف التكوين بشكل أساسي عبر واجهة الويب، يمكن أيضًا تنزيل التكوينات مباشرة عبر طلبات HTTP.

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 AirScale (أحرف صغيرة، في الرابط مع اسم الدليل المصفى 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")
# يرجع: 655

# الحصول على إعداد الحد الأقصى للتخزين
RanMonitor.Nokia.Airscale.ConfigStorage.max_storage_bytes()
# يرجع: 104857600 (100 ميجابايت بالبايت)

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

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

# تنظيف يدوي (الاحتفاظ تحت 50 ميجابايت)
RanMonitor.Nokia.Airscale.ConfigStorage.cleanup_old_versions("ONS-
Lab-Airscale", 50 * 1024 * 1024)
# يرجع: {: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")
# يرجع: {:ok, 0, 0} - لا حاجة لتنظيف إذا كان تحت الحد
```

انظر أيضًا

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

دليل سياسة الاحتفاظ بالبيانات

نظرة عامة

يتيح لك إدارة RAN Monitor تتضمن تطبيق **سياسة الاحتفاظ بالبيانات** الآن نظامًا شاملاً لـ 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 ال��فتراضية العالمية إذا ترك فارغًا

تنظيف البيانات القديمة

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

لقطة شاشة

لوحة معلومات الاحتفاظ بالبيانات تظهر 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
- **مخزنة في قاعدة البيانات**: محفوظة في جدول `airscales`
- **في الوقت الحقيقي**: سارية على الفور

التنظيف التلقائي

- **جدولة**: تعمل تلقائيًا كل ساعة
- **عامل خلفية**: `RanMonitor.Data.RetentionCleanupWorker`
- **لكل eNodeB**: تحترم إعدادات الاحتفاظ الفردية
- **مسجلة**: يتم تسجيل جميع عمليات التنظيف لتتبع التدقيق

رؤية البيانات

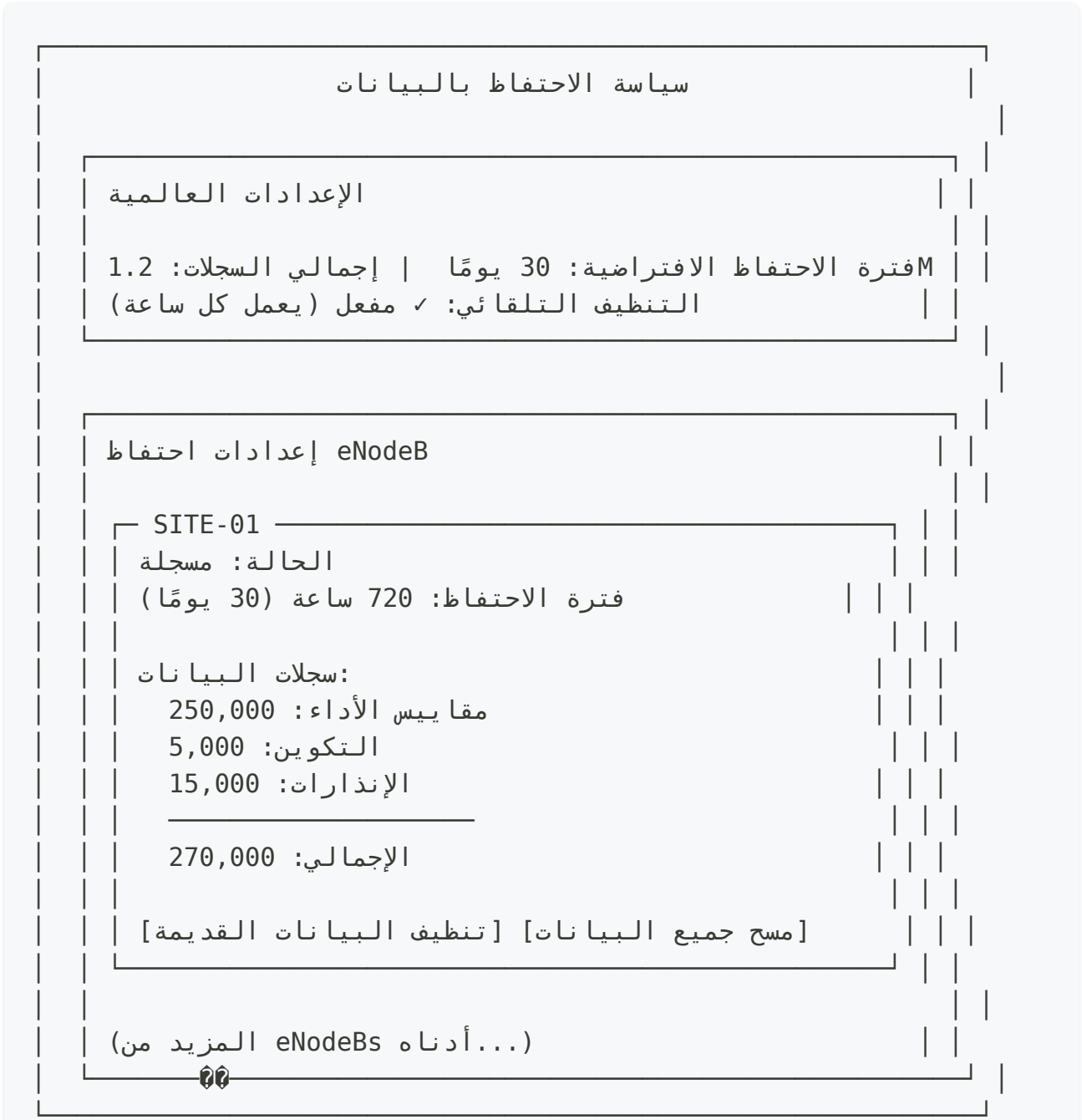
- **عدد السجلات**: انظر عدد السجلات لكل نوع قياس:
  - مقاييس الأداء
  - التكوين
  - الإنذارات
- **ملخص إجمالي** eNodeB: عرض إجمالي السجلات لكل
- **في الوقت الحقيقي**: يتم تحديثه عند تحديث الصفحة

واجهة المستخدم

تخطيط لوحة المعلومات

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

نظرة عامة على التخطيط:



مؤشرات الحالة

- **أخضر (✓)**: eNodeB مسجلة ونشطة
- **أحمر (✗)**: eNodeB قيد الانتظار أو غير مسجلة
- **معطلة**: 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

عدل `config/config.exs`:

```
config :ran_monitor,
  ecto_repos: [RanMonitor.Repo],
  generators: [context_app: :ran_monitor],
  data_retention_hours: 720  # 30 يومًا، اضبط 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 يوم
تقارير شهرية (افتراضي)	30	720	30 يوم
اتجاهات طويلة الأجل	90	2160	90 يوم
تقارير نصف سنوية	180	4320	180 يوم
تقارير سنوية	365	8760	1 سنة

متغيرات البيئة

يمكن تجاوزها في وقت 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 (ساعي)
   ├─ يتم تفعيل RetentionCleanupWorker
   ├─ لكل eNodeB:
   │  ├─ الحصول على فترة الاحتفاظ الفعالة (لكل eNodeB أو عالمية)
   │  ├─ حساب الطابع الزمني للقطع
   │  └─ 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

فترة الاحتفاظ الفعالة لكل eNodeB:

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

مثال:

- القيمة الافتراضية العالمية: 720 ساعة (30 يومًا)
- eNodeB "SITE-01" مخصصة: 168 ساعة (7 أيام)
- eNodeB "SITE-02" مخصصة: nil → تستخدم العالمية 720 ساعة

عملية التنظيف

```
الآن = طابع القطع - (retention_hours * 3600 ثانية)

مثال مع فترة احتفاظ 30 يومًا:
├─ الحالية: 11-12-2025 10:00:00
├─ فترة الاحتفاظ: 720 ساعة (30 يومًا)
├─ القطع: 11-11-2025 10:00:00
└─ حذف جميع السجلات مع طابع زمني < 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،
75,000 إجمالي محذوف
```

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 لملخصات 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 فترة الاحتفاظ الفعالة 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)
```

تعديل فترة التنظيف

عدل `lib/ran_monitor/data/retention_cleanup_worker.ex`:

```
# تغيير من 1 ساعة (3600000 مللي ثانية) إلى 30 دقيقة (1800000 مللي
ثانية)
@cleanup_interval_ms 1800000  # 30 دقيقة
```

ثم أعد تجميع:

```
mix compile
```

استعلامات على 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)

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

قياسية (7-30 يومًا)

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

طويلة الأجل (> 30 يومًا)

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

موصى به حس�� حالة الاستخدام

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

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** يتم التحكم فيه عبر أمان InfluxDB
- **سجلات الوصول** متاحة في سجلات التطبيق

الامتثال

- **سجل التدقيق**: جميع عمليات التنظيف مسجلة مع الطابع الزمني
- **سلامة البيانات**: حذف ناعم، لا عمليات مسح صلبة على مستوى التطبيق
- **إثبات الاحتفاظ**: السجلات تظهر ما تم الاحتفاظ به/حذفه

التوصيات

1. **تفعيل 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 حساسة
5. **اختبار سياسات الاحتفاظ** في التحضير أولاً

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

المشكلة: عدم تشغيل التنظيف

الأعراض:

- السجلات الأقدم 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"
- السجلات لم تحذف

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 للأخطاء:
   - ابحث عن إدخالات خطأ `[RetentionPolicy]`
4. تحقق من تسجيل eNodeB:
   - تحقق من صفحة حالة eNodeB

المشكلة: استخدام عالي للذاكرة بعد التنظيف

الأعراض:

- يصبح التطبيق بطيئًا بعد التنظيف
- ارتفاع استخدام الذاكرة

الحلول:

1. هذا طبيعي عند الحذف الكبير
2. انتظر 5-10 دقائق لتطبيع الذاكرة
3. فكر في تقليل تكرار التنظيف:
   - تغيير `@cleanup_interval_ms` (افتراضي 1 ساعة)
4. المتأث��ة eNodeBs أو تقليل فترة الاحتفاظ لـ

المشكلة: أعداد السجلات غير صحيحة

الأعراض:

- أعداد السجلات لا تتطابق مع واجهة InfluxDB
- تنظيف البيانات القديمة" تظهر أرقام 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 تشغيلية كاملة

- مرجع لوحة التحكم والميزات - **دليل واجهة الويب**
- دليل بدء سريع - **دليل البدء**
- مهام الإدارة اليومية - **دليل العمليات الشائعة**
- التحليلات ولوحات المعلومات - **دليل تكامل Grafana**

نقاط الوصول

- **لوحة معلومات الاحتفاظ بالبيانات**: `https://localhost:9443/nokia/retention`
- **حالة eNodeB**: `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 القيمة الافتراضية العالمية.

س: كم مرة يتم تشغيل 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: سيتم حذف جميع السجلات (مقاييس الأداء، التكوين، الإنذارات) لذلك eNodeB لا 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. فقط التنظيف الكامل أو المسح الكامل متاح. للحذف الدقيق، استخدم API مباشرة أو InfluxDB واجهة سطر أوامر.

س: ماذا لو كانت InfluxDB غير متاحة؟

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

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

الملفات المعدلة

الملف	التغييرات
`lib/ran_monitor/database/nokia/airscale.ex`	إضافة حقل `retention_hours`
`lib/ran_monitor/config/config.ex`	إضافة دالة `data_retention_hours()`
`config/config.exs`	إضافة تكوين الاحتفاظ العالمي ومسار الصفحة
`lib/ran_monitor/application.ex`	إضافة عامل التنظيف إلى شجرة الإشراف

الملفات التي تم إنشاؤها

الملف
`lib/ran_monitor/data/retention_policy.ex`
`lib/ran_monitor/data/retention_cleanup_worker.ex`
`lib/ran_monitor/web/live/retention_policy_live.ex`
`priv/repo/migrations/20251211065257_add_retention_hours_to_airscales.`

الوظائف الرئيسية

وحدة RetentionPolicy:

- `get_retention_hours(airscale)` - الحصول على الاحتفاظ الفعال
- `get_record_counts(airscale_name)` - استرجاع 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 ترى لوحة معلومات الاحتفاظ بالبيانات

الاستخدام الأول

1. **تحقق من الإعدادات الحالية:**
    - عرض الاحتفاظ العالمي (الافتراضي: 720 ساعة)
    - عرض إعدادات الاحتفاظ لكل eNodeB
2. **تخصيص 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:** معظم المشكلات مغطاة في قسم استكشاف الأخطاء وإصلاحها
3. **تحقق من الوثائق الأخرى:** ارجع إلى روابط الوثائق ذات الصلة أعلاه
4. **تحقق من الإعداد:** تأكد من تشغيل الترحيل وبدء العامل

الإبلاغ عن المشكلات

قم بتضمين:

- 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 احتفاظ
- **سياسة الاحتفاظ**: المدة التي يتم فيها الاحتفاظ بالبيانات
- **التنظيف**: الحذف التلقائي للبيانات القديمة
- **أنواع القياسات**: مقاييس الأداء، التكوين، الإنذارات

الموارد الخارجية

- وثائق InfluxDB
- دليل Elixir GenServer

- Phoenix LiveView

البدء مع RAN Monitor

دليل البدء السريع لنشر وتكوين RAN Monitor

تعليمات 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، سيكون لديك:

- ✓ إعداد البنية التحتية المطلوبة (MySQL، InfluxDB)
- ✓ تكوين RAN Monitor مع تفاصيل بيئتك
- ✓ بدء تطبيق RAN Monitor
- ✓ الاتصال بأول محطة قاعدة Nokia AirScale
- ✓ التحقق من تدفق المقاييس إلى InfluxDB
- ✓ الوصول إلى لوحة المعلومات في واجهة الويب ��

الوقت المقدر: 30-60 دقيقة للإعداد الأول مرة

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 إنشاؤها وجاهزة 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 ما شابه)
- الذاكرة العشوائية: 4 GB كحد أدنى، 8 GB موصى بها
- 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)

- RAN Monitor → MySQL (المنفذ 3306)
- RAN Monitor → InfluxDB (المنفذ 8086)
- المشغلون → واجهة الويب لـ RAN Monitor (المنفذ 9443)

قواعد جدار الحماية

- السماح بالدخول على المنفذ 8080 (اتصال محطة القاعدة)
- السماح بالدخول على المنفذ 9076 (مستقبل الويب هوك)
- السماح بالدخول على المنفذ 9443 (واجهة الويب HTTPS)
- السماح بالخروج إلى MySQL وInfluxDB

متطلبات محطة قاعدة Nokia

لكل محطة قاعدة:

- **عنوان IP** - عنوان الشبكة حيث يمكن الوصول إلى محطة القاعدة
- **المنفذ** - منفذ واجهة الإدارة (عادة 8080)
- **بيانات الاعتماد** - اسم المستخدم وكلمة المرور لمصادقة WebLM
- **مسار الشبكة** - تحقق من الاتصال (ping يجب أن ينجح)
- **واجهة الإدارة** - مفعلة وقابلة للوصول

مفاتيح مصادقة المدير

- **المفتاح الخاص** - لمصادقة المدير (تنسيق PEM)
- **الشهادة العامة** - شهادة هوية المدير (تنسيق 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 والتنبيهات

عملية الإعداد الأولية

الخطوة 1: إعداد البنية التحتية

1.1 إعداد قاعدة بيانات MySQL

إنشاء قاعدة البيانات لـ RAN Monitor:

```
CREATE DATABASE ran_monitor CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE
utf8mb4_unicode_ci;
```

إنشاء 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;
```

التحقق 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، إنشاء قاعدة البيانات:

```
influx -execute 'CREATE DATABASE "nokia-monitor"'
```

لـ InfluxDB 2.x، إنشاء دلو:

```
influx bucket create -n nokia-monitor -o your-org
```

إنشاء رمز API مع أذونات الكتابة (InfluxDB 2.x):

```
influx auth create --org your-org --write-buckets
```

احفظ الرمز للاستخدام في التكوين.

1.3 التحقق من مسارات الشبكة

تأكد من الاتصال الشبكي بجميع محطات القاعدة:

```
# اختبار الاتصال بكل محطة قاعدة
ping 10.7.15.66

# التحقق من إمكانية الوصول إلى المنفذ الإداري
telnet 10.7.15.66 8080
```

التحقق من إمكانية الوصول إلى MySQL وInfluxDB:

```
# اختبار اتصال MySQL
telnet <mysql-host> 3306

# اختبار اتصال 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

تحرير `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

تكوين 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 النهاية على الويب

تكوين نقاط النهاية على الويب:

```
# نقطة النهاية الرئيسية SOAP/API 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 النهاية للويب هوك 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

تكوين معرفات الشبكة ومحطات القاعدة الخاصة بك:

```
config :ran_monitor,
  general: %{
    mcc: "001",  # رمز الدولة المحمول الخاص بك
    mnc: "001"   # رمز الشبكة المحمولة الخاص 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 إنشاء شهادات SSL (إذا لزم الأمر)

لواجهة الويب HTTPS، إنشاء شهادات SSL:

```
# شهادة موقعة ذاتيًا للاختبار
openssl req -newkey rsa:2048 -nodes -keyout
priv/cert/omnitouch.pem \
  -x509 -days 365 -out priv/cert/omnitouch.crt
```

للاستخدام في الإنتاج، استخدم شهادات موقعة من CA.

لخيارات التكوين التفصيلية، انظر دليل تكوين وقت التشغيل.

الخطوة 3: بدء النظام

بمجرد التكوين، ابدأ RAN Monitor.

3.1 تشغيل ترحيلات قاعدة البيانات

تهيئة مخطط قاعدة البيانات:

```
mix ecto.migrate
```

هذا ينشئ جميع الجداول اللازمة لإدارة حالة الجلسة.

3.2 بدء RAN Monitor

بدء 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 النهاية على الويب
- إنشاء 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 التحكم في 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 على أنها "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، استعلام 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 تحقق من تفاصيل الجهاز

في واجهة الويب:

1. انقر على محطة القاعدة الخاصة بك من صفحة محطات القاعدة
2. تحقق من:
    - ملء تفاصيل التسجيل

- أن الجلسة لها وقت انتهاء صالح
- أن المقاييس الأخيرة تظهر بيانات
- أن 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 يكن قد تم نشره بالفعل تثبيت Grafana
   - تكوين مصدر بيانات InfluxDB
   - استيراد أو إنشاء لوحات المعلومات
   - انظر دليل تكامل Grafana
3. **تكوين الاحتفاظ بالبيانات**
   - تعيين فترات الاحتفاظ المناسبة
   - تكوين الاحتفاظ لكل جهاز إذا لزم الأمر
   - انظر دليل سياسة الاحتفاظ بالبيانات
4. **تكوين الإنذارات والتنبيهات**
   - مراجعة الإنذارات النشطة في واجهة الويب
   - إعداد قواعد تنبيه Grafana
   - تكوين قنوات الإشعار
   - انظر دليل إدارة الإنذارات

الجاهزية التشغيلية

مراجعة الوثائق:

- قراءة دليل واجهة الويب للعمليات اليومية
- مراجعة دليل العمليات الشائعة للمهام الروتينية
- دراسة دليل استكشاف الأخطاء وإصلاحها لحل المشكلات

تدريب الفريق:

- استعراض واجهة الويب مع فريق العمليات
- ممارسة سير العمل الشائعة (فحص الصحة اليومية، التحقيق في الإنذارات)
- مراجعة إجراءات التصعيد للإنذارات الحرجة

إعداد المراقبة:

- إنشاء لوحات معلومات تشغيلية في Grafana
- إعداد قواعد التنبيه للمقاييس الحرجة
- تكوين قنوات الإشعار (Slack، البريد الإلكتروني، PagerDuty)

تعزيز الأمان:

- استبدال الشهادات الموقعة ذاتيًا بشهادات موقعة من CA
- نقل بيانات الاعتماد إلى متغيرات البيئة
- تقييد أذونات الملفات على `config/runtime.exs`
- تكوين قواعد جدار الحماية

نشر الإنتاج

قبل الإنتاج:

- اختبار في بيئة staging أولاً
- التحقق من أن جميع محطات القاعدة تتصل بنجاح
- تأكيد دقة المقاييس
- اختبار إشعارات الإنذار
- توثيق أي تكوينات مخصصة

إطلاق الإنتاج:

- النشر خلال نافذة الصيانة
- المراقبة عن كثب خلال الـ 24 ساعة الأولى
- وجود خطة تراجع جاهزة
- الاحتفاظ بجهات الاتصال للدعم متاحة

العمليات المستمرة:

- فحوصات صحة يومية عبر واجهة الويب
- مراجعة أسبوعية لاتجاهات الإنذارات
- تخطيط السعة شهريًا باستخدام Grafana
- نسخ احتياطية منتظمة للتكوين

الحصول على المساعدة

موارد استكشاف الأخطاء وإصلاحها

- دليل استكشاف الأخطاء وإصلاحها - المشكلات الشائعة والحلول
- دليل واجهة الويب - مرجع لوحة التحكم
- صفحة سجلات التطبيق - سجلات ا��نظام في الوقت الحقيقي

الوثائق

- دليل العمليات - مرجع تشغيل كامل
- دليل تكوين وقت التشغيل - 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
- مراجعة سجلات التطبيق للخطأ

فشل اتصال InfluxDB:

- تحقق من أن InfluxDB قيد التشغيل
- تحقق من تكوين المضيف والمنفذ
- تأكد من أن رمز API لديه أذونات الكتابة
- اختبار 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 على الويب 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 تكوين وقت التشغيل** - مرجع التكوين
- **تكوين AirScale** - إعداد محطة القاعدة
- **دليل تكامل Grafana** - التحليلات ولوحات المعلومات
- **دليل إدارة الإنذارات** - معالجة الإنذارات
- **دليل سياسة الاحتفاظ بالبيانات** - إدارة البيانات
- **دليل استكشاف الأخطاء وإصلاحها** - 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

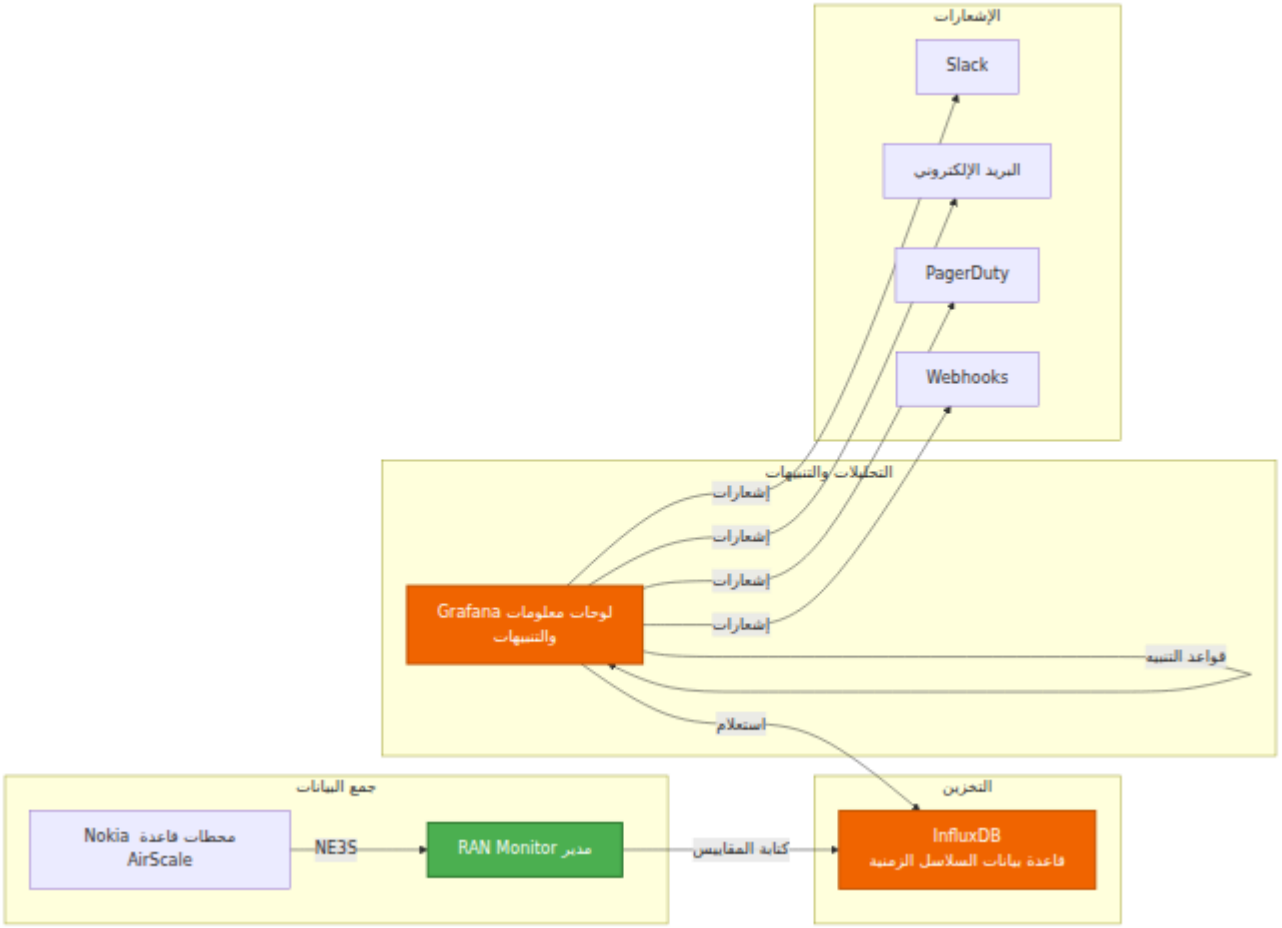
جدول المحتويات

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:
   - دلاء: قراءة، `ran_metrics` (دلك)
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:

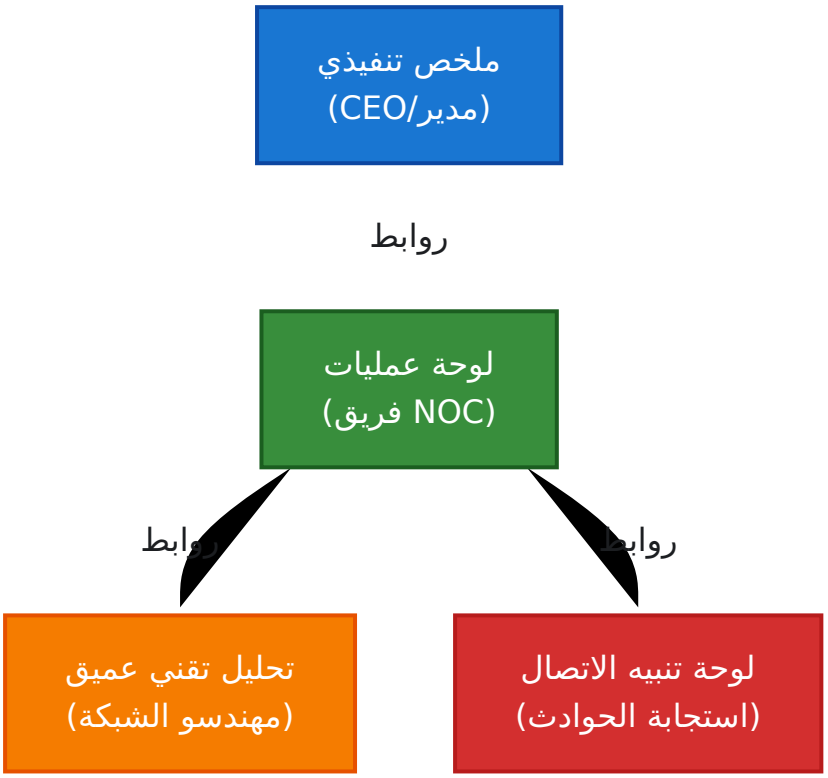
```
from(bucket:"ran_metrics")
  |> range(start: -7d, stop: now())
  |> filter(fn: (r) => r._measurement == "PerformanceMetrics")
  |> filter(fn: (r) => r.device == "SITE_A_BS1")
  |> group(by: ["_field"])
  |> aggregateWindow(every: 1h, fn: mean)
```

المفاهيم الأساسية:

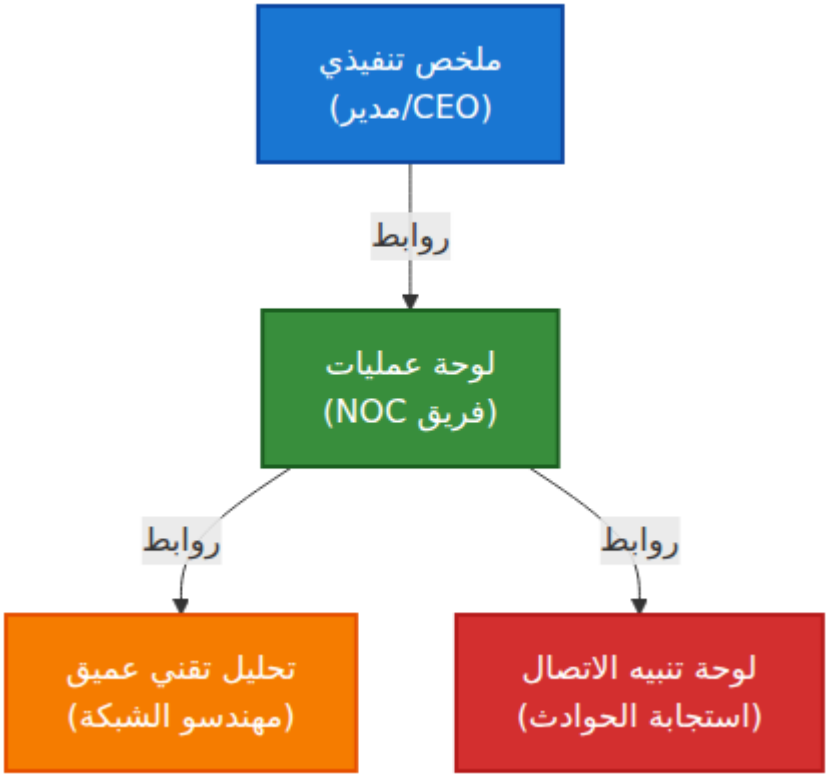
- `from()` - اختيار الدلو
- `range()` - نافذة زمنية
- `filter()` - اختيار البيانات
- `group()` - تنظيم النتائج
- `aggregateWindow()` - تلخيص الفترات الزمنية

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")
```

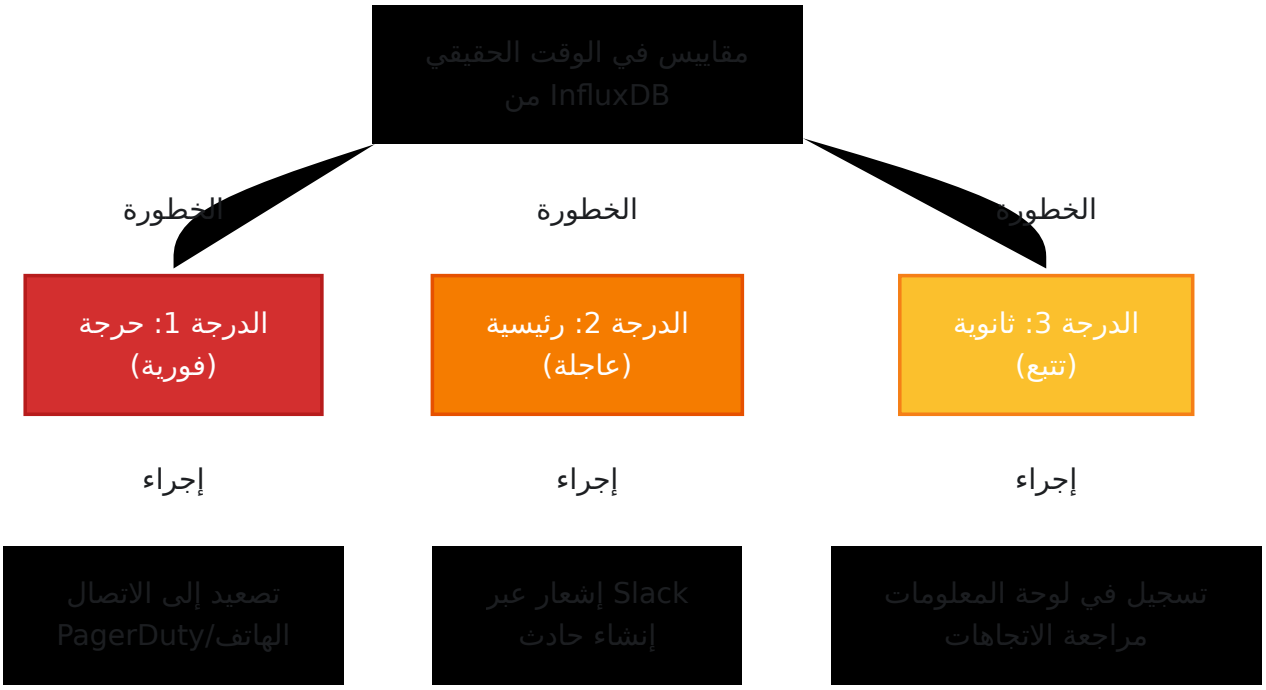
الاستخدام:

- 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
لـ: آخر 15 دقيقة
```

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
لـ: آخر 5 دقائق
```

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
لـ: آخر 30 دقيقة
```

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. **مل��ص 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)**
    - حسب الموقع للمقارنة DL/UL
    - 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. انظر Nokia مرجع عدادات للحصول على تعريفات العدادات التفصيلية.

اللوحة 1: نظرة عامة على استغلال الموارد (مقاييس)

تظهر الاستخدام الحالي (PRB) لكتل الموارد الفيزيائية:

```
// 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، تظهر الأداء عبر خلايا متعددة PDCP ومخططات الإنتاجية في.

مثال على لوحة المعلومات - RSSI، و الكمون، الطاقةRRC:

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
- مفقودة في الاستعلامات eNodeB بيانات
- فترات جمع البيانات غير صحيحة

الحل:

- مراجعة دليل التكوين في وقت التشغيل للحصول على الإعدادات الصحيحة
- صحيح AirScale تحقق من أن تكوين
- 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 مراقبة RAN 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 مراقبة RAN. تم تصميم في العمليات اليومية. هذه الإجراءات لفرق NOC، وموظفي العمليات، ومدي��ي الشبكات.

المتطلبات الأساسية

- تم تثبيت وتشغيل RAN Monitor
- لديك وصول إلى ملفات التكوين
- يمكنك إعادة تشغيل تطبيق RAN Monitor
- تفهم تخطيط 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: التحقق من الاتصال بالشبكة

قبل إضافة الجهاز إلى التكوين، تأكد من الاتصال بالشبكة:

```
# اختبار الاتصال الأساسي
ping <base-station-ip>

# التحقق من أن منفذ الإدارة متاح
telnet <base-station-ip> 8080
```

النتيجة المتوقعة: استجابات ping ناجحة واتصال telnet

إذا فشل:

- تحقق من مسارات الشبكة
- تحقق من أن قواعد جدار الحماية تسمح بالاتصال
- تأكد من أن محطة القاعدة قيد التشغيل وعاملة

الخطوة 2: جمع معلومات الجهاز

اجمع المعلومات التالية:

ال��علومات	المثال	مكان العثور 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 توفير محطة القاعدة
كلمة المرور	password123	من توفير محطة القاعدة

أفضل الممارسات لتسمية الأجهزة:

- استخدم أسماء وصفية ومتسقة
- تضمين معرف الموقع
- تضمين نوع المعدات إذا كان هناك عدة في نفس الموقع
- أمثلة: `NYC-SiteA-BS1`، `LAX-Tower-Main`، `CHI-Indoor-DAS`

الخطوة 3: التحقق 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

يساعد ذلك في التحقق من أن الجهاز يم��نه 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",                    # منفذ الإدارة
        web_username: "admin",           # اسم مستخدم WebLM
        web_password: "password123"      # كلمة مرور WebLM
      }
    ]
  }
```

مهم: تأكد من صحة بناء جملة Elixir - يجب أن تكون الفواصل، والتباعد، وبنية الخريطة صحيحة.

الخطوة 5: التحقق من صحة التكوين

قبل إعادة التشغيل، تحقق من بناء جملة التكوين:

```
elixir -c config/runtime.exs
```

الإخراج المتوقع: لا أخطاء

إذا كانت هناك أخطاء:

- تحقق من الفواصل المفقودة

- تحقق من أن جميع الأقواس `{` والأقواس `[` المفتوحة مغلقة
- تأكد من أن السلاسل محاطة بعلامات اقتباس بشكل صحيح
- تحقق من أن التباعد متسق

الخطوة 6: إعادة تشغيل RAN Monitor

أعد تشغيل التطبيق لتحميل التكوين الجديد:

```
# إذا كنت تعمل في بيئة التطوير
# اضغط على Ctrl+C مرتين، ثم:
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: التحقق 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 تك��ن الحالة "مرتبطة" (خضراء)
   - 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 الطابع الزمني "آخر اتصال" حديث

4. **تحقق من حالة InfluxDB:**

   - انتقل إلى صفحة **InfluxDB** **حالة**
   - تحقق من أن عدد السجلات الإجمالي في تزايد
   - يجب أن تنمو أعداد القياسات مع جمع البيانات

الخطوة 8: تكوين احتفاظ البيانات (اختياري)

إذا كان هذا الجهاز يتطلب احتفاظًا مختلفًا عن الافتراضي العالمي:

1. انتقل إلى صفحة **احتفاظ البيانات**
2. ابحث عن جهازك الجديد في القائمة
3. قم بتحديث حقل "فترة الاحتفاظ" (بالساعات)
4. يتم حفظ النظام تلقائيًا

للحصول على مزيد من التفاصيل، راجع دليل سياسة احتفاظ البيانات.

الخطوة 9: إضافة 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 بالبيانات 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
- غير قابل للاسترداد - لا يمكن استعادة البيانات

الخطوة 2: تعطيل الجهاز (الحفاظ على البيانات)

لإيقاف المراقبة ولكن الاحتفاظ بالبيانات التا��يخية:

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"
  },

  # جهاز 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 **احتفاظ البيانات** في واجهة الويب
2. ابحث عن الجهاز في القائمة
3. انقر على زر **مسح جميع البيانات**
4. أكد 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: التحقق 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 الاستعلامات التاريخية
2. **تحقق من سجلات التطبيق:**
   - لا محاولات تسجيل للجهاز الذي تمت إزالته
   - لا 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

عند تغيير كلمات مرور محطات القاعدة، قم بتحديث تكوين 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: التحقق 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 اتصال" حديثًا

إذا فشل الجهاز في الاتصال:

- تحقق من أن بيانات الاعتماد الجديدة صحيحة
- تحقق من الأخطاء المطبعية في كلمة المرور
- تأكد من أن بيانات الاعتماد تعمل مباشرة على محطة القاعدة
- راجع سجلات التطبيق لأخطاء المصادقة

تعديل فترات الجمع

تغيير 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 ثواني	نعم	بيانات أكثر دقة، استخدام أعلى للشبكة/storage
الإنذارات	10 ثواني	نعم	اكتشاف أسرع للإنذارات، المزيد من الاستعلامات
التكوين	60 ثانية	نعم	لقطات تكوين أكثر تكرارًا، المزيد من التخزين
فحوصات الصحة	30 ثانية	نعم	استجابة أكثر للمشكلات المتعلقة بالاتصال

متى يجب تعديل الفترات

تقليل الفترات (أكثر تكرارًا):

- اس��كشاف المشكلات النشطة
- بنية تحتية حرجة ذات قيمة عالية
- مراقبة SLA بمتطلبات صارمة
- اختبار وتحليل السعة

زيادة الفترات (أقل تكرارًا):

- تقليل حركة مرور 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 الشيفرة المصدرية وإعادة تجميعها.

مواقع الأمثلة (قد تختلف حسب الإصدار):

- مقاييس الأداء: `lib/ran_monitor/nokia/airscale/manager.ex`
- الإنذارات: `lib/ran_monitor/nokia/airscale/manager.ex`
- التكوين: `lib/ran_monitor/nokia/airscale/manager.ex`

ملاحظة: اتصل بدعم Omnitouch للحصول على المساعدة في تغييرات فترات الجمع، حيث يتطلب ذلك تعديلات على الشيفرة المصدرية.

الخطوة 2: النظر في التأثير

قبل تغيير الفترات:

تأثير الشبكة:

- احسب: الأجهزة × العدادات × الفترة = الاستعلامات في الثانية
- الفترات الأقصر = المزيد من حركة مرور 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 لديها مساحة كافية على القرص

أداء النظام:

- الاستطلاع الأكثر تكرارًا = استخدام أعلى لوحدة المعالجة المركزية على RAN Monitor
- 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 لشبكة
   - القرص ونمو التخزين في InfluxDB I/O
3. **تحقق من جودة البيانات:**
   - تحقق من InfluxDB لتكرار القياس المتوقع
   - تحقق من عدم وجود فجوات في البيانات
4. **تعديل إذا لزم الأمر:**
   - ارجع إذا كان النظام محملاً بشكل زائد
   - قم بضبط بناءً على الأداء الملاحظ

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 بشكل غير متصل
3. **تحميل** التكوين الجديد - الحصول على معرف الخطة
4. **التحقق من صحة** التكوين باستخدام معرف الخطة
5. **تفعيل** إذا نجح التحقق
6. **التحقق من** أن التغييرات قد نفذت

أفضل الممارسات

قم دائمًا بالتنزيل أولاً:

- احتفظ بنسخة احتياطية من التكوين الحالي
- يمكّن من التراجع إذا لزم الأمر
- يوثق التكوين قبل التغيير

التحقق من الصحة قبل التفعيل:

- لا تقم بالتفعيل دون التحقق من الصحة
- 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

المراقبة بعد التغييرات:

- راقب الإنذارات
- تحقق من أن المقاييس تت normalize
- تحقق من استقرار الجهاز لمدة 15-30 دقيقة
- كن مستعدًا للتراجع إذا حدثت مشكلات

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 أجهزة 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 مشكلات نظامية؟

4. تحقق من جمع البيانات

- انتقل إلى صفحة حالة InfluxDB
- هل أعداد القياسات في تزايد؟
- هل الطابع الزمني 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 عمل واجهة الويب.

مثال: لوحة مراقبة Grafana

وحالة التشغيل، والبيانات LNMME، حسب S1 لوحة معلومات شاملة تعرض حالة اتصالات ومقاييس مراقبة الأداء، وخريطة التغطية PRB، المتصلة، وم��وسط استخدام UEsالمنقولة، و الجغرافية. توفر هذه اللوحة رؤية سريعة لصحة الشبكة وحالة الجهاز.

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
- الربط مع الصيانة 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 لفصل متكرر؟
- مشاكل في انتهاء الجلسة؟

- نمط من مشكلات الاتصال؟

4. استخدام موارد النظام

- استخدام وحدة المعالجة المركزية على خادم RAN Monitor
- اتجاهات استخدام الذاكرة
- استهلاك عرض النطاق الترددي

5. تغييرات التكوين

- مراجعة جميع تغييرات التكوين التي تم إجراؤها
- تح��ق من توثيق التغييرات
- الربط مع أي مشكلات

الوقت المطلوب: 30-45 دقيقة

إدارة البيانات

إدارة احتفاظ البيانات

راجع دليل سياسة احتفاظ البيانات للحصول على تفاصيل كاملة.

مرجع سريع:

عرض الاحتفاظ الحالي:

- انتقل إلى صفحة احتفاظ البيانات
- 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:

- التنظيف اليدوي: انقر على زر "تنظيف البيانات القديمة"

- التنظيف التلقائي يعمل كل ساعة

تخطيط التخزين:

- راقب استخدام قرص InfluxDB أسبوعيًا
- 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. انق�ق على "تنزيل التكوين"
3. احفظ ملف XML في مكان آمن
4. قم بتسميته 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
- اختر نطاق الوقت
- انقر على "مشاركة" - "تصدير" - "CSV"

النسخ الاحتياطي والاستعادة

النسخ الاحتياطي المنتظم

ما يجب نسخه احتياطيًا:

1. ملفات التكوين

```
# النسخ الاحتياطي لتكوين 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 التحكم في الإصدارات أو موقع النسخ الاحتياطي
- إجراء النسخ الاحتياطي أسبوعيًا أ�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 التكوين:

1. إيقاف RAN Monitor

   ```
   systemctl stop ran_monitor
   ```

2. استعادة ملف التكوين

   ```
   cp backups/runtime.exs.20251230 config/runtime.exs
   ```

3. التحقق 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. ستقوم الأجهزة بإعادة التسجيل تلقائيًا
5. تبدأ جمع المقاييس الجديدة
6. تبقى البيانات التاريخية في InfluxDB

الاستعادة من فقدان النظام بالكامل:

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 متاحة

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 المخططات الشبكية إذا تغير التخطيط
- 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
- التح��ق 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
- تحديث رموز API

3. ترقية النظام

- التخطيط لترقية إصدار RAN Monitor
- الاختبار في بيئة staging
- جدولة الترقية في الإنتاج

نوافذ الصيانة

تخطيط نافذة صيانة:

1. **جدولة خلال حركة مرور منخفضة:**
    - ليالي أو عطلات نهاية الأسبوع عادةً أفضل
    - تجنب ساعات الذروة المحددة في Grafana
2. **إخطار المعنيين:**
    - إبلاغ فريق العمليات
    - تحديث صفحة الحالة
    - تحديد التوقعات بشأن ال��وقف
3. **تحضير خطة التراجع:**
    - النسخ الاحتياطي للحالة الحالية
    - توثيق خطوات التراجع
    - الاحتفاظ بالإصدار السابق جاهزًا إذا كنت تقوم بالترقية
4. **إجراء الصيانة:**
    - اتبع الإجراءات الموثقة
    - راقب التقدم عن كثب
    - وثق أي انحرافات
5. **التحقق 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 التشغيل** - مرجع التكوين
- **تكوين AirScale** - إعداد محطة القاعدة
- **دليل تكامل Grafana** - التحليلات واللوحات
- **دليل إدارة الإنذارات** - إجراءات التعامل مع الإنذارات
- **دليل سياسة احتفاظ البيانات** - إدارة دورة حياة البيانات
- **دليل استكشاف الأخطاء وإصلاحها** - حل المشكلات
- **دليل العمليات** - نظرة عامة شاملة على العمليات

مرجع عدادات أداء LTE من نوكيا

دليل شامل لعدادات قياس أداء AirScale/FlexiRadio من نوكيا

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. المستندات ذات الصلة

نظرة عامة

تقوم محطات قاعدة LTE من نوكيا (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 في:

- مدى انشغال الشبكة (استخدام الموارد)
- مدى أدائها (الإنتاجية، الجودة)
- عدد المستخدمين المتصلين (الحمولة)
- ما إذا كانت الخدمات متاحة (التوفر)
- جودة الإشارة وظروف الراديو

مجموعات القياس

تُنظم العدادات في مجموعات قياس، كل منها تغطي منطقة وظيفية محددة. تشمل مجموعة العدادات الكاملة من نوكيا LTE المجموعات التالية:

قياسات الأداء الأساسية (M8xxx)

القياس	الفئة	عدد العدا��ات	التركيز الأساسي
M8000	واجهة S1	33	إعداد السياق الأولي، إعداد/إعادة تعيين S1، سياق UE
M8001	أداء الخلية	336	تأخير PDCP، RACH، كتل النقل، توزيع MCS
M8004	واجهة X2	4	حركة المرور بين X2، حجم بيانات eNB
M8005	جودة الراديو	237	RSSI، SINR، ظروف الراديو، AMC
M8006	حامل EPS	54	إعداد/تعديل/إصدار الحامل
M8007	حامل البيانات الراديوي	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	استخدام PRB، تخصيص الموارد
M8012	الإنتاجية	121	إحصائيات PDCP، معدلات بيانات الحجم
M8013	اتصال الإشارة	21	محاولات/نجاحات إعداد اتصال RRC
M8014	انتقال بين eNB	14	إجراءات الانتقال المعتمدة على X2

القياس	الفئة	عدد العدا��ات	التركيز الأساسي
M8015	انتقال داخل eNB	13	الانتقالات الداخلية للخلية
M8016	التراجع إلى CS	18	إجراءات التراجع المعتمد على الدائرة
M8017	بين الأنظمة HO	10	الانتقال إلى RATs أخرى (3G/2G)
M8018	حمل eNB	8	عدد UE النشطة، إحصائيات الحمل
M8019	NACC	4	تغيير الخلية المدعوم من الشبكة
M8020	توفر الخلية	7	حالة الخلية وعينات التوفر
M8021	بين الترددات HO	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	الترك��ز الأساسي
M40001	الأجهزة الراديوية	متغير	صحة الهوائي، مقاييس VSWR، RF
M40002	استهلاك الطاقة	متغير	استخدام الطاقة لمحطة القاعدة

اتفاقية تسمية العدادات

تتبع عدادات نوكيا 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 على مدى فترة القياس
- **Min** - الحد الأدنى للقيمة الملاحظة
- **Max** - الحد الأقصى للقيمة الملاحظة
- **Current** - القيمة الم sampled الحالية
- **Denominator** - يستخدم 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 - مشاكل جودة الراديو
- M8001Cxx - مشاكل 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	التحجيم
M8011C24	متوسط استخدام PRB في UL لكل TTI	متوسط استخدام PRB في الرفع 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 التنزيل 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 طاقتها 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% - بالقرب 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 النسبة المئوية
```

عدادات الإنتاجية

M8012 - قياسات إنتاجية الخلية

تقوم هذه العدادات بقياس إنتاجية طبقة PDCP (بروتوكول توافق بيانات الحزمة)، مما يشير إلى معدلات نقل بيانات المستخدم الفعلية.

العداد	الاسم	الوصف	الوحدة	النوع	مشغل التحديث
M8012C23	متوسط إنتاجية PDCP في UL	متوسط إنتاجية PDCP في الرفع	kbit/s	متوسط	عند استلام SDU PDCP من UE
M8012C26	متوسط إنتاجية PDCP في DL	متوسط إنتاجية PDCP في التنزيل	kbit/s	متوسط	عند إرسال SDU PDCP 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:

- تم قياسها كمتوسط على مدى فترة أخذ عينات مدتها ثانية واحدة��

- تأخذ في الاعتبار جميع المستخدمين النشطين في الخلية
- وحوامل البيانات VoLTE تشمل كل من

معايير الأداء:

التنزيل (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 نطاق الخلية)

الرفع (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: v.timeRangeStart, stop: v.timeRangeStop)
  |> 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

M8018 - قياسات حمل eNB

تقوم هذه العدادات بتتبع عدد أجهزة UE) المتصلة بمحطة القاعدة لمستخدم النشطة.

العداد	الاسم	الوصف	الوحدة	النوع	فترة التحديث
M8018C1	الحد الأقصى لعدد UE النشطة لكل eNodeB	الحد الأقصى لعدد UE النشطة لكل eNodeB	عدد صحيح	الحد الأقصى	ثانية 1

فهم نشاط UE:

- **النشطة** (SRB) = جهاز لديه على الأقل حامل إشارة راديوية واحد **UE** وحامل بيانات راديو واحد (DRB)
- القيمة القصوى الملاحظة على مدى فترات أخذ عينات مدتها ثانية واحدة
- 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 السعة
> 150	مرتفع جدًا	الحاجة إلى توسيع السعة

ملاحظات:

- تعتمد السعة الفعلية على تكوين الأجهزة لمحطة القاعدة
- نشطة متزامنة لكل خلية UE عادةً 150-250 AirScale يمكن أن تدعم نوك��ا
- العالية على الإنتاجية لكل مستخدم UE قد تؤثر أعداد

عدادات توفر الخلية

M8020 - قياسات توفر الخلية

تحسب هذه العدادات نسبة توفر الخلية من خلال 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 غير متاحة مخطط لها	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** - العينات عندما ك��نت الخلية تعمل بشكل طبيعي
- **M8020C6** - العدد الإجمالي للعينات المأخوذة
- **M8020C4** - العينات أثناء التوقف المخطط (المستبعدة من الحساب)

أهداف التوفر:

الحالة	الدرجة	التوفر
من الدرجة الناقلة SLA تلبية	ممتاز	> 99.9%
عمليات طبيعية	جيد	99.0-99.9%
التحقيق في المشكلات	عادل	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** = (إجمالي الطاقة المستلمة) مؤشر قوة الإشارة المستلمة
- **PUCCH** = (تحمل معلومات التحكم) قناة التحكم الصاعدة الفيزيائية
- يتم قياسه بوحدات dBm (ديسيبل-ميلي واط)
- يتم تحديثه عندما يتم حساب قيم RSSI بـ UE المتعلقة

تفسير قيمة RSSI:

نطاق RSSI	الجودة	الوصف
> -70 dBm	ممتاز	إشارة قوية جدًا
-70 إلى -85 dBm	جيد	إشارة قوية، ��داء جيد
-85 إلى -100 dBm	عادل	إشارة كافية
-100 إلى -110 dBm	ضعيف	إشارة ضعيفة، مشكلات محتملة
< -110 dBm	ضعيف جدًا	إشارة ضعيفة جدًا، مشاكل محتملة

حالات الاستخدام:

- **تحليل التغطية** - يشير RSSI المنخفض إلى فجوات في التغطية
- **استكشاف التداخل** - أنماط RSSI غير المتوقعة

- **تخطيط RF** - التحقق من توقعات قوة الإشارة

عدادات إدارة الاتصال

M8013 - إنشاء اتصال الإشارة

تتبع هذه العدادات محاولات نجاح إعداد اتصال RRC (تحكم موارد الراديو) ونجاحاته، وهي مؤشرات رئيسية لوصول الشبكة.

العداد	الاسم	الوصف	الوحدة	النوع
M8013C5	إكمال إنشاء اتصال الإشارة	إعدادات اتصال RRC الناجحة	عدد صحيح	مجموع
M8013C17	محاولات إنشاء اتصال الإشارة MO-S	محاولات الاتصال - إشارة منشأة من الهاتف المحمول	عدد صحيح	مجموع
M8013C18	محاولات إنشاء اتصال الإشارة MT	محاولات الاتصال - إشارة واردة	عدد صحيح	مجموع
M8013C19	محاولات إنشاء اتصال الإشارة MO-D	محاولات الاتصال - بيانات منشأة من الهاتف المحمول	عدد صحيح	مجموع
M8013C21	محاولات إنشاء اتصال الإشارة الطارئة	محاولات اتصال الطوارئ	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 - صوت منشأ من الهاتف المحمول	عدد صحيح	مجموع
M8013C93	محاولات إنشاء اتصال الإشارة MT-Access	محاولات الاتصال - وصول 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 (تم استلام إعداد اتصال RRC مكتمل)
- **مجموع محاولات العدادات** - إجمالي محاولات الاتصال عبر جميع الفئات

أنواع الاتصال:

- **MO-S (M8013C17)** - إشارة منشأة من الهاتف المحمول (SMS، تحديثات الموقع)
- **MT (M8013C18)** - إشارة واردة (مكالمات/بيانات واردة)
- **MO-D (M8013C19)** - بيانات منشأة من الهاتف المحمول (جلسات البيانات)
- **MO-V (M8013C91)** - صوت منشأ من الهاتف المحمول (مكالمات VoLTE)
- **الطارئة (M8013C21)** - مكالمات الطوارئ (911، 112)

أهداف الأداء:

الحالة	الدرجة	معدل النجاح
تشغيل طبيعي	ممتاز	> 99%
أداء مقبول	جيد	95-99%
يُوصى بالتحقيق	عادل	90-95%
مشكلة حرجة - استكشاف الأخطاء على الفور	ضعيف	< 90%

أسباب الفشل الشائعة:

- مشاكل التغطية (إشارة ضعيفة)
- الازدحام (الخلية في طاقتها القصوى)
- أخطاء التكوين
- مشاكل الأجهزة
- التداخل

عدادات الكمون وجودة الخدمة

M8001 - قياسات أداء الخلية

العداد	الاسم	الوصف	الوحدة	النوع
M8001C2	متوسط تأخير PDCP SDU على DL DTCH	متوسط وقت احتفاظ PDCP SDU في eNB	مللي ثانية	متوسط

فهم الكمون:

- **PDCP SDU** = وحدة بيانات خدمة بروتوكول توافق بيانات الحزمة (حزمة بيانات المستخدم)
- **التأخير** = الوقت الذي تقضيه الحزمة في محطة القاعدة قبل الإرسال
- **DL DTCH** = قناة حركة المرور المخصصة للتنزيل (قناة بيانات المستخدم)
- القيم الأقل = 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	عادل	ملحوظ في التطبيقا�� التفاعلية
> 50 مللي ثانية	ضعيف	يؤثر على التطبيقات الزمنية

أسباب الكمون العالي:

- ازدحام الطابور (عدد كبير جدًا من المستخدمين)
- مشاكل تكوين المجدول
- ظروف راديوية سيئة (العديد من إعادة الإرسال)
- تأخيرات في الارتباط الخلفي

عدادات واجهة S1

قياسات واجهة S1 - M8000

تتبع هذه العدادات واجهة S1 بين eNodeB وMME (كيان إدارة التنقل)، بما في ذلك إعداد السياق، وإجراءات الإشارة، إدارة اتصال S1.

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 مشاكل الشبكة الراديوية	عدد صحيح	مجموع
M8000C3	فشل الإعداد - الن��ل	الفشل بسبب مشاكل طبقة النقل	عدد صحيح	مجموع
M8000C6	S1 طلبات إعداد	S1 محاولات إنشاء واجهة	عدد صحيح	مجموع
M8000C7	S1 إكمال إعداد	S1 إعدادات الناجحة	عدد صحيح	مجموع
M8000C11	S1 طلبات الإشعار	MME رسائل الإشعار من	عدد صحيح	مجموع
M8000C12	S1 إعداد اتصال UE المنطقي لـ	S1 اتصالات المرتبطة بـ UE التي تم إنشاؤها	عدد صحيح	مجموع
M8000C29	NAS نقل في الرفع	NAS رسائل المرسلة إلى MME	عدد صحيح	مجموع
M8000C30	NAS نقل في التنزيل	NAS رسائل المستلمة من MME	عدد صحيح	مجموع

S1: فهم واجهة

- **S1 واجهة** تربط eNodeB بـ EPC (النواة المتطورة للحزم)
- UE جديد **إعداد السياق الأولي** ينشئ السياق لاتصال
- **S1 إعداد** هو المصافحة الأولية بين eNodeBو MME

- رسائل **NAS (غير الوصول الطبقي)** تحمل إشارات الطبقات العليا

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 وإصدار 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 الحامل لجودة 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 الإجرائية إجراءات الانتقال - عملية نقل اتصال UE من خلية إلى أخرى دون فقدان المكالمة.

أنواع الانتقال:

النوع	الوصف	مجموعة القياس
داخل eNB	الانتقال بين الخلايا على نفس محطة القاعدة	M8015
بين eNB	الانتقال بين محطات قاعدة مختلفة (X2)	M8014
بين الترددات	الانتقال إلى تردد حامل مختلف	M8021
بين RAT	الانتقال إلى تقنية مختلفة (LTE→3G/2G)	M8017

المقاييس الرئيسية:

العدادات الحرجة	التركيز	مجموعة العداد
محاولات الإعداد، الفشل حسب السبب	فشل إعداد الانتقال	M8009
محاولات الإعداد، التنفيذ، الفشل	HO المعتمد على X2	M8014
محاولات الإعداد، التنفيذ، الفشل	HO داخل الخلية	M8015
المحاولات، النجاحات، الفشل	HO بين الترددات	M8021

معادلة معدل نجاح الانتقال:

```
معدل نجاح الانتقال = (تنفيذ الانتقال) / (محاولات إعداد الانتقال) × 100
```

أهداف الأداء:

- معدل نجاح HO داخل eNB: > 99%
- معدل نجاح HO بين eNB: > 98%
- معدل نجاح HO بين الترددات: > 95%

أسباب فشل الانتقال الشائعة:

- ازدحام الخلية المستهدفة (لا توجد موارد متاحة)
- ظروف راديوية سيئة في الخلية المستهدفة
- انتهاء الوقت (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 العدادات توزيع 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 جدًا	< 1 Mbps	QPSK
4-6	ضعيف	1-5 Mbps	QPSK
7-9	عادل	5-15 Mbps	16-QAM
10-12	جيد	15-40 Mbps	64-QAM
13-15	ممتاز	40-150 Mbps	64-QAM

عدادات 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:

- **CQI عالي (10-15):** تغطية جيدة، إمكانيات إنتاجية عالية
- **CQI متوسط (7-9):** تغطية كافية، إنتاجية معتدلة
- **CQI منخفض (0-6):** مشكلات في التغطية، اعتبر تحسين الخلية

عدادات التراجع إلى CS

M8016 - قياسات التراجع إلى CS

تتبع هذه العدادات إجراءات التراجع المعتمد على الدائرة (CSFB)، حيث تتراجع UE من LTE إلى الشبكات 2G/3G لمكالمات الصوت.

فهم CSFB:

- **الغرض:** التعامل مع مكالمات الصوت على الشبكات التي لا تحتوي على VoLTE
- **العملية:** UE في LTE → الانتقال مؤقتًا إلى 2G/3G → مكالمة صوتية → العودة إلى LTE
- **التأثير:** تأخير إعداد المكالمة، فقدان مؤقت لبيانات LTE

عدادات رئيسية:

العداد	الاسم	الوصف
M8016C0	محاولات CSFB مع إعادة التوجيه	باستخدام طريقة إعادة التوجيه CSFB
M8016C1	محاولات CSFB مع الانتقال	باستخدام طريقة الانتقال CSFB

طرق CSFB:

1. **إعادة التوجيه:** ينفصل UE عن LTE، يعيد اختيار 2G/3G (أسرع ولكن مع انقطاع خدمة قصير)
2. **الانتقال:** انتقال مناسب من LTE إلى 2G/3G (أبطأ ولكن بدون انقطاع)

معايير الأداء:

- معدل نجاح CSFB = الانتقالات الناجحة CSFB / إجمالي محاولات
- الهدف: > 98%

عدادات حجم البيانات

M8023 - قياسات حجم بيانات PDCP SDU

تتبع هذه العدادات الحجم الإجمالي لبيانات المستخدم المرسلة عبر واجهة الهواء.

المقاييس الرئيسية:

- الحجم الإجمالي للبيانات (الرفع والتنزيل)
- الحجم لكل QCI (معرف فئة جودة الخدمة)
- الحجم لكل نوع حامل

حالات الاستخدام:

- تخطيط سعة الشبكة
- تقدير الإيرادات (تتبع استخدام البيانات)
- تحليل استهلاك البيانات لكل مستخدم
- تصنيف حركة مرور فئة جودة الخدمة

العلاقة مع M8012 (الإنتاجية):

- **M8012:** معدل البيانات الفوري (kbit/s)
- **M8023:** حجم البيانات التراكمي (بايت)

عدادات واجهة X2

M8004 - قياسات حجم بيانات X2

M8022 - قياسات إعداد X2

تتبع هذه العدادات واجهة X2 بين eNodeBs، المستخدمة في الانتقالات بين eNB والتوازن في الحمل.

M8004 - حجم بيانات X2:

- يقيس البيانات المنقولة بين eNodeBs أثناء الانتقالات
- يتتبع حجم حركة المرور الواردة والصادرة عبر X2

M8022 - إعداد X2:

- **M8022C0:** محاولات إعداد X2
- **M8022C1:** نجاحات إعداد X2

فهم واجهة X2:

- **الغرض:** التواصل المباشر بين eNodeBs المجاورة
- **الوظائف:** تنسيق الانتقال، مشاركة الحمل، إدارة التداخل
- **الفائدة:** تقليل الحمل على الشبكة الأساسية، تسريع الانتقالات

معدل نجاح إعداد X2:

```
معدل نجاح إعداد X2 = 100 × M8022C1 / M8022C0
```

الهدف: > 95%

مجموعات قياس إضافية

M8007 - قياسات حامل البيانات الراديوي (DRB)

تتبع إنشاء وتعديل 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:

- ازدحام الشبكة (PRBs غير كافية)
- الوصول إلى الحد الأقصى لعدد UE
- إعادة توجيه التوازن في الحمل
- قيود الحركة

M8019 - تغيير الخلية المدعوم من الشبكة (NACC)

تتبع إجراءات NACC لتحسين إعادة اختيار الخلية من LTE إلى GSM.

الغرض: يوفر معلومات نظام الخلايا 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 إحصائيات واجهة الارتباط الخلفي.

M5112 - إدخال واجهة IP (عداد 112):

- عدد الحزم الواردة
- توزيع حجم الحزم
- إحصائيات محددة للبروتوكول
- استخدام الواجهة

M5113 - Ethernet RX (عداد 21):

- عدد الحزم المستلمة عبر Ethernet
- توزيع حجم الإطارات
- إحصائيات الأخطاء (أخطاء CRC، أخطاء الإطار)

حالات الاستخدام:

- مراقبة سعة الارتباط الخلفي
- تقييم صحة رابط النقل
- استكشاف مشكلات الاتصال
- تخطيط السعة لترقيات النقل

عدادات الأجهزة ووحدات الراديو

M40001 - قياسات الأجهزة الراديوية

العداد	الاسم	الوصف	الوحدة	النوع	التحجيم
M40001C0	VSWR لكل فرع هوائي	نسبة الموجات الواقف الكهربائية	0.1	متوسط	قسم على 10

فهم VSWR:

- **VSWR** = نسبة الموجات الواقف الكهربائية
- يقيس كفاءة نظام الهوائي
- يشير إلى عدم تطابق المقاومة ومشكلات الكابل/الهوائي المحتملة
- القيم الأقل = أفضل

تفسير VSWR:

VSWR	الحالة	الإجراء
1.0-1.5	ممتاز	تشغيل طبيعي
1.5-2.0	جيد	مقبول
2.0-3.0	عادل	التحقيق
> 3.0	ضعيف	مشكلة في الكابل/الهوائي - استكشاف الأخطاء على الفور

الأسباب الشائعة لـ VSWR العالي:

- كابلات محورية تالفة
- موصلات فضفاضة
- تسرب 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

العداد	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 مشاكل 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 العدادات في Grafana

بناء لوحات المعلومات الفعالة

1. لوحة معلومات استخدام الموارد

اجمع بين M8011C24 وM8011C37 لعرض استخدام PRB في الرفع والتنزيل:

```
// استخدام PRB في الرفع
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": "استخدام PRB في الرفع %"})

// استخدام PRB في التنزيل
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": "استخدام PRB في التنزيل %"})
```

2. لوحة معلومات الإنتاجية

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,
      "Mbps في الرفع": r.M8012C23,
      "Mbps في التنزيل": r.M8012C26
    }))
```

3. لوحة معلومات التوفر

احسب وعرض توفر 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,
      "100.0 :"% توفر الخلية * 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,
      "100.0 :"% نسبة نجاح الإعداد * 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 (استخدام PRB الإنتاجية، بيانات الاتجاه)
- مقاييس (نسبة التوفر) - القيم الحالية
- لوحات بيانات فردية (عدد UE الأقصى) - القيم القصوى
- خرائط الحرارة (مستويات RSSI) - بيانات التوزيع

حدد عتبات ذات معنى:

- الأخضر: تشغيل طبيعي
- الأصفر: تحذير (تحقق)
- الأحمر: حرج (إجراء فوري)

مثال على تكوين العتبات:

- استخدام PRB: الأخضر < 70%، الأصفر 70-85%، الأحمر > 85%
- التوفر: 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، الأداء، والجودة
- استخدم متغيرات القالب لاختيار الموقع/الخلية

- أضف روابط للتنقل إلى وجهات نظر مفصلة

المستندات ذات الصلة

- عمليات ومهام مراقبة - **دليل ال��مليات** RAN
- إعداد لوحات معلومات Grafana - **دليل تكامل Grafana**
- تكوين مراقب - **دليل تكوين الوقت الفعلي** RAN
- إعداد محطة القاعدة - **دليل تكوين AirScale**
- هيكل بيانات - **مرجع المقاييس** InfluxDB

جدول مرجعي سريع

أكثر العدادات استخدامًا

العداد	الاسم	حالة الاستخدام	الوحدة
M8011C24	متوسط استخدام PRB في الرفع	تخطيط السعة	0.1%
M8011C37	متوسط استخدام PRB في التنزيل	تخطيط السعة	0.1%
M8012C23	إنتاجية PDCP في الرفع	مراقبة الأداء	kbit/s
M8012C26	إنتاجية PDCP في التنزيل	مراقبة الأداء	kbit/s
M8018C1	الحد الأقصى لعدد UE النشطة	مراقبة الحمل	عدد
M8020C3	عينات الخلية المتاحة	تتبع التوفر	عدد
M8020C6	مقام التوفر	حساب التوفر	عدد
M8013C5	إ��مالات الإعداد	تتبع معدل النجاح	عدد
M8005C0	الحد الأدنى لـ RSSI	تحليل التغطية	dBm
M8005C2	متوسط RSSI	تحليل التغطية	dBm
M8001C2	متوسط تأخير PDCP	مراقبة الكمون	مللي ثانية
M40001C0	VSWR	صحة الأجهزة	نسبة 0.1

المصادر:

- قياسات أداء FlexiRadio LTE من نوكيا
- مواصفات عدادات أداء AirScale من نوكيا
- معايير إدارة أداء 3GPP LTE

الملحق: قائمة العدادات الكاملة

فيما يلي قائمة مرجعية كاملة لجميع 1,186 عداد أداء LTE من مواصفات KPI المستخرجة من نوكيا من نوكيا.

```
================================================================================
مرجع عدادات أداء LTE من نوكيا
================================================================================

--------------------------------------------------------------------------------
مجموعة القياس: M8000
--------------------------------------------------------------------------------
M8000C0         | عدد صحيح |      مجموع |
M8000C1         | عدد صحيح |      مجموع |
M8000C2         | عدد صحيح |      مجموع |
M8000C3         | عدد صحيح |      مجموع |
M8000C4         | عدد صحيح |      مجموع |
M8000C5         | عدد صحيح |      مجموع |
M8000C6         | طلبات إعداد S1
M8000C7         | إكمال إعداد S1
M8000C8         | عدد صحيح |      مجموع |                                  قت
M8000C9         | فشل الإعداد بسبب رفض MME
M8000C11        | طلبات ا��إشعار S1
M8000C12        | عدد اتصالات S1 المرتبطة بـ UE المنطقية
M8000C13        | إعادة تعيين S1 التي بدأها eNB العالمية
M8000C14        | إعادة تعيين S1 التي بدأها MME العالمية
M8000C15        | إعادة تعيين جزئية بدأت من eNB
M8000C16        | إعادة تعيين جزئية بدأت من MME
M8000C23        | محاولات تعديل سياق UE
M8000C24        | محاولات تعديل سياق UE عدد صحيح |      مجموع |
M8000C25        | فشل تعديل سياق UE
M8000C29        | عدد نقل NAS عدد صحيح |      مجموع |
M8000C30        | عدد نقل NAS ��دد صحيح |      مجموع |
M8000C31        | محاولات تعديل سياق UE عدد صحيح |      مجموع |
M8000C32        | طلبات إعداد E-RAB لـ IMS
M8000C33        | إكمال إعداد E-RAB لـ IMS
M8000C34        | فشل إعداد E-RAB لـ IMS
M8000C35        | عدد صحيح |      مجموع |                                  قع
M8000C36        | عدد صحيح |      مجموع |
M8000C37        | عدد عناوين IP الناجحة لـ X2
M8000C38        | عدد محاولات عناوين IP لـ X2
M8000C39        | عدد WRITE-REPLACE
M8000C40        | عدد WRITE-REPLACE
M8000C41        | عدد صحيح |      مجموع |
M8000C42        | عدد صحيح |      مجموع |

--------------------------------------------------------------------------------
مجموعة القياس: M8001
```

```
---------------------------------------------------------------------
M8001C0         | تأخير PDCP SDU على DL DTCH ثانية | مللي | الحد الأدنى
M8001C1         | تأخير PDCP SDU على DL DTCH ثانية | مللي | الحد الأقصى
M8001C2         | تأخير PDCP SDU على DL DTCH ثانية | مللي |      متوسط
M8001C3         | تأخير PDCP SDU على UL DTCH ثانية | مللي | الحد الأدنى
M8001C4         | تأخير PDCP SDU على UL DTCH ثانية | مللي | الحد الأقصى
M8001C5         | تأخير PDCP SDU على UL DTCH ثانية | مللي |      متوسط
M8001C6         | محاولات إعداد RACH عدد صحيح |      مجموع |
M8001C7         | محاولات إعداد RACH عدد صحيح |      مجموع |
M8001C8         | إكمالات إعداد RACH
M8001C9         | كتل النقل المرسلة على PCH
M8001C10        | كتل النقل المرسلة على BCH
M8001C11        | كتل النقل المرسلة على DL-SCH
M8001C12        | إعادة إرسال HARQ على DL-SCH
M8001C13        | TBs صحيحة غير مكررة على UL-SCH
M8001C14        | TBs صحيحة على UL-SCH عدد صحيح |      مجموع |
M8001C15        | استلام TBs UL-SCH عدد صحيح |      مجموع |
M8001C16        | نقل PUSCH باستخدام MCS0
M8001C17        | نقل PUSCH باستخدام MCS1
M8001C18        | نقل PUSCH باستخدام MCS2
M8001C19        | نقل PUSCH باستخدام MCS3
M8001C20        | نقل PUSCH باستخدام MCS4
M8001C21        | نقل PUSCH باستخدام MCS5
M8001C22        | نقل PUSCH باستخدام MCS6
M8001C23        | نقل PUSCH باستخدام MCS7
M8001C24        | نقل PUSCH باستخدام MCS8
M8001C25        | نقل PUSCH باستخدام MCS9
M8001C26        | نقل PUSCH باستخدام MCS10
M8001C27        | نقل PUSCH باستخدام MCS11
M8001C28        | نقل PUSCH باستخدام MCS12
M8001C29        | نقل PUSCH باستخدام MCS13
M8001C30        | نقل PUSCH باستخدام MCS14
M8001C31        | نقل PUSCH باستخدام MCS15
M8001C32        | نقل PUSCH باستخدام MCS16
M8001C33        | نقل PUSCH باستخدام MCS17
M8001C34        | نقل PUSCH باستخدام MCS18
M8001C35        | نقل PUSCH باستخدام MCS19
M8001C36        | نقل PUSCH باستخدام MCS20
M8001C37        | نقل PUSCH باستخدام MCS21
M8001C38        | نقل PUSCH باستخدام MCS22
M8001C39        | نقل PUSCH باستخدام MCS23
M8001C40        | نقل PUSCH باستخدام MCS24
M8001C41        | نقل PUSCH باستخدام MCS25
M8001C42        | نقل PUSCH باستخدام MCS26
```

M8001C43 | نقل PUSCH باستخدام MCS27
M8001C44 | نقل PUSCH باستخدام MCS28
M8001C45 | نقل PDSCH باستخدام MCS0
M8001C46 | نقل PDSCH باستخدام MCS1
M8001C47 | نقل PDSCH باستخدام MCS2
M8001C48 | نقل PDSCH باستخدام MCS3
M8001C49 | نقل PDSCH باستخدام MCS4
M8001C50 | نقل PDSCH باستخدام MCS5
M8001C51 | نقل PDSCH باستخدام MCS6
M8001C52 | نقل PDSCH باستخدام MCS7
M8001C53 | نقل PDSCH باستخدام MCS8
M8001C54 | نقل PDSCH باستخدام MCS9
M8001C55 | نقل PDSCH باستخدام MCS10
M8001C56 | نقل PDSCH باستخدام MCS11
M8001C57 | نقل PDSCH باستخدام MCS12
M8001C58 | نقل PDSCH باستخدام MCS13
M8001C59 | نقل PDSCH باستخدام MCS14
M8001C60 | نقل PDSCH باستخدام MCS15
M8001C61 | نقل PDSCH باستخدام MCS16
M8001C62 | نقل PDSCH باستخدام MCS17
M8001C63 | نقل PDSCH باستخدام MCS18
M8001C64 | نقل PDSCH باستخدام MCS19
M8001C65 | نقل PDSCH باستخدام MCS20
M8001C66 | نقل PDSCH باستخدام MCS21
M8001C67 | نقل PDSCH باستخدام MCS22
M8001C68 | نقل PDSCH باستخدام MCS23
M8001C69 | نقل PDSCH باستخدام MCS24
M8001C70 | نقل PDSCH باستخدام MCS25
M8001C71 | نقل PDSCH باستخدام MCS26
M8001C72 | نقل PDSCH باستخدام MCS27
M8001C73 | نقل PDSCH باستخدام MCS28
M8001C74 | نقل PUSCH باستخدام MCS0
M8001C75 | نقل PUSCH باستخدام MCS1
M8001C76 | نقل PUSCH باستخدام MCS2
M8001C77 | نقل PUSCH باستخدام MCS3
M8001C78 | نقل PUSCH باستخدام MCS4
M8001C79 | نقل PUSCH باستخدام MCS5
M8001C80 | نقل PUSCH باستخدام MCS6
M8001C81 | نقل PUSCH باستخدام MCS7
M8001C82 | نقل PUSCH باستخدام MCS8
M8001C83 | نقل PUSCH باستخدام MCS9
M8001C84 | نقل PUSCH باستخدام MCS10
M8001C85 | نقل PUSCH باستخدام MCS11
M8001C86 | نقل PUSCH باستخدام MCS12

M8001C87	نقل PUSCH باستخدام MCS13
M8001C88	نقل PUSCH باستخدام MCS14
M8001C89	نقل PUSCH باستخدام MCS15
M8001C90	نقل PUSCH باستخدام MCS16
M8001C91	نقل PUSCH باستخدام MCS17
M8001C92	نقل PUSCH باستخدام MCS18
M8001C93	نقل PUSCH باستخدام MCS19
M8001C94	نقل PUSCH باستخدام MCS20
M8001C95	نقل PUSCH باستخدام MCS21
M8001C96	نقل PUSCH باستخدام MCS22
M8001C97	نقل PUSCH باستخدام MCS23
M8001C98	نقل PUSCH باستخدام MCS24
M8001C99	نقل PUSCH باستخدام MCS25
M8001C100	نقل PUSCH باستخدام MCS26
M8001C101	نقل PUSCH باستخدام MCS27
M8001C102	نقل PUSCH باستخدام MCS28
M8001C103	نقل PDSCH باستخدام MCS0
M8001C104	نقل PDSCH باستخدام MCS1
M8001C105	نقل PDSCH باستخدام MCS2
M8001C106	نقل PDSCH باستخدام MCS3
M8001C107	نقل PDSCH باستخدام MCS4
M8001C108	نقل PDSCH باستخدام MCS5
M8001C109	نقل PDSCH باستخدام MCS6
M8001C110	نقل PDSCH باستخدام MCS7
M8001C111	نقل PDSCH باستخدام MCS8
M8001C112	نقل PDSCH باستخدام MCS9
M8001C113	نقل PDSCH باستخدام MCS10
M8001C114	نقل PDSCH باستخدام MCS11
M8001C115	نقل PDSCH باستخدام MCS12
M8001C116	نقل PDSCH باستخدام MCS13
M8001C117	نقل PDSCH باستخدام MCS14
M8001C118	نقل PDSCH باستخدام MCS15
M8001C119	نقل PDSCH باستخدام MCS16
M8001C120	نقل PDSCH باستخدام MCS17
M8001C121	نقل PDSCH باستخدام MCS18
M8001C122	نقل PDSCH باستخدام MCS19
M8001C123	نقل PDSCH باستخدام MCS20
M8001C124	نقل PDSCH باستخدام MCS21
M8001C125	نقل PDSCH باستخدام MCS22
M8001C126	نقل PDSCH باستخدام MCS23
M8001C127	نقل PDSCH باستخدام MCS24
M8001C128	نقل PDSCH باستخدام MCS25
M8001C129	نقل PDSCH باستخدام MCS26
M8001C130	نقل PDSCH باستخدام MCS27

M8001C131 | نقل PDSCH باستخدام MCS28
M8001C132 | وحدات SDU على DL DTCH
M8001C133 | وحدات SDU على DL DCCH
M8001C135 | وحدات SDU على UL DTCH
M8001C136 | وحدات SDU على UL DCCH
M8001C137 | أول نقل PDU على RLC
M8001C138 | إعادة إرسال PDU على RLC
M8001C139 | استقبال PDU على RLC
M8001C140 | نقل C-PDUs على DL RLC | عدد صحيح | مجموع |
M8001C141 | نقل بيانات PDUs على DL RLC | عدد صحيح | مجموع |
M8001C142 | وحدات PDUs المستلمة على UL RLC
M8001C143 | وحدات PDUs المكررة المستلمة على UL RLC
M8001C144 | طلب إعادة إرسال PDU على UL RLC
M8001C145 | وحدات PDUs المهملة على UL RLC
M8001C146 | وحدات SDU على DL RLC من PDCP
M8001C147 | متوسط عدد UE | عدد صحيح | متوسط |
M8001C148 | الحد الأقصى لعدد UE | عدد صحيح | الحد الأقصى |
M8001C150 | متوسط عدد UE | عدد صحيح | متوسط |
M8001C151 | الحد الأقصى لعدد UE | عدد صحيح | الحد الأقصى |
M8001C153 | وحدات SDUs | عدد صحيح | مجموع |
M8001C154 | وحدات SDUs | عدد صحيح | مجموع |
M8001C155 | وحدات PDCP SDUs | عدد صحيح | مجموع |
M8001C156 | فشل النقل PDSCH MCS0
M8001C157 | فشل النقل PDSCH MCS1
M8001C158 | فشل النقل PDSCH MCS2
M8001C159 | فشل النقل PDSCH MCS3
M8001C160 | فشل النقل PDSCH MCS4
M8001C161 | فشل النقل PDSCH MCS5
M8001C162 | فشل النقل PDSCH MCS6
M8001C163 | فشل النقل PDSCH MCS7
M8001C164 | فشل النقل PDSCH MCS8
M8001C165 | فشل النقل PDSCH MCS9
M8001C166 | فشل النقل PDSCH MCS10
M8001C167 | فشل النقل PDSCH MCS11
M8001C168 | فشل النقل PDSCH MCS12
M8001C169 | فشل النقل PDSCH MCS13
M8001C170 | فشل النقل PDSCH MCS14
M8001C171 | فشل النقل PDSCH MCS15
M8001C172 | فشل النقل PDSCH MCS16
M8001C173 | فشل النقل PDSCH MCS17
M8001C174 | فشل النقل PDSCH MCS18
M8001C175 | فشل النقل PDSCH MCS19
M8001C176 | فشل النقل PDSCH MCS20
M8001C177 | فشل استقبال PUSCH MCS0

M8001C178 | فشل استقبال PUSCH MCS1
M8001C179 | فشل استقبال PUSCH MCS2
M8001C180 | فشل استقبال PUSCH MCS3
M8001C181 | فشل استقبال PUSCH MCS4
M8001C182 | فشل استقبال PUSCH MCS5
M8001C183 | فشل استقبال PUSCH MCS6
M8001C184 | فشل استقبال PUSCH MCS7
M8001C185 | فشل استقبال PUSCH MCS8
M8001C186 | فشل استقبال PUSCH MCS9
M8001C187 | فشل استقبال PUSCH MCS10
M8001C188 | فشل استقبال PUSCH MCS11
M8001C189 | فشل استقبال PUSCH MCS12
M8001C190 | فشل استقبال PUSCH MCS13
M8001C191 | فشل استقبال PUSCH MCS14
M8001C192 | فشل استقبال PUSCH MCS15
M8001C193 | فشل استقبال PUSCH MCS16
M8001C194 | فشل استقبال PUSCH MCS17
M8001C195 | فشل استقبال PUSCH MCS18
M8001C196 | فشل استقبال PUSCH MCS19
M8001C197 | فشل استقبال PUSCH MCS20
M8001C199 | متوسط عدد UE المتصلة RRC
M8001C200 | الحد الأقصى لعدد UE المتصلة RRC
M8001C202 | فشل النقل PDSCH MCS21
M8001C203 | فشل النقل PDSCH MCS22
M8001C204 | فشل النقل PDSCH MCS23
M8001C205 | فشل النقل PDSCH MCS24
M8001C211 | الحد الأدنى لطول الطابور DL SRB
M8001C212 | متوسط طول الطابور DL SRB
M8001C213 | الحد الأقصى لطول الطابور DL SRB
M8001C214 | الحد الأدنى لطول الطابور DL DRB
M8001C215 | متوسط طول الطابور DL DRB
M8001C216 | الحد الأقصى لطول الطابور DL DRB
M8001C217 | متوسط عدد PRBs عدد صحيح | الحالي |
M8001C218 | متوسط عدد PRBs عدد صحيح | الحالي |
M8001C219 | وحدات SDUs على BCCH
M8001C220 | وحدات SDUs على DL CCCH
M8001C222 | وحدات SDUs على UL CCCH
M8001C223 | عدد UE عدد صحيح | متوسط |
M8001C224 | عدد UE عدد صحيح | الحد الأقصى |
M8001C227 | UE مع بيانات DL المخزنة لـ DRB عدد صحيح | متوسط
M8001C228 | UE مع بيانات DL المخزنة لـ QCI2
M8001C229 | UE مع بيانات DL المخزنة لـ QCI3
M8001C230 | UE مع بيانات DL المخزنة لـ QCI4
M8001C231 | إشعارات عدد ETWS صحيح | مجموع |

```
M8001C232       | عدد ETWS صحيح |      مجموع |
M8001C233       | عدد إشعارات CMAS
M8001C235       | UE مع بيانات DL غير لـــ المخزنة GBR
M8001C254       | عدد وحدات
```

دليل جمع بيانات PM

نظرة عامة

تتيح لك صفحة جمع بيانات PM إدارة أي من عدادات مؤشرات الأداء (PM) التي يتم تخزينها في InfluxDB. تقوم محطات قاعدة Nokia AirScale بالإبلاغ عن أكثر من **22,000 عداد PM**، لكن تخزين جميعها ليس عمليًا ولا ضروريًا لمعظم حالات الاستخدام **فريد**.

يشرح هذا الدليل كيفية اختيار العدادات التي يجب جمعها بناءً على متطلبات المراقبة الخاصة بك.

بدء سريع

الوصول إلى صفحة جمع بيانات 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

تُصنف عدادات PM حسب بادئة الرمز الخاصة بها، والتي تشير إلى التكنولوجيا والوظيفة:

الفئة	بادئة الرمز	العدد	الوصف
LTE	M8xxx	~5,900	عدادات LTE L1/L2/L3 (ERAB، RRC، نقل، 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 المشتركة/المشتركة

العدادات الافتراضية

عند بدء التشغيل لأول مرة، يتم تحميل إعدادات افتراضية معقولة من `priv/pm_counters.csv`. تشمل هذه الإعدادات الافتراضية العدادات الأساسية لـ:

- **الطاقة**: مراقبة استهلاك الطاقة
- **حجم البيانات**: مقاييس حجم الحركة
- **التوافر**: إحصائيات توا��ر الخلية
- **الوصول**: نجاح/فشل اتصال RRC
- **PRB**: استخدام كتلة الموارد الفيزيائية
- **معدل النقل**: مقاييس معدل النقل UL/DL
- **RRC**: إحصائيات اتصال RRC

- **ERAB**: عدادات إعداد وإفراج E-RAB
- **PDCP**: مقاييس طبقة PDCP
- **نقل**: إحصائيات نقل بين الخلايا
- **التداخل** UL: قياسات التداخل

إدارة العدادات

إضافة العدادات

1. استخدم **صندوق البحث** أو **مرشح الفئة** في قسم "العدادات المتاحة"
2. انقر على الصفوف لاختيار العدادات (سيظهر مربع الاختيار محددًا)
3. استخدم **تحديد الكل** لتحديد جميع العدادات المرئية
4. انقر على **إضافة المحدد** لنقلها إلى المجموعة المخزنة

إزالة العدادات

1. في قسم "بيانات PM المخزنة"، حدد العدادات التي تريد إزالتها
2. انقر على **إزالة المحدد** لإيقاف 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 على **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 عبر إعادة تشغيل التطبيق**
3. **تدخل حيز التنفيذ على الفور** (لا حاجة لإعادة التشغيل)

يتم إخطار كاتب دفعات InfluxDB بالتغييرات ويبدأ على الفور في جمع العدادات المتأثرة أو إيقافها.

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)
حمل 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

لكل عداد. استخدم وظيفة البحث Nokia يعرض قسم "العدادات المتاحة" الوصف الرسمي من للعثور على العدادات حسب:

- **معرف العداد** (مثل `M8012C23`)
- **الكلمات الرئيسية للوصف** (مثل `RSRP`، `معدل النقل`، `نقل`)

أمثلة شائعة للعدادات

العداد	الفئة	الوصف
M8012C23	LTE	لكل خلية UL متوسط معدل النقل
M8012C26	LTE	لكل خلية DL متوسط معدل النقل
M8001C2	LTE	متوسط تأخير PDCP SDU DL
M8011C24	LTE	استخدام PRB UL
M8011C37	LTE	استخدام PRB DL
M8013C17	LTE	المستخدمون المتصلون عبر RRC
M8020C3	LTE	نجاح النقل
M40001C0	5G	استهلاك الطاقة

ملفات التكوين

pm_counters.csv

عدادات افتراضية تم تحميلها عند بدء التشغيل لأول مرة:

```
# التنسيق: العداد،الفئة،الوصف
M8012C23,معدل النقل,متوسط معدل النقل الصاعد
M8012C26,معدل النقل,متوسط معدل النقل النازل
M8001C2,التوافر,توافر الخلية
...
```

الموقع: `priv/pm_counters.csv`

pm_metrics.csv

مرجع كامل لجميع العدادات المتاحة:

```
# التنسيق: PM_Code,الفئة,الوصف
M8000C6,LTE,S1_SETUP_ATT
M8000C7,LTE,S1_SETUP_SUCC
...
```

الموقع: `priv/pm_metrics.csv`

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

العدادات التي لا يتم جمعها

1. تحقق من أن العداد موجود في "بيانات المخزنة" (الجانب الأيسر PM)
2. تحقق من أن eNodeB يقوم بدفع بيانات PM (انظر 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. **تظهر البيانات الجديدة فقط بعد الدفع التالي لبيانات PM من eNodeB** (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

- سياسة الاحتفاظ بالبيانات PM - مدة الاحتفاظ ببيانات
- تكامل Grafana - بناء لوحات معلومات باستخدام بيانات PM
- استعلامات InfluxDB - استعلام بيانات PM

نقاط الوصول

- **جمع بيانات PM**: `https://localhost:9443/nokia/pm-filters`
- **الاحتفاظ بالبيانات**: `https://localhost:9443/nokia/retention`
- **حالة InfluxDB**: `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:**
  - أجهزة 1-5: `pool_size: 5`
  - جهاز 6-20: `pool_size: 10`
  - جهاز 21-50: `pool_size: 15`
  - جهاز 50+: `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"`
- **التنسيق:** عنوان IPv4 كسلسلة
- **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:** يُفترض استخدام المنفذ الافتراضي InfluxDB (8086)
- **المنفذ:**
- **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 كيان جمع تتبع مدمج لالتقاط وتحليل رسائل بروتوكول LTE/5G. وهذا يمكّن من استكشاف الأخطاء بالتفصيل، واختبار القيادة، وتحسين RF.

ما هو TCE؟

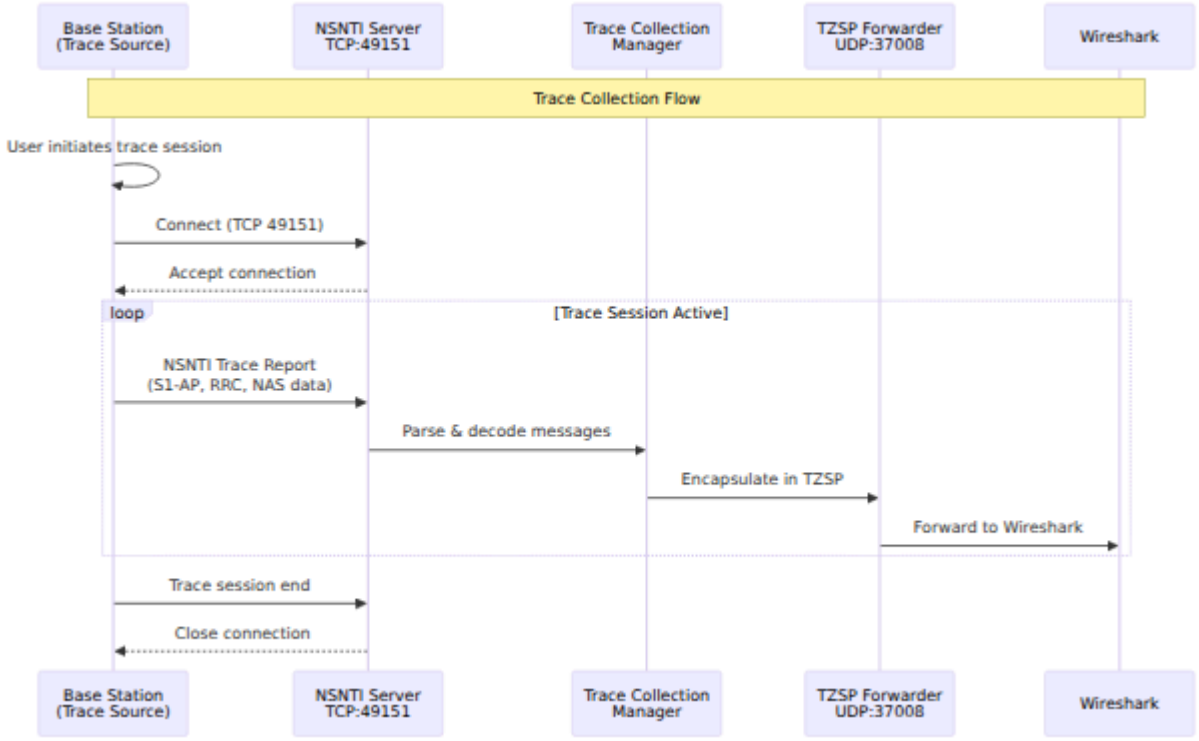
يستقبل كيان جمع التتبع بيانات التتبع من محطات قاعدة Nokia AirScale تحتوي على:

- **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** - معلومات تدفق طبقة PDCP

مكونات TCE

المكون	البروتوكول	المنفذ	الغرض
خادم NSNTI	TCP	49151	يستقبل رسائل التتبع من محطات القاعدة
خادم TZSP	UDP	37008	يرسل التتبع إلى Wireshark للتحليل في الوقت الحقيقي
مفككات البروتوكول	ASN.1	-	يفكك رسائل RRC و S1-AP

كيف يعمل



تظهر صفحة جمع التتبع الاتصالات النشطة، منفذ الاستماع NSNTI (49151)، إعداد 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:

- ابدأ 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: استخدام واجهة Wireshark الرسومية

i. انتقل إلى **Analyze → Decode As...**
ii. انقر على زر **+** لإضافة إدخالات جديدة
iii. قم بتكوين كل صف كما يلي:

فك تشفير كـ	الحالي	النوع	القيمة	الحقل
SCTP	(لا شيء)	عدد صحيح	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: استخدام ملف decode_as_entries

أنشئ أو حرر `~/.config/wireshark/decode_as_entries` (Linux/Mac) أو `%APPDATA%\Wireshark\decode_as_entries` (Windows):

```
# تعيينات منفذ 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 مرجعي للمنفذ:

المنفذ	البروتوكول	القناة/النوع	الوصف
36412	S1AP	-	خطة التحكم القياسية 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 للب�� (معلومات النظام)
37004	RRC	PCCH	قناة التحكم في الاستدعاء
37008	TZSP	-	منفذ المستمع الرئيسي TZSP
37011	RRC	UL-CCCH	قناة التحكم المشتركة للصعود (طلب اتصال RRC)
37012	RRC	UL-DCCH	قناة التحكم المخصصة للصعود (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 الاستدعاء
38011	MAC-LTE	للصعود	قناة مشتركة للصعود
38012	MAC-LTE	RACH	قناة الوصول العشوائي

مرشحات العرض المفيدة:

```
# عرض جميع حزم TZSP
tzsp

# عرض بروتوكولات محددة
s1ap || rrc || mac-lte

# عرض فقط رسائل RRC للصعود
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 ثقوب التغطية

استكشاف الأخطاء:

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

تحسين RF:

- التحقق من تخطيط PCI

- تحسين العلاقات المجاورة
- ضبط معلمات النقل
- تحليل التغطية والسعة

نظرة عامة

تقليل اختبارات القيادة (MDT) يتيح لك جمع قياسات الراديو (RSRP، RSRQ، بيانات التغطية) دون الحاجة إلى اختبارات القيادة التقليدية. توضح لك هذه الدليل كيفية التقاط UEs مباشرة من الخاصة RAN Monitor باستخدام واجهة الويب Nokia AirScale من محطات قاعدة MDT بيانات Wireshark. وعرضها في Omnitouch بـ

الهيكلية

ويتعامل مع تحويل Omnitouch الخاص بـ RAN Monitor في (كيان جمع التتبع) TCE يتم دمج Wireshark. إلى تنسيقات قياسية يمكن عرضها في Nokia الخاص بـ Ne3s تتبعات بروتوكول

المتطلبات المسبقة

التراخيص المطلوبة

تفعيل الميزات بما في ذلك **بيانات قياس لكل مكالمة** لجمع هذه Nokia Airscale تتطلب 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
- Wireshark (انظر TCE README) في TCE الخاصة بـ Lua تثبيت مكونات
- AirScale الاتصال بالشبكة إلى

إعداد تتبع MDT

يحول TCE المدمج في RAN Monitor البيانات الواردة من Nokia يمكن إلى تنسيقات قياسية عرضها في Wireshark.

الخطوة 1: تكوين كيان جمع التتبع

استخدم واجهة الويب 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 بتنشيط التكوين

للحصول على المساعدة بشأن معلمات التكوين المحددة أو إصدارات برنامج AirScale، اتصل بـ ONS.

الخطوة 2: تكوين MDT على AirScale

قم بتمكين تتبع MDT على محطة القاعدة الخاصة بك. تشمل خيارات التكوين:

- **نوع التتبع**: MDT فوري (في الوقت الحقيقي) أو MDT مسجل (وضع الخمول)
- **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 كليهما
- **عمق التتبع**: الحد الأدنى، متوسط، أو الحد الأقصى

للحصول على إرشادات حول تكوين هذه المعلمات لحالة الاستخدام ONS اتصل بـ الخاصة بك.

الخطوة 3: تفعيل جلسة التتبع

بمجرد التكوين، قم بتنشيط جلسة التتبع على AirScale. ستبدأ محطة القاعدة في إرسال بيانات MDT إلى TCE التي ستقوم بدورها بإرسالها إلى جهاز المراقبة الخاص بك.

عرض بيانات MDT في Wireshark

إعداد التقاط Wireshark

1. ابدأ Wireshark على جهازك
2. التقاط على **واجهة التكرار** (`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 خطة التحكم S1AP (InitialUEMessage، Attach request)، ورسائل LTE RRC (RRCConnectionReject، RRCConnectionReestablishment)، عبر الملتقطة المختلفة الإشارات وتدفقات TCE.

تصفية قياسات MDT

بمجرد تدفق البيانات، استخدم هذه المرشحات العرضية:

```
# عرض جميع تقارير قياس RRC
lte-rrc.measurementReport

# عرض جميع رسائل RRC للصعود
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 الخدمية**: 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:

```
Radio Resource Control (RRC)
└─ UL-DCCH-Message
    └─ message: measurementReport
        └─ MeasurementReport
            └─ measResults
                ├─ measResultServCell (RSRP/RSRQ للخلية الخدمية)
                └─ measResultNeighCells (قياسات الخلايا المجاورة)
```

تصدير للتحليل

لتحليل البيانات في وضع عدم الاتصال:

1. **ملف → تصدير تفصيلات الحزم → كـ CSV**
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 بيان��ت في Wireshark؟

- تحقق من تشغيل TCE: `ps aux | grep beam`
- تحقق من أن Wireshark يلتقط التكرار مع فلتر `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، مشاكل 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 الخاص بـ RAN Monitor) على AirScale والمنفذ 49151
- [ ] بدء TCE على خادم RAN Monitor
- [ ] تفعيل جلسة تتبع MDT على محطة القاعدة
- [ ] بدء التقاط Wireshark على التكرار مع فلتر `udp port 37008`
- [ ] تطبيق فلتر العرض: `lte-rrc.measurementReport`
- [ ] تحليل القياسات وتصديرها حسب الحاجة

الدعم

- **خدمات الشبكة Omnitouch (ONS)**: للحصول على مساعدة في تكوين AirScale، ونشر المساعدة، الترخيص

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

واجهة الويب ← حالة 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

تخزين InfluxDB ممتلئ:

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
- لأخطاء الكتابة RAN تحقق من سجلات مراق��
- 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 RAN مراقب
- 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 التحكم لمراقبة

دليل كامل لاستخدام لوحة التحكم المستندة إلى الويب لمراقبة RAN

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 البيانات
15. سير العمل في واجهة المستخدم على الويب

نظرة عامة

لوحة تحكم مستندة إلى الويب لمراقبة وإدارة العمليات في الوقت RAN Monitor تتضمن الحقيقي. 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 الحقيقي
- 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

للحصول على لوحات معلومات Grafana والتحليلات، راجع دليل تكامل Grafana.

الوصول إلى واجهة المستخدم على 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 مكونة 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 الحقيقي.

لوحة المعلومات الرئيسية

توفر لوحة المعلومات عرضًا سريعًا لبنية RAN التحتية الخاصة بك.

الأقسام الرئيسية

حالة الن��ام

- مؤشرات الصحة العامة
- وقت التشغيل والاتصال بالنظام

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 قابل للنقر إلى وجهات نظر مفصلة
- تحديثات المقاييس في الوقت الحقيقي

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 NOKIA من eNodeB صفحة حالة الإجراءات.

ملخص الإحصائيات

تظهر الشريط العلوي إجمالي عدد الأجهزة:

الإحصائية	الوصف
إجمالي الأجهزة	عدد الأجهزة المكونة
متصل	الأجهزة ذات الجلسات النشطة
معلق	الأجهزة في انتظار التسجيل
منفصل	الأجهزة التي ليس لديها جلسة نشطة

جدول الجهاز

العمود	الوصف
الاسم	اسم الجهاز كما هو مكون
الحالة	حالة الاتصال: "متصل" (أخضر) أو "منفصل" (أحمر)
العنوان	عنوان IP للجهاز والمنفذ
الجلسة	حالة الجلسة: "نشطة" (أخضر) أو "غير نشطة" (رمادي)
الإجراءات	أزرار إجراءات الجهاز

أزرار الإجراءات

كل صف جهاز يحتوي على أزرار إجراءات:

الزر	الوصف
Ping	اختبار الاتصال الشبكي بالجهاز
Config	عرض التكوين الحالي للجها��
Config Ops	الوصول إلى عمليات إدارة التكوين (تنزيل، تحميل، تحقق، تفعيل)
Force Retry	فرض محاولة إعادة التسجيل للأجهزة المنفصلة

لوحة تفاصيل الجهاز

النقر على صف جهاز يظهر تفاصيل إضافية:

الحقل	الوصف
معرف المدير	معرف المدير الداخلي
معرف الجلسة	معرف الجلسة الحالية
نوع الوكيل	نوع وكيل الجهاز (مثل COMA)
البائع	بائع الجهاز (Nokia)

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
- طابع زمني للتسجيل
- بيانات الاعتماد المستخدمة للمصادقة
- مفاتيح المدير والشهادات

دورة حياة الجلسة

- وقت إنشاء الجلسة
- وقت انتهاء الجلسة
- فترة ��قاء الجلسة وحالتها
- آخر طابع زمني لبقاء الجلسة
- الوقت المتبقي حتى انتهاء الجلسة

المقاييس الأخيرة

- أحدث لقطات بيانات الأداء
- قيم العد والطوابع الزمنية
- حالة جمع المقاييس
- فترات جمع البيانات

الإنذارات النشطة

- الأخطاء الحالية لهذا الجهاز المحدد
- شدة الإنذار والوصف
- طوابع زمنية للإنذار
- معلومات عن السبب المحتمل

حالة التكوين

- القيم الحالية للمعلمات
- تغييرات التكوين الأخيرة
- طابع زمني للتكوين
- تاريخ تغيير المعلمات

صفحة الإنذارات

راقب جميع الأخطاء عبر شبكتك في عرض مركزي واحد.

معلومات الإنذار

مستويات الشدة:

- **حرجة** (أحمر) - تؤثر على الخدمة، يتطلب إجراء فوري
- **كبيرة** (برتقالي) - تدهور كبير، يحتاج 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 اللوني:

- تحديد بصري فوري للشدة
- 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 معينة

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.

ت��زيل التكوين

الغرض: استرجاع ونسخ التكوين الحالي

الخطوات:

1. انتقل إلى صفحة تفاصيل الجهاز
2. انقر على "تنزيل التكوين"
3. يتم استرجاع التكوين من الجهاز
4. احفظ التكوين كملف XML

أفضل ممارسة: قم دائمًا بتنزيل وحفظ التكوين قبل إجراء تغييرات

تحميل التكوين

الغرض: تطبيق تكوين جديد على الجهاز

الخطوات:

1. اختر ملف التكوين XML
2. انقر على "تحميل التكوين"

3. يتم تحميل التكوين إلى الجهاز (يخلق "خطة")
4. يعود النظام بمعرف الخطة للتتبع

مهم: التحميل يخلق فقط خطة - لا يفعل التكوين

التحقق من التكوين

الغرض: التحقق من صحة التكوين قبل التفعيل

الخطوات:

1. أدخل معرف الخطة من التحميل
2. انقر على "التحقق"
3. يتحقق الجهاز من الصياغة والمعلمات
4. يؤكد النظام الاستعداد للتفعيل أو يبلغ عن الأخطاء

ملاحظة: تحقق دائمًا قبل التفعيل لتجنب أخطاء التكوين

تفعيل التكوين

الغرض: تطبيق خطة التكوين التي تم التحقق منها

الخطوات:

1. أدخل معرف الخطة التي تم التحقق منها
2. انقر على "تفعيل التكوين"
3. تدخل التغييرات حيز التنفيذ على الجهاز على الفور
4. راقب الحالة للنجاح/الفشل

تحذير: التفعيل فوري ويمكن أن يؤثر على الخدمة - تأكد من أن التحقق قد تم بنجاح أولاً

سير عمل التكوين

العملية الموصى بها:

1. تنزيل التكوين الحالي (نسخة احتياطية)
2. تعديل التكوين في وضع عدم الاتصال
3. تحميل التكوين الجديد (احصل على معرف الخطة)

4. تحقق من التكوين (تحقق من عدم وجود أخطاء)
5. تفعيل إذا نجح التحقق
6. تحقق من أن التغييرات قد دخلت حيز التنفيذ
7. راقب الجهاز لاستقرار

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

صفحة eNodeBs غير المكونة

اكتشف وأدر محطات القاعدة التي تحاول ا��اتصال والتي لم يتم تكوينها بعد في النظام.

الغرض

تساعدك صفحة eNodeBs غير المكونة على:

- اكتشاف محطات قاعدة جديدة 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

- طابع زمني لأحدث محاولة اتصال
- يساعد في تحديد الأجهزة النشطة مقابل غير النشطة

عدد المحاولات

- 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 المحاولات

حذف

- إزالة إدخالات فردية 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. لبدء مراقبة الجهاز **أعد تشغيل RAN Monitor**

للحصول على تعليمات تكوين مفصلة، راجع دليل تكوين وقت التشغيل.

حالات الاستخدام

- **اكتشاف الشبكة:** العثور على محطات قاعدة جديدة تمت إضافتها إلى الشبكة
- **الأمان:** تحديد محاولات الاتصال غير المصرح بها
- **التزويد:** 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 الحقيقي لاستكشاف الأخطاء ومراقبة نشاط النظام.

مستويات السجل

تصفية حسب مستوى السجل:

- **طارئ** - فشل حرج للنظام
- **تنبيه** - يتطلب إجراء فوري
- **حرج** - ظروف حرجة
- **خطأ** - ظروف خطأ
- **تحذير** - ظروف تحذير
- **إشعار** - عادي ولكن مهم
- **معلومات** - رسائل معلوماتية
- **تصحيح** - معلومات تصحيح مفصلة

ملاحظة: عند التصفية، يتم عرض المستوى المحدد وجميع مستويات الشدة الأعلى.

الميزات

البحث والتصفية:

- بحث نصي عبر جميع رسائل السجل

- تدفق سجلات في الوقت الحقيقي (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 ��ستوى السجل على مستوى التطبيق ديناميكيًا

التشفير اللوني:

- أحمر - مستويات الطوارئ/التنبيه/الحرج
- أحمر فاتح - مستوى الخطأ
- أصفر - مستوى التحذير
- سماوي - مستوى الإشعار
- أزرق - مستوى المعلومات
- رمادي - مستوى التصحيح

حالات الاستخدام

استكشاف مشكلات 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 الأجهزة
- مراقبة نشاط جمع البيانات

تصحيح المشكلات:

- 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

أ��ضل 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 تستمر** حتى إعادة تشغيل التطبيق

صفحة سياسة الاحتفاظ بالبيانات

إدارة مدة تخزين البيانات في InfluxDB لكل محطة قاعدة.

عرض الإعدادات العالمية

مدة 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

- تظهر عمليات التنظيف كل ساعة
- حالة العامل الخلفي

إعدادات لكل جهاز

لكل محطة قاعدة مكونة:

معلو��ات الجهاز:

- اسم الجهاز
- حالة التسجيل (مسجل/غير مسجل)
- إعداد مدة 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 مدة الاحتفاظ** - تغيير ساعات الاحتفاظ (ينطبق على هذا الجهاز فقط)
- **تنظيف البيانات القديمة** - بدء التنظيف يدويًا بناءً على مدة الاحتفاظ
- **مسح جميع البيانات** - حذف جميع البيانات لهذا الجهاز (غير قابل للتراجع)

كيفية عمل الاحتفاظ

1. **الافتراضي العالمي** - تم تعيينه في ملف التكوين، ينطبق على جميع الأجهزة
2. **تجاوز لكل جهاز** - يمكن تعيين الاحتفاظ المخصص لأجهزة معينة
3. **التنظيف التلقائي** - يعمل كل ساعة، يحذف البيانات الأقدم من مدة الاحتفاظ
4. **التنظيف اليدوي** - استخدم "تنظيف ��لبيانات القديمة" لفرض التنظيف الفوري

فترات الاحتفاظ الشائعة

- **720 ساعة (30 يومًا)** - مراقبة تشغيلية قصيرة الأجل
- **2160 ساعة (90 يومًا)** - الاحتفاظ القياسي لمعظم النشر
- **4320 ساعة (180 يومًا)** - الاحتفاظ الممتد للامتثال
- **8760 ساعة (365 يومًا)** - التحليل التاريخي طويل الأجل

حالات الاستخدام

- تقليل استخدام التخزين عن طريق خفض مدة الاحتفاظ
- الاحتفاظ ببيانات الأجهزة الحرجة لفترة أطول من غيرها
- تنظيف بيانات الاختبار قبل الإنتاج
- إدارة استخدام مساحة القرص في InfluxDB

تحذير: 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 الانفصال
قاعدة البيانات	اسم دلو InfluxDB المكون
إصدار InfluxDB	الإصدار المكتشف من قاعدة البيانات (2.x)

القياسات ونقاط البيانات

عدد نقاط البيانات في الوقت الحقيقي لكل نوع قياس:

القياس	الوصف
مقاييس الأداء	نقاط بيانات PM المجمعة 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	نقاط 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 التي تم تصفيتها (عدادات غير لوحة المعلومات المخزنة PM الموجودة في قائمة بيانات)
سقوط الطابور	نقاط تم إسقاطها بسبب تجاوز الطابور (يجب أن تكون 0 في التشغيل العادي)
ذاكرة التخزين المؤقت للتكوين	عدد تجزئات التكوين الفريدة المخزنة للكشف عن الفروق
ذاكرة التخزين المؤقت للإنذار	عدد الإنذارات النشطة المخزنة للكشف عن الفروق

المقاييس الإضافية:

المقياس	الوصف
الإجمالي المكتوب	نقاط تراكمية مكتوبة إلى InfluxDB منذ بدء التشغيل
التفريغ	عدد عمليات تفريغ الدفعات
المصفاة	إجمالي النقاط المكررة المصفاة (لم تكتب)
البيانات المكتوبة	إجمالي البايتات المكتوبة إلى InfluxDB
معدل النقل	معدل الكتابة الحالي (MB/s أو KB/s)
مدة تشغيل الكاتب	الوقت منذ بدء كاتب الدفعات
آخر تفريغ	الوقت منذ آخر تفريغ ناجح

مسح الذاكرات المؤقتة: يعيد تعيين ذاكرات الكشف عن الفروق. 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 القرص	الحجم التقديري لقاعدة البيانات بناءً على عدد السجلات
النشاط	طابع زمني 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 أ��واع 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 التلقائي كل 30 ثانية.

تفسير الحالة

الحالة	المعنى
متصل + زيادة عدد البيانات	النظام يعمل بشكل طبيعي
متصل + لا بيانات	PM تحقق من تسجيل الجهاز وتكوين عداد
منفصل	والاتصال الشبكي InfluxDB تحقق من تشغيل
حجم طابور مرتفع (أصفر/أحمر)	أو تأخر 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 التكرارات

حالات الاستخدام

- تتلقى البيانات InfluxDB تحقق من أن
- راقب صحة كاتب الدفعات ومعدل النقل
- استكشاف مشكلات أداء الكتابة
- تحقق من فعالية ذاكرة التخزين المؤقت للكشف عن الفروق
- تأكيد كتابة البيانات

صفحة مقاييس النظام

مراقبة الأداء في الوقت الحقيقي لكاتب دفعات InfluxDB وموارد النظام.

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

صفحة مقاييس النظام تعرض إحصائيات كاتب دفعات InfluxDB وعدد الكتابات لكل Airscale.

كاتب دفعات InfluxDB

إحصائيات ملخصة لعملية كاتب الدفعات:

الوصف	المقياس
عدد نقاط البيانات التي تنتظر الكتابة إلى InfluxDB	**حجم الطابور**
إجمالي عدد التفريغات منذ بدء التشغيل	**عدد التفريغات**
نقاط البيانات التراكمية المكتوبة إلى InfluxDB	**إجمالي النقاط المكتوبة**
الوقت منذ ��خر عملية تفريغ ناجحة	**آخر تفريغ**

إحصائيات الكتابة في InfluxDB حسب Airscale

تفصيل لكل جهاز للبيانات المكتوبة إلى InfluxDB:

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	طابع زمني 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 payloads)
ذاكرة الذرات	ا��ذاكرة المستخدمة للذرات
عدد العمليات	عدد عمليات Erlang النشطة
طابور التشغيل	عدد العمليات التي تنتظر وقت CPU (0 صحي)

التحديث التلقائي

تقوم الصفحة بالتحديث التلقائي كل 5 ثوانٍ.

حالات الاستخدام

- راقب صحة كاتب الدفعات ومعدل النقل
- تحديد الأجهزة ذات حجم البيانات العالي
- استكشاف مشكلات 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) و��لعدادات المتاحة (يمين) مع فلاتر PM صفحة جمع بيانات الفئة.

PM كيفية عمل تصفية

```
بيانات PM eNodeB (عدادات 22,000+)
        |
        ▼
┌──────────────────────────────┐
| فلتر قائمة بيضاء لعدادات PM |
| المخزنة" تمر فقط "بيانات  |
└──────────────────────────────┘
        |
        ▼
    طابور الكتابة
        |
        ▼
      InfluxDB
```

المخزنة". يتم إسقاط PM الواردة ضد 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

القسم	الوصف
المخزنة (يسار) **PM بيانات**	العدادات التي يتم جمعها حاليًا وكتابتها إلى InfluxDB
(يمين) **العدادات المتاحة**	جميع العدادات المتاحة التي تزيد عن 22,000
(أسفل) **مفاتيح التكوين**	معلمات التكوين التي يتم تتبعها (من `config_keys.csv`)

المخزنة PM لوحة بيانات

عند استلامها من الأجهزة InfluxDB يتم كتابة العدادات في هذه القائمة إلى.

الفلاتر:

- **بحث**: تصفية حسب معرف العداد أو الوصف
- **فئة**: تصفية حسب التكنولوجيا (LTE، 5G-NR، إلخ)
- **المصدر**: تصفية حسب الافتراضي (المضاف من قبل CSV) أو المضاف (المضاف من 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 المرجع الكامل لـ Nokia PM.

الفلاتر:

- **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 (محدود�� 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)

إحصائيات ذات صلة

تظهر صفحة حالة InfluxDB إحصائيات التصفية:

- **المصفاة PM**: عدد نقاط PM (غير الموجودة في قائمة بيضاء) 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 البيانات

إدارة البيانات المخزنة مؤقتًا، والملفات المؤقتة، والتخزين ��لدائم.

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

صفحة إدارة البيانات تعرض ذاكرة التخزين المؤقت ETS، وخيارات مسح بيانات والملفات المؤقتة، وحالة الاتصال بـ InfluxDB.

ذاكرة التخزين المؤقت ETS (في الذاكرة)

ذاكرات مؤقتة متطايرة يتم مسحها عند إعادة تشغيل التطبيق:

الذاكرة	الوصف
ذاكرة التخزين المؤقت لتكوين Nokia	بيانات تكوين الجهاز المخزنة مؤقتًا
ذاكرة التخزين المؤقت للإنذارات Nokia	سجلات الإنذار النشطة المخزنة مؤقتًا
ذاكرة التخزين المؤقت لسجلات الاحتفاظ	عدد سجلات سياسة الاحتفاظ المخزنة مؤقتًا
ذاكرة التخزين المؤقت لحالة InfluxDB	حالة الاتصال بـ InfluxDB المخزنة مؤقتًا

مسح جميع ذاكرات التخزين المؤقت ETS: يتم. يزيل جميع الإدخالات من الذاكرات المؤقتة إعادة توليد البيانات في الطلب التالي.

الملفات المؤقتة

ملفات تم إنشاؤها أثناء استخراج التكوين والمعالجة:

- 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

عند بدء `config/runtime.exs` يعرض عدد الأجهزة المسجلة. يتم تحميل تكوينات الأجهزة من 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 الإنتا
- مسح البيانات للأجهزة المعطلة

سير العمل في 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 المشكلات 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. قم بفرز 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 مسح الإنذار

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 دخلت حيز التنفيذ
8. راقب استقرار الجهاز لمدة 15-30 دقيقة
9. وثق التغيير في نظام إدارة التغييرات

ملاحظات السلامة:

- تحقق دائمًا قبل التفعيل
- قم بإجراء 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 صف��ة 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 العمليات التفصيلية، راجع دليل العمليات الشائعة.

استكشاف مشكلات 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 الشبكي (ping الجهاز)
6. تأكد من صحة بيانات الاعتماد
7. تحقق من أن الجهاز يمكن الوصول إليه على المنفذ المكون
8. راجع سجلات الجهاز إذا لزم الأمر
9. أعد تشغيل الاتصال أو الجهاز حسب الحاجة
10. تحقق من التعافي

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**

RAN دليل عمليات مراقبة

منصة مراقبة وإدارة شبكة الوصول اللاسلكي (RAN)

بواسطة خدمات شبكة أومنيتوتش

جدول المحتويات

1. نظرة عامة
2. ما الذي تفعله RAN Monitor
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

RAN Monitor هي منصة إدارة ومراقبة لمحطات قاعدة Nokia AirScale 3 في شبكات GPP LTE 5وG. توفر رؤية في الوقت الحقيقي لصحة معدات RAN وأدائها وتكوينها.

الميزات الرئيسية

- **المراقبة في ال��قت الحقيقي** - جمع مستمر لمقاييس الأداء والتنبيهات
- **الإدارة الآلية** - تحافظ على اتصالات مستمرة مع محطات القاعدة
- **التحليلات التاريخية** - تخزين البيانات لتحليل الاتجاهات وتخطيط السعة
- **لوحة تحكم ويب** - رؤية تشغيلية في الوقت الحقيقي من خلال واجهة ويب مدمجة
- **تكامل Grafana** - تحليلات متقدمة ولوحات معلومات مخصصة

مكونات النظام

المكون	الغرض	الوصول
مدير RAN Monitor	التطبيق الأساسي الذي يدير اتصالات محطات القاعدة	خدمة خلفية
لوحة تحكم 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
خادم TCE NSNTI	جمع تتبع من محطات القاعدة	منفذ TCP 49151
مُرسل TCE TZSP	تصدير تتبع في الوقت الحقيقي إلى Wireshark	منفذ UDP 37008

مثال: لوحة معلومات المراقبة التفصيلية

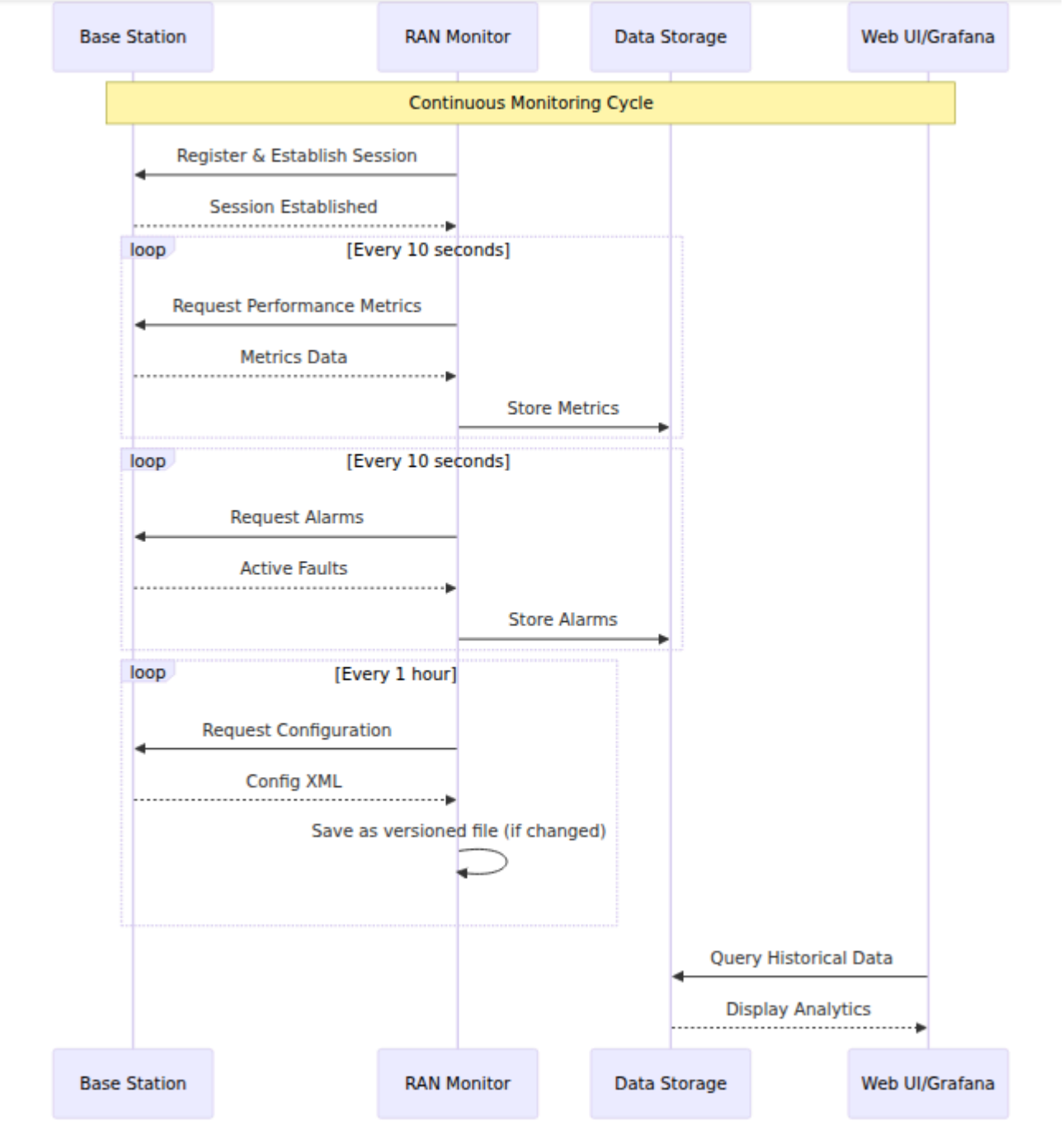
لوحة معلومات شاملة تعرض حالة اتصالات S1 حسب LNMME، البيانات التشغيلية، الحالة المنقولة، الأجهزة المتصلة، متوسط استخدام PRB، وخريطة التغطية، مقاييس مراقبة الأداء، الجغرافية. توفر هذه اللوحة لمشغلي الشبكة رؤية سريعة لصحة الأجهزة، حالة الاتصال، ومؤشرات الأداء الرئيسية.

RAN Monitor ما الذي تفعله

تعمل RAN Monitor باستمرار في الخلفية لـ:

1. **تسجيل الاتصال** - تنشئ اتصالات آمنة مع محطات قاعدة Nokia الخاصة بك
2. **جمع بيانات الأداء** - تجمع مؤشرات الأداء الرئيسية كل 10 ثوانٍ (قابلة للتكوين)
3. **مراقبة التنبيهات** - تتعقب الأعطال ومستويات شدتها
4. **تتبع التكوين** - تسجل حالة النظام وتغييرات المعلمات
5. **تخزين البيانات التاريخية** - تحتفظ بالمقاييس في قاعدة بيانات السلاسل الزمنية
6. **توفير الرؤية** - تعرض الحالة في الوقت الحقيقي من خلال واجهة الويب و Grafana

تدفق البيانات



ما الذي يتم جمعه

مقاييس الأداء:

- توفر الخلية ووقت التشغيل
- معدل نقل ال��يانات (الرفع/التحميل)
- استخدام الموارد (استخدام PRB)

- معدلات نجاح إعداد المكالمات
- أداء النقل
- قياسات جودة الراديو

التنبيهات:

- شدة العطل (حرجة، كبيرة، صغيرة، تحذير)
- الأنظمة والمكونات المتأثرة
- السبب المحتمل والوصف
- الطوابع الزمنية ومدة الأعطال

التكوين:

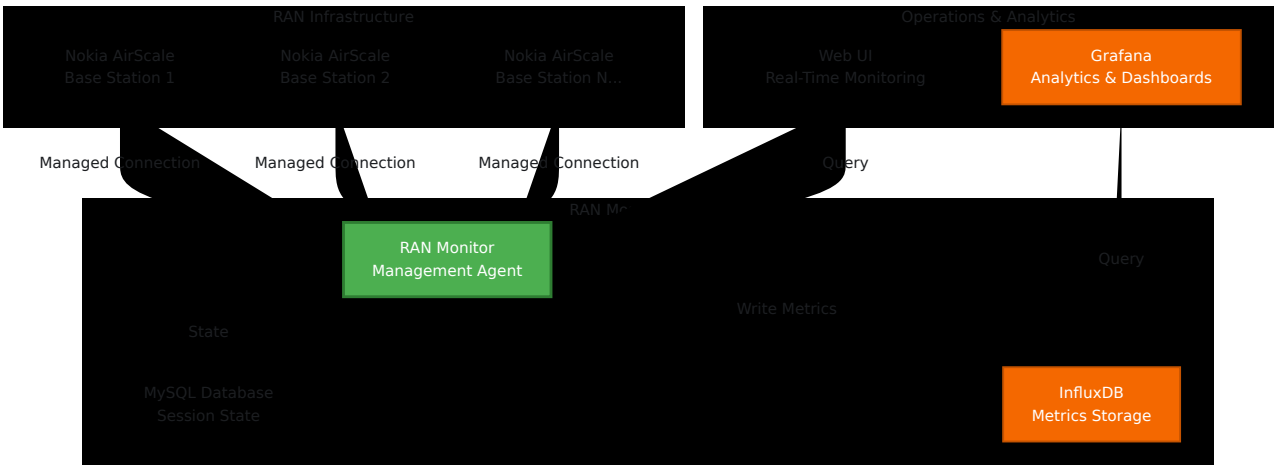
- لقطات تكوين XML (تخزينها كملفات ذات إصدارات) كاملة
- الكشف التلقائي عن التغييرات وإصدارها
- تاريخ التكوين وسجل التدقيق
- الاحتفاظ بآخر 10 إصدارات لكل جهاز

للحصول على تفاصيل إدارة التكوين، راجع **دليل أرشيف التكوين**.

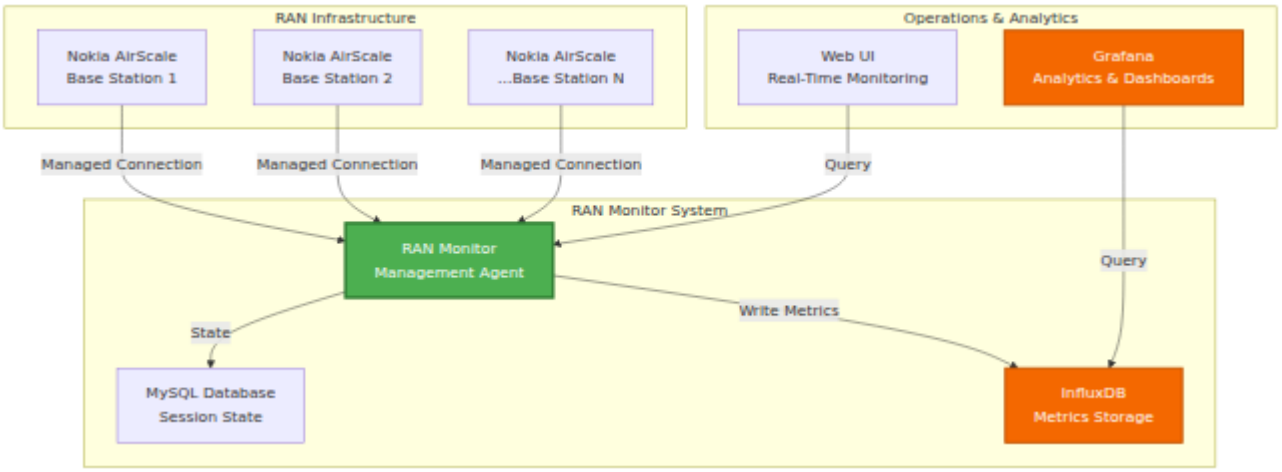
للحصول على تعريفات العدادات التفصيلية، راجع **مرجع عدادات Nokia**.

معمارية النظام

نظرة عامة على البنية التحتية



نظرة عامة على التكوين



دليل تكوين التشغيل للحصول على تفاصيل التكوين الكاملة، راجع.

كيان جمع التتبع (TCE)

يتيح ذلك .LTE/5G كيان جمع تتبع مدمج لالتقاط وتحليل رسائل بروتوكول RAN Monitor تتضمن 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 مستوى التحكم بين eNodeB وEPC
- **رسائل RRC** - إشارات التحكم في موارد الراديو
- **رسائل NAS** - إشارات الطبقة غير الوصول
- **بيانات مستوى المستخدم** PDCP - معلومات معدل نقل طبقة

حالات الاستخدام

اختبار القيادة:

- التقاط تجربة RF للمستخدم النهائي
- تحليل أداء النقل
- قياس جودة الإشارة (RSRP، RSRQ، SINR)

- تحديد ثقوب التغطية

استكشاف الأخطاء:

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

تحسين RF:

- التحقق من تخطيط PCI
- تحسين العلاقات المجاورة
- ضبط معلمات النقل
- تحليل التغطية والسعة

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

نظرة عامة على واجهة الويب

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

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 مرتبط/فاشل)
- عدد التنبيهات النشطة حسب الشدة
- الأنشطة والأحداث الأخيرة

تتجدد تلقائيًا كل 5 ثوانٍ لرؤية 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 التصفية والبحث والترتيب

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

صفحة التنبيهات

مراقبة جميع الأعطال عبر الشبكة الخاصة بك:

- مشفرة بالألوان حسب الشدة (أحمر = حرجة، برتقالي = كبيرة، أصفر = صغيرة، أزرق = تحذير، أخضر = تم مسحها)
- تفاصيل التنبيه، السبب المحتمل، النظام المتأثر
- تتبع الطواب�� الزمنية والمدة
- الفرز حسب الشدة وقدرات التصفية

للحصول على إجراءات التعامل مع التنبيهات، راجع **دليل إدارة التنبيهات**.

إدارة التكوين

إدارة تكوينات 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 أن التغييرات قد تمت

تحقق دائمًا قبل التفعيل لمنع 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** و**دليل أرشي��التكوين**.

---

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 حتى تصحيح)
- البحث عبر جميع الرسائل
- إيقاف/استئناف البث المباشر
- تغيير مستوى سجل النظام ديناميكيًا
- مشفرة بالألوان حسب الشدة

للحصول على إجراءات استكشاف الأخطاء، راجع **دليل استكشاف الأخطاء**.

سياسة الاحتفاظ بالبيانات

إدارة مدة تخزين البيانات في InfluxDB:

- عرض سياسة الاحتفاظ العالمية وإجمالي عدد السجلات
- تعيين فترات الاحتفاظ لكل جهاز
- عرض عدد السجلات حسب نوع القياس (مقاييس الأداء، التكوين، التنبيهات)
- تشغيل 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 توجد 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 الميزات، سير العمل، وأفضل الممارسات، راجع:

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

المراقبة باستخدام Grafana

التحليل التاريخي العميق Grafana بينما توفر واجهة الويب رؤية في الوقت الحقيقي، يمكّن ولوحات المعلومات المخصصة.

لماذا استخدام Grafana؟

هو الأفضل لـ Grafana:

- تحليل الاتجاهات التاريخية على مدى أيام/أسابيع/شهور

- مخصصة تناسب احتياجاتك KPI لوحات معلومات
- تخطيط السعة 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 الج��سات
- مهام إدارة النظام

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

أنواع لوحات المعلومات

لوحة معلومات ملخص تنفيذي:

- نظرة عامة على صحة الشبكة
- إجمالي عدد التنبيهات حسب الشدة

- متوسط توفر الخلية عبر جميع المواقع
- مقاييس إجمالية للقدرة والنقل
- شبكة حالة الجهاز

لوحة معلومات عمليات NOC:

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

لوحة معلومات هندسية عميقة:

- تحليل نمط الحركة
- مقاييس جودة الخلية (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)
- النقل ��اتجاها (طبقة PDCP)
- عدد الأجهزة النشطة
- حسابات توفر الخلية
- تفصيل 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**.

استكشاف التنبيهات:

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

للحصول على إجراءات 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 RAN Monitor
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 RAN Monitor
5. تحديث لوحات معلومات Grafana

تحديث بيانات اعتماد الجهاز:

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

للحصول على إجراءات تشغيلية كاملة، راجع:

دليل العمليات الشائعة - مهام الإدارة اليومية

إدارة التكوين

سير عمل تحديث التكوين الآمن:

1. **تنزيل** التكوين الحالي (نسخة احتياطية) - أو استرجاعه من أرشيف التكوين
2. **تعديل** التكوين في وضع عدم الاتصال
3. **تحميل** إلى الجهاز → احصل على معرف الخطة
4. **التحقق** باستخدام معرف الخطة → تحقق من عدم وجود أخطاء
5. **تفعيل** إذا نجح التحقق
6. **التحقق** من أن التغييرات قد تمت
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.

العودة إلى التكوين: إذا حدثت مشكلات 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 وإصداره، راجع **دليل أرشيف التكوين**.

فهرس الوثائق

تُنظم وثائق RAN Monitor 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 الاحتياطي
دليل أرشيف التكوين	إصدار التكوين والتاريخ	تتبع تغييرات التكوين، العودة إلى الوراء، التدقيق
دليل إدارة التنبيهات	التعامل مع التنبيهات والتصعيد	استكشاف الأعطال، الاستجابة للتنبيهات
دليل استكشاف الأخطاء	إجراءات حل المشكلات	عند حدوث مشكلات، 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 عدادات Nokia	تعريفات عدادات الأداء	فهم المقاييس، إنشاء الاستعلامات
دليل تكوين AirScale	إعداد محطة القاعدة وتكوينها	تكوين الأجهزة، فهم المعلمات
دليل جمع بيانات TCE MDT	جمع تتبع MDT وتحليل Wireshark	جمع بيانات اختبار القيادة، تحسين التغطية
مرجع نقاط النهاية API	وثائق REST API	التكاملات، الأتمتة، البرمجة النصية

للتكوين والنشر

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

البداية السريعة

جديد على RAN Monitor؟

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

تريد إعداد المراقبة؟

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

مرجع سريع

نقاط الوصول

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

المسارات المهمة

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

المفاهيم الرئيسية

إدارة الجلسات:

- جلسات مع محطات القاعدة RAN Monitor تنشئ
- للجلسات أوقات انتهاء وتتطلب إبقاء الاتصال
- يحدث إعادة التسجيل تلقائيًا (الافتراضي: ك�� 30 ثانية)
- يتم تخزين حالة الجلسة في قاعدة بيانات MySQL

تدفق البيانات:

- يتم جمع المقاييس كل 10 ثوانٍ (قابلة للتكوين)
- يتم جمع التنبيهات كل 10 ثوانٍ عبر الاستطلاع + الويب في الوقت الحقيقي
- يتم أخذ لقطات التكوين كل ساعة (تُحفظ كملفات ذات إصدارات عند تغييرها)
- تُكتب مقاييس الأداء والتنبيهات إلى InfluxDB للتخزين التاريخي

الاحتفاظ بالبيانات:

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

للحصول على تفاصيل التكوين، راجع **دليل تكوين التشغيل**.

سير العمل الشائعة

فحص الصحة اليومية:

1. افتح واجهة الويب → لوحة المعلومات
2. تحقق من حالة الجهاز (هل جميعها خضراء؟)
3. راجع عدد التنبيهات
4. استكشف أي مشكلات

الاستجابة لتنبيه حرجة:

1. واجهة الويب → التنبيهات → فرز حسب الشدة
2. انقر على التنبيه للحصول على التفاصيل

3. انتقل إلى الجهاز
4. راجع المقاييس والتغييرات الأخيرة في التكوين
5. نفذ الحل
6. تحقق من إزالة التنبيه

إضافة جهاز جديد:

1. تحقق من الاتصال الشبكي
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

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

خطوات تشخيص سريعة

الجهاز لا يتصل:

1. تحقق من صفحة محطات القاعدة → حالة الجهاز
2. تحقق من الاتصال الشبكي: `ping <device-ip>`
3. تحقق من بيانات الاعتماد في `config/runtime.exs`

4. راجع سجلات التطبيق للأخطاء

لا توجد مقاييس في Grafana:

1. تحقق من أن الجهاز مرتبط (حالة خضراء)
2. تحقق من أن صفحة حالة InfluxDB تظهر أعدادًا متزايدة
3. اختبار اتصال InfluxDB
4. تحقق من تكوين مصدر البيانات في Grafana

واجهة الويب لا تعمل:

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 واجهة الويب

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

الحصول على المساعدة

قبل الاتصال بالدعم:

اجمع هذه المعلومات:

- وصف المشكلة ومتى بدأت
- رسائل الخطأ من سجلات التطبيق
- الأجهزة المتأثرة (الأسماء/IPs)
- تغييرات التكوين الأخيرة
- إصدار RAN Monitor ونظام التشغيل

الاتصال:

للحصول على المساعدة بشأن RAN Monitor:

- دعم خدمات شبكة أومنيتوتش
- تضمين المعلومات التشخيصية المجمعة
- توفير ملفات التكوين (تنظيف كلمات المرور)
- تضمين مقتطفات السجل ذات الصلة

الخدمة الذاتية:

1. ابحث في **دليل استكشاف الأخطاء**
2. تحقق من سجلات التطبيق للأخطاء المحددة
3. راجع تغييرات التكوين الأخيرة
4. اختبار الاتصال والوظائف الأساسية
5. استشر الأدلة الوثائقية ذات الصلة

خريطة الوثائق