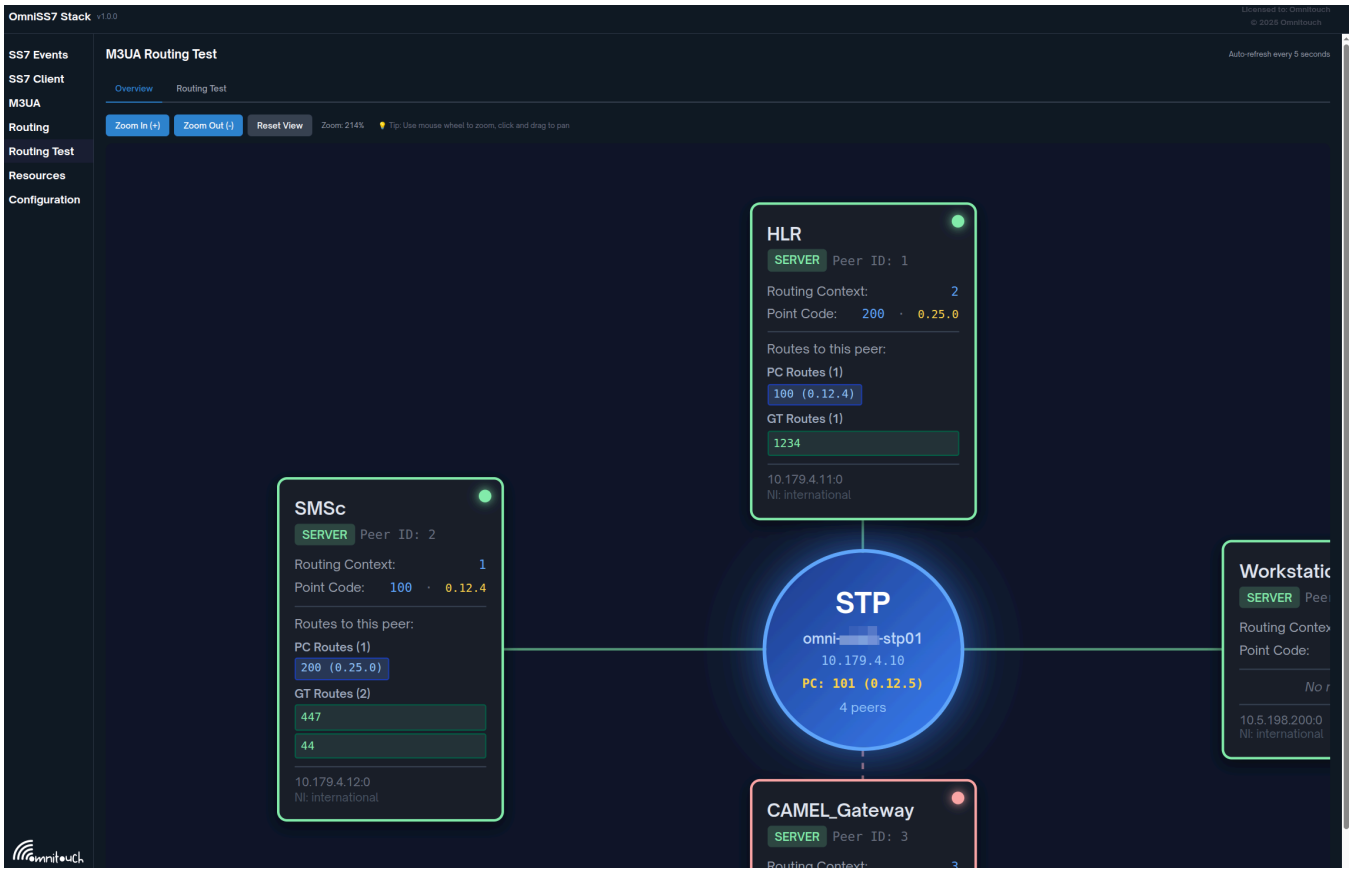
OmniSS7 - دليل المستخدم

OmniSS7 من Omnitouch Network Services هو مجموعة إشارات SS7 شاملة وعامة الغرض توفر وظائف مرنة لعناصر الشبكة.



نظرة عامة على الوثائق

تم تنظيم هذه الوثائق حسب دور عنصر الشبكة. اختر الدليل الذي يتناسب مع تخصصك:

أدلة التكوين

- **دليل STP** - تكوين نقطة نقل الإشارة
  - توجيه حركة مرور SS7 بين أقران الشبكة
  - توجيه رمز النقطة والعنوان العالمي
  - موازنة الحمل وإخفاء الطوبولوجيا
  - **استخدم هذا إذا كنت تقوم بتوجيه حركة مرور SS7 بين الشبكات**
- **دليل عميل MAP** - تكوين عميل MAP
  - الاتصال كعميل M3UA لإرسال طلبات MAP
  - استعلامات HLR، المصادقة، معلومات التوجيه
  - دعم بروتوكول MAP العام
  - **استخدم هذا إذا كنت ترسل طلبات MAP إلى عناصر الشبكة**
- **دليل مركز SMS** - تكوين مركز SMS (SMSc)
  - توجيه وتسليم رسائل SMS
  - إدارة قائمة انتظار الرسائل المدعومة بقاعدة بيانات
  - التقارير التلقائية للتسليم
  - **استخدم هذا إذا كنت تدير مركز SMS**
- **دليل HLR** - تكوين سجل الموقع المنزلي
  - إدارة قاعدة بيانات المشتركين
  - توليد متجهات المصادقة
  - تحديثات الموقع ومعلومات التوجيه
  - **استخدم هذا إذا كنت تدير HLR/HSS**
- **دليل بوابة CAMEL** - تكوين بوابة CAMEL
  - خدمات الشبكة الذكية (CAP/CAMEL)
  - التحكم في المكالمات في الوقت الحقيقي والفوترة
  - تكامل OCS للفوترة
  - منشئ الطلبات التفاعلي ومراقبة الجلسات
  - **استخدم هذا إذا كنت تقدم خدمات IN أو فوترة في الوقت الحقيقي**

الميزات الشائعة

- **دليل الميزات الشائعة** - المكونات المشتركة
  - نظرة عامة على واجهة الويب والتكوين
  - وثائق API
  - المراقبة والقياسات (Prometheus)
  - أفضل الممارسات واستكشاف الأخطاء وإصلاحها

الوثائق المرجعية

- **الملحق** - المرجع الفني
  - مواصفات بروتوكول SS7
  - رموز عمليات MAP
  - تدفقات معاملات TCP
  - ترميزات الأحرف والصيغ

بدء سريع

1. نظرة عامة على النظام

يمكن أن يعمل OmniSS7 في أوضاع مختلفة حسب متطلبات شبكتك:

3. التكوين

يمكن أن يعمل OmniSS7 في 5 أوضاع تشغيل مختلفة. يحتوي ملف التكوين `config/runtime.exs` على أمثلة كاملة جاهزة للاستخدام.

لتبديل الأوضاع:

1. افتح `config/runtime.exs`
2. قم بإلغاء تعليق قسم التكوين المطلوب (STP، HLR، SMSc، أو CAMEL GW)
3. قم بتعليق الأقسام الأخرى
4. تحديث عناوين IP وURLs الخاصة بـ API حسب الحاجة
5. أعد تشغيل التطبيق

→ راجع الأدلة الخاصة بالأوضاع أدناه للحصول على تعليمات التكوين الكاملة

أمثلة على التكوينات في `runtime.exs`:

وضع STP:

```
config :omniss7,
  map_client_enabled: true
  hlr_mode_enabled: false,
  smsc_mode_enabled: false,
  camelgw_mode_enabled: false,
  map_client_m3ua: %{...}
```

وضع HLR:

```
config :omniss7,
  map_client_enabled: false,
  hlr_mode_enabled: true
  smsc_mode_enabled: false,
  camelgw_mode_enabled: false,
  hlr_api_base_url: "...",
  map_client_m3ua: %{...}
```

وضع SMSc:

```
config :omniss7,
  map_client_enabled: true,
  hlr_mode_enabled: false
  smsc_mode_enabled: true,
  camelgw_mode_enabled: false,
  smsc_api_base_url: "...",
  auto_flush_enabled: true,
  map_client_m3ua: %{...}
```

وضع بوابة CAMEL:

```
config :omniss7,
  cap_client_enabled: true,
  camelgw_mode_enabled: true
  ocs_enabled: true,
  ocs_url: "http://your-ocs-server/api/charging",
  cap_version: :v2,  # CAP version: :v1, :v2, :v3, or :v4
  cap_client_m3ua: %{...}
```

4. الوصول إلى واجهة الويب

انتقل إلى `http://localhost` (أو اسم المضيف الذي قمت بتكوينه)

هيكل النظام

مصفوفة الميزات

الميزة	وضع STP	عميل MAP	وضع SMSc	وضع HLR	بوابة CAMEL
توجيه رمز النقطة	✓	✓	✓	✓	✓
توجيه العنوان العالمي	✓	✓	✓	✓	✓
إعادة كتابة SSN	✓	✓	✓	✓	✓
دعم متعدد الأقران	✓	✓	✓	✓	✓
طلبات MAP (إرسال)	✓	✓	✓	✓	✓
استجابات MAP (استلام)	✓	✓	✓	✓	✓
إدارة قائمة انتظار SMS	✓	✓	✓	✓	✓
تلقائي تقريع SMS	✓	✓	✓	✓	✓
قاعدة بيانات المشتركين	✓	✓	✓	✓	✓
متجهات المصادقة	✓	✓	✓	✓	✓
تحديثات الموقع	✓	✓	✓	✓	✓
دعم CAP/CAMEL	✓	✓	✓	✓	✓
الفوترة في الوقت الحقيقي	✓	✓	✓	✓	✓
التحكم في المكالمات (خدمات IN)	✓	✓	✓	✓	✓
واجهة الويب	✓	✓	✓	✓	✓
REST API	✓	✓	✓	✓	✓
قياسات Prometheus	✓	✓	✓	✓	✓

العمليات الشائعة

الوصول إلى واجهة الويب

- URL: `http://localhost` (أو اسم المضيف الذي تم تكوينه)
- واجهة برمجة التطبيقات Swagger: `http://localhost/swagger`
- القياسات: `http://localhost/metrics`

المراقبة

```
# تحقق من حالة نظير M3UA
curl http://localhost/api/m3ua-status

# عرض قياسات Prometheus
curl http://localhost/metrics

# تحقق من صحة التطبيق
curl http://localhost/api/health
```

السجلات

```
# تكوين مستوى السجل في config/runtime.exs
config :logger,
  level: :debug  # الخيارات: :debug, :info, :warning, :error
```

القدرات الرئيسية

- **دعم كامل لبروتوكول MAP** - عمليات MAP المرحلة 2/3
- **دعم بروتوكول CAP/CAMEL** - CAP v1/v2/v3/v4 لخدمات الشبكة الذكية
- **إشارات M3UA/SCTP** - نقل SS7 المعتمد على IP
- **الفوترة في الوقت الحقيقي** - تكامل OCS للفوترة المدفوعة مسبقًا/المتأخرة
- **قائمة انتظار الرسائل في الوقت الحقيقي** - تسليم SMS المدعوم بقاعدة بيانات
- **منشئ الطلبات التفاعلي** - واجهة ويب لاختبار CAMEL/CAP
- **مراقبة الجلسات** - تتبع جلسات المكالمات CAMEL في الوقت الحقيقي
- **وثائق API التفاعلية** - واجهة Swagger لاختبار
- **قياسات Prometheus** - رؤية كاملة
- **تكوين متعدد الأدوار** - STP، عقدة MAP، SMSc، HLR، بوابة CAMEL

نظرة عامة على كومة البروتوكولات

أمثلة حالات الاستخدام

بوابة الشبكة (STP)

توجيه حركة مرور SS7 بين شبكات الهاتف المحمول المختلفة

- ربط الشبكات المشغلة
- بوابة SS7 الدولية
- موازنة الحمل عبر HLRs
- ترجمة العنوان العالمي
- NAT لـ SCCP (إعادة استخدام العنوان العالمي الذكي)
- → **دليل STP**

مركز SMS (SMSc)

تسليم رسائل SMS إلى المشتركين المحمولين

- تسليم MT-SMS
- نشأة MO-SMS
- توجيه SMS المنزلي
- إخفاء IMSI
- حظر حملة SMS
- إدارة قائمة انتظار الرسائل
- تقارير التسليم
- تكامل مع OmniMessage للتعامل مع جميع MAP SMS
- → **دليل مركز SMS**

عميل MAP

التفاعل مع أي عناصر الشبكة عبر MAP باستخدام واجهة برمجة التطبيقات RESTful بسيطة

- ATI / SRI / PRN / إلخ
- بناء تطبيقات SS7/MAP الخاصة بك باستخدام واجهات برمجة التطبيقات RESTful
- بوابات USSD
- طلبات متجهات المصادقة
- استعلامات IMSI/MSISDN
- استعلامات معلومات التوجيه
- → **دليل عميل MAP**

قاعدة بيانات المشتركين (HLR)

إدارة بيانات المشتركين والمصادقة

•تحديثات الموقع
•توليد المصادقة
•توفير معلومات التوجيه
•تكامل بالكامل مع OmniHSS
•** دليل HLR**

منصة الشبكة الذكية (بوابة CAMEL)

التحكم في المكالمات والفوترة في الوقت الحقيقي لمشغلي الاتصالات

•فوترة المكالمات المدفوعة مسبقًا/المتأخرة
•التحكم في المكالمات (الاتصال، الإفراج، التوجيه)
•إدارة الجلسات وتوليد CDR
•منشئ الطلبات التفاعلي للاختبار
•** دليل بوابة CAMEL**

الدعم والموارد

الوثائق

أدلة تكوين النواة:

•دليل تكوين STP - توجيه نقطة نقل الإشارة
•دليل تكوين عميل MAP - عميل بروتوكول MAP
•دليل تكوين مركز SMS - توجيه وتسليم SMS
•دليل تكوين HLR - قاعدة بيانات المشتركين
•دليل تكوين بوابة CAMEL - الشبكة الذكية والفوترة

التكامل والمرجع:

•دليل منشئ طلبات CAMEL - أداة اخت��ار تفاعلية
•دليل الميزات الشائعة - المكونات المشتركة وواجهة الويب
•المرجع الفني - مواصفات البروتوكول

معلومات الاتصال

المنتج: OmniSS7
الشركة المصنعة: Omnitouch Network Services
إصدار الوثائق: 2.0
آخر تحديث: 2025

للحصول على الدعم الفني، أو المساعدة في التنفيذ، أو استفسارات المبيعات، يرجى الاتصال بـ Omnitouch Network Services.

تغطي هذه الوثائق تشغيل OmniSS7 في وقت التشغيل ووظائف المستخدم النهائي. للحصول على التثبيت، أو التطوير، أو التكوين المتقدم، يرجى الرجوع إلى الوثائق الفنية.

دليل واجهة برمجة التطبيقات REST

← العودة إلى الوثائق الرئيسية

يوفر هذا الدليل وثائق شاملة لواجهة برمجة التطبيقات **REST API** OmniSS7 و **Swagger UI**.

جدول المحتويات

1. نظرة عامة
2. تكوين خادم HTTP
3. Swagger UI
4. نقاط نهاية API
5. المصادقة
6. تنسيقات الاستجابة
7. معالجة الأخطاء
8. المقاييس (بروميثيوس)
9. طلبات مثال

نظرة عامة

تقدم OmniSS7 واجهة برمجة تطبيقات REST للوصول البرمجي إلى عمليات MAP (جزء تطبيق الهاتف المحمول). تتيح لك واجهة برمجة التطبيقات:

- إرسال طلبات MAP (UpdateLocation، SRI-for-SM، SRI، إلخ)
- استرجاع استجابات MAP
- مراقبة مقاييس النظام عبر بروميثيوس

بنية واجهة برمجة التطبيقات

تكوين خادم HTTP

تفاصيل الخادم

المعلمة	القيمة	قابل للتكوين
البروتوكول	HTTP	لا
عنوان IP	0.0.0.0 (جميع الواجهات)	عبر الكود فقط
المنفذ	8080	عبر الكود فقط
النقل	Plug.Cowboy	لا

رابط الوصول: `http://[server-ip]:8080`

تمكين/تعطيل خادم HTTP

تحكم فيما إذا كان خادم HTTP سيبدأ:

```
omniss7: config,
  start_http_server: true  # تعيين إلى false لتعطيل
```

الإعداد الافتراضي: `true` (مفعل)

عند التعطيل: لن يبدأ خادم HTTP، وستكون واجهة برمجة التطبيقات REST/Swagger UI غير متاحة.

Swagger UI

تتضمن واجهة برمجة التطبيقات **Swagger UI** لوثائق واجهة برمجة التطبيقات التفاعلية والاختبار.

الوصول إلى Swagger UI

الرابط: `http://[server-ip]:8080/swagger`

الميزات:

- وثائق واجهة برمجة التطبيقات التفاعلية
- وظيفة التجربة لاختبار نقاط النهاية
- مخططات الطلب/الاستجابة
- أحمال مثال

Swagger JSON

مواصفة OpenAPI متاحة على:

الرابط: `http://[server-ip]:8080/swagger.json`

حالات الاستخدام:

- الاستيراد إلى Postman أو عملاء API الآخرين
- توليد مكتبات العملاء
- أتمتة وثائق واجهة برمجة التطبيقات

نقاط نهاية API

تتبع جميع نقاط نهاية عمليات MAP النمط: `POST /api/{operation}`

ملخص نقاط النهاية

نقطة النهاية	الطريقة	الغرض	المهلة
api/sri/	POST	إرسال معلومات التوجيه	10s
api/sri-for-sm/	POST	إرسال معلومات التوجيه لـ SM	10s
api/send-auth-info/	POST	إرسال معلومات المصادقة	10s
api/MT-forwardSM/	POST	إعادة توجيه SM إلى الهاتف المحمول	10s
api/forwardSM/	POST	إعادة توجيه SM	10s
api/updateLocation/	POST	تحديث الموقع	10s
api/prn/	POST	توفير رقم التجوال	10s
metrics/	GET	مقاييس بروميثيوس	N/A
swagger/	GET	Swagger UI	N/A
swagger.json/	GET	مواصفة OpenAPI	N/A

ملاحظة: جميع طلبات MAP لها **مهلة محددة بـ 10 ثواني**.

SendRoutingInfo (SRI)

استرجاع معلومات التوجيه لإجراء مكالمة إلى مشترك الهاتف المحمول.

نقطة النهاية: `POST /api/sri`

جسم الطلب:

```
{
  "msisdn": "1234567890"
  "gmsc": "5551234567"
}
```

المعلمات:

الحقل	النوع	مطلوب	الوصف
msisdn	String	نعم	MSISDN الطرف المتصل
gmsc	String	نعم	العنوان العالمي لمركز البوابة MSC

الاستجابة (OK 200):

```
{
  "result" : {
    "imsi": "001001234567890"
    "msrn": "5551234999"
    "vlr_number": "5551234800"
    ...
  }
}
```

خطأ (Gateway Timeout 504):

```
}
  "error": "timeout"
{
```

مثال cURL:

```
\ curl -X POST http://localhost:8080/api/sri
    \ "H "Content-Type: application/json-
                                  }' d-
                ,"msisdn": "1234567890"
                   "gmsc": "5551234567"
                                  '{
```

SendRoutingInfoForSM (SRI-for-SM)

استرجاع معلومات التوجيه لتسليم رسالة نصية قصيرة إلى مشترك الهاتف المحمول.

نقطة النهاية: `POST /api/sri-for-sm`

جسم الطلب:

```
}
  ,"msisdn": "1234567890"
"service_center": "5551234567"
{
```

المعلمات:

الحقل	النوع	مطلوب	الوصف
msisdn	String	نعم	MSISDN الوجهة
service_center	String	نعم	العنوان العالمي لمركز الخدمة

الاستجابة (OK 200):

```
}
  } :"result"
  ,"imsi": "001001234567890"
,"msc_number": "5551234800"
    ,{...} :"location_info"
          ...
        {
{
```

مثال cURL:

```
\ curl -X POST http://localhost:8080/api/sri-for-sm
\ "H "Content-Type: application/json-
}' d-
,"msisdn": "1234567890"
"service_center": "5551234567"
'{
```

SendAuthenticationInfo

طلب متجهات المصادقة لمشترك.

نقطة النهاية: `POST /api/send-auth-info`

جسم الطلب:

```
}
,"imsi": "001001234567890"
vectors": 3"
{
```

المعلمات:

الحقل	النوع	مطلوب	الوصف
imsi	String	نعم	IMSI المشترك
vectors	Integer	نعم	عدد متجهات المصادقة التي يجب توليدها

الاستجابة (200 OK):

```
}
} :"result"
] :"authentication_sets"
}
,"...rand": "0123456789ABCDEF"
,"..." :"xres"
,"..." :"ck"
,"..." :"ik"
"..." :"autn"
{
,[
...
{
{
```

مثال cURL:

```
\ curl -X POST http://localhost:8080/api/send-auth-info
\ "H "Content-Type: application/json-
```

```
                                                }' d-
                                    ,"imsi": "001001234567890"
                                         vectors": 3"
                                           '{
```

MT-ForwardSM

تسليم رسالة نصية قصيرة متوقفة إلى مشترك.

نقطة النهاية: `POST /api/MT-forwardSM`

جسم الطلب:

```
                                                  }
                                    ,"imsi": "001001234567890"
                          ,"destination_service_centre": "5551234567"
                          ,"originating_service_center": "5551234568"
        "smsPDU": "0001000A8121436587F900001C48656C6C6F20576F726C64"
                                                  {
```

المعلمات:

الحقل	النوع	مطلوب	الوصف
imsi	String	نعم	IMSI المشترك الوجهة
destination_service_centre	String	نعم	GT لمركز الخدمة الوجهة
originating_service_center	String	نعم	GT لمركز الخدمة المنشئ
smsPDU	String	نعم	SMS TPDU بتنسيق سداسي عشري

ملاحظة: يجب أن يكون `smsPDU` سلسلة مشفرة بتنسيق سداسي عشري (كبيرة أو صغيرة).

الاستجابة (OK 200):

```
                                                  }
                                        } :"result"
                                ,"delivery_status": "success"
                                                ...
                                                    {
                                                    {
```

مثال cURL:

```
                  \ curl -X POST http://localhost:8080/api/MT-forwardSM
                                  \ "H "Content-Type: application/json-
                                                }' d-
                                    ,"imsi": "001001234567890"
                          ,"destination_service_centre": "5551234567"
                          ,"originating_service_center": "5551234568"
```

```
    "smsPDU": "0001000A8121436587F900001C48656C6C6F20576F726C64"
                                                                '{
```

ForwardSM

إعادة توجيه رسالة نصية قصيرة (MO-SMS من المشترك).

نقطة النهاية: `POST /api/forwardSM`

جسم الطلب: نفس MT-ForwardSM

مثال cURL:

```
                  \ curl -X POST http://localhost:8080/api/forwardSM
                            \ "H "Content-Type: application/json-
                                                          }' d-
                                    ,"imsi": "001001234567890"
                        ,"destination_service_centre": "5551234567"
                        ,"originating_service_center": "5551234568"
    "smsPDU": "0001000A8121436587F900001C48656C6C6F20576F726C64"
                                                                '{
```

UpdateLocation

إخطار HLR بتغيير موقع المشترك (تسجيل VLR).

نقطة النهاية: `POST /api/updateLocation`

جسم الطلب:

```
                                                              }
                                  ,"imsi": "001001234567890"
                                        "vlr": "5551234800"
                                                              {
```

المعلمات:

الحقل	النوع	مطلوب	الوصف
`imsi`	String	نعم	IMSI المشترك
`vlr`	String	نعم	العنوان العالمي لـ VLR

الاستجابة (OK 200):

```
                                                              }
                                                    } :"result"
                                ,"hlr_number": "5551234567"
```

```
    "subscriber_data" :{...},
                        ...
                            {
                              {
```

ملاحظة: في وضع HLR، يؤدي هذا إلى تشغيل تسلسل InsertSubscriberData (ISD) مع مهلة 10 ثوانٍ لكل ISD.

مثال cURL:

```
curl -X POST http://localhost:8080/api/updateLocation \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "imsi": "001001234567890",
    "vlr": "5551234800"
  }'
```

ProvideRoamingNumber (PRN)

طلب MSRN (رقم تجوال محطة الهاتف المحمول) لتوجيه المكالمات إلى مشترك تجوال.

نقطة النهاية: `POST /api/prn`

جسم الطلب:

```
{
  "imsi": "001001234567890",
  "msc_number": "5551234800",
  "gmsc": "5551234567",
  "msisdn": "1234567890"
}
```

المعلمات:

الحقل	النوع	مطلوب	الوصف
`imsi`	String	نعم	IMSI المشترك
`msc_number`	String	نعم	رقم MSC للمشترك
`gmsc`	String	نعم	GT لمركز البوابة MSC
`msisdn`	String	نعم	MSISDN المشترك

الاستجابة (200 OK):

```
{
  "result" : {
    "msrn": "5551234999"
  },
  ...
}
```

```
{
```

مثال cURL:

```
\ curl -X POST http://localhost:8080/api/prn
    \ "H "Content-Type: application/json-
                                    }' d-
                        ,"msisdn": "1234567890"
                          ,"gmsc": "5551234567"
                ,"msc_number": "5551234800"
                  "imsi": "001001234567890"
                                        '{
```

المصادقة

الحالة الحالية: لا تتطلب واجهة برمجة التطبيقات **المصادقة**.

اعتبارات الأمان:

- واجهة برمجة التطبيقات مخصصة للاستخدام في الشبكات الداخلية/الموثوقة
- النظر في استخدام قواعد جدار الحماية لتقييد الوصول
- بالنسبة لنشر الإنتاج، النظر في تنفيذ واجهة برمجة التطبيقات لمصادقة middleware

---

تنسيقات الاستجابة

تستخدم جميع الاستجابات تنسيق **JSON**.

استجابة النجاح

حالة HTTP: 200 OK

الهيكل:

```
                                    }
                                "result" :{
                        // بيانات استجابة محددة للعملية
                                    {
                                    {
```

استجابة الخطأ

حالة HTTP:

- 400 Bad Request - جسم الطلب غير صالح
- 504 Gateway Timeout - مهلة طلب MAP (10 ثوانٍ)

- 404 Not Found - نقطة نهاية غير صالحة

الهيكل:

```
{
  "error": "timeout"
}
```

أو

```
{
  "error": "invalid request"
}
```

معالجة الأخطاء

الأخطاء الشائعة

الخطأ	رمز HTTP	الوصف	الحل
JSON غير صالح	400	جسم الطلب ليس JSON صالح	تحقق من بناء جملة JSON
الحقول المفقودة	400	الحقول المطلوبة مفقودة	تضمين جميع المعلمات المطلوبة
المهلة	504	تجاوز طلب MAP المهلة المحددة بـ 10 ثوانٍ	تحقق من اتصال M3UA، توفر HLR/VLR
غير موجود	404	نقطة نهاية غير صالحة	تحقق من عنوان URL لنقطة النهاية

سلوك المهلة

تحتوي جميع طلبات MAP على **مهلة محددة بـ 10 ثوانٍ**:

1. يتم إرسال الطلب إلى MapClient GenServer
2. ينتظر الاستجابة لمدة تصل إلى 10 ثوانٍ
3. إذا لم يتم تلقي استجابة → يتم إرجاع 504 Gateway Timeout
4. إذا تم تلقي استجابة → يتم إرجاع 200 OK مع النتيجة

استكشاف الأخطاء وإصلاح المهلات:

- تحقق من حالة اتصال M3UA (واجهة الويب → صفحة M3UA)
- تحقق من أن العنصر الشبكي (HLR/VLR/MSC) قابل للوصول
- تحقق من تكوين التوجيه
- مراجعة سجلات أحداث SS7 للأخطاء

المقاييس (بروميثيوس)

تقدم واجهة برمجة التطبيقات مقاييس بروميثيوس للمراقبة.

نقطة نهاية المقاييس

الرابط: http://[server-ip]:8080/metrics

التنسيق: تنسيق نص بروميثيوس

مثال على الإخراج:

```
# HELP map_requests_total إجمالي طلبات MAP
# TYPE map_requests_total counter
map_requests_total{operation="sri"} 42
map_requests_total{operation="sri_for_sm"} 158
map_requests_total{operation="updateLocation"} 23

# HELP cap_requests_total إجمالي طلبات CAP
# TYPE cap_requests_total counter
cap_requests_total{operation="initialDP"} 87
cap_requests_total{operation="requestReportBCSMEvent"} 91

# HELP map_request_duration_milliseconds مدة طلبات/استجابات MAP بالمللي ثانية
# TYPE map_request_duration_milliseconds histogram
map_request_duration_milliseconds_bucket{operation="sri",le="10"} 5
map_request_duration_milliseconds_bucket{operation="sri",le="50"} 12
map_request_duration_milliseconds_bucket{operation="sri",le="100"} 35
...

# HELP map_pending_requests عدد طلبات MAP المعلقة
# TYPE map_pending_requests gauge
map_pending_requests 3
```

المقاييس المتاحة

المقياس	النوع	التسميات	الوصف
map_requests_total	Counter	operation	إجمالي عدد طلبات MAP حسب نوع العملية
cap_requests_total	Counter	operation	إجمالي عدد طلبات CAP حسب نوع العملية
map_request_duration_milliseconds	Histogram	operation	مدة الطلب بالمللي ثانية
map_pending_requests	Gauge	-	عدد معاملات MAP المعلقة

تكوين بروميثيوس

أضف إلى prometheus.yml الخاص بك:

```
:scrape_configs
  'job_name: 'omniss7 -
    :static_configs
      targets: ['server-ip:8080'] -
        'metrics_path: '/metrics
          scrape_interval: 15s
```

طلبات مثال

مثال بايثون

```
import requests
    import json

# طلب SRI-for-SM
"url = "http://localhost:8080/api/sri-for-sm
    } = payload
  ,"msisdn": "1234567890"
"service_center": "5551234567"
    {

response = requests.post(url, json=payload, timeout=15)

:if response.status_code == 200
  ()result = response.json
  ("{result} :نجاح"f)print
:elif response.status_code == 504
("مهلة - لا استجابة من الشبكة")print
    :else
("{response.text} - {response.status_code} :خطأ"f)print
```

مثال جافا سكريبت

```
;const axios = require('axios')

  } ()async function sendSRI
    } try
const response = await axios.post('http://localhost:8080/api/
    } ,'sri
  ,'msisdn: '1234567890
    'gmsc: '5551234567
      } ,{
```

```
                                                timeout: 15000
                                                          ;({

                                  ;(response.data ,'نجاح:')console.log
                                                  } catch (error) {
                                  } if (error.code === 'ECONNABORTED')
                        ;('مهلة - لا استجابة من الشبكة')console.error
                                                      } else {
  ;(error.response?.data || error.message ,'خطأ:')console.error
                                                            {
                                                              {
                                                                {

                                                ;()sendSRI
```

مثال Bash/cURL

```
                                                bin/bash/!#

                                              UpdateLocation طلب #
response=$(curl -s -w "\n%{http_code}" -X POST http://localhost:8080/
                                              \ api/updateLocation
                                 \ "H "Content-Type: application/json-
                                                    }' d-
                                        ,"imsi": "001001234567890"
                                               "vlr": "5551234800"
                                                         ('{

                               http_code=$(echo "$response" | tail -n 1)
                                     body=$(echo "$response" | sed '$d')

                                       if [ "$http_code" -eq 200 ]; then
                                                  "body$ :نجاح" echo
                                     elif [ "$http_code" -eq 504 ]; then
                                     "مهلة - لا استجابة من الشبكة" echo
                                                                 else
                                         "http_code: $body$ خطأ" echo
                                                                   fi
```

مخططات التدفق

تدفق طلب API

ملخص

توفر واجهة برمجة التطبيقات OmniSS7 REST:

- **عمليات MAP** - دعم كامل لـ UpdateLocation، SRI-for-SM، SRI، تسليم SMS، المصادقة
- **Swagger UI** - وثائق واجهة برمجة التطبيقات التفاعلية والاختبار
- **مقاييس بروميثيوس** - المراقبة والرصد
- **مهلات محددة مسبقًا** - مهلة 10 ثوانٍ لجميع طلبات MAP
- **خادم HTTP** - يعمل على المنفذ 8080 (قابل للتكوين عبر `start_http_server`)

للوصول إلى واجهة الويب، راجع دليل واجهة الويب.

للحصول على تفاصيل التكوين، راجع مرجع التكوين.

المرجع الفني (الملحق)

← العودة إلى الوثائق الرئيسية

مرجع فني لبروتوكولات SS7 وتنفيذ OmniSS7.

مجموعة بروتوكولات SS7

رموز عمليات MAP

العملية	رمز العملية	الغرض
updateLocation	2	تسجيل موقع المشترك
cancelLocation	3	deregister من VLR
provideRoamingNumber	4	طلب MSRN
sendRoutingInfo	22	استعلام عن توجيه المكالمات
mt-forwardSM	44	تسليم SMS إلى المشترك
sendRoutingInfoForSM	45	استعلام عن توجيه SMS
mo-forwardSM	46	إعادة توجيه SMS من المشترك
sendAuthenticationInfo	56	طلب متجهات المصادقة

أنواع رسائل TCAP

- **BEGIN** - بدء المعاملة
- **CONTINUE** - أثناء المعاملة
- **END** - الاستجابة النهائية
- **ABORT** - إلغاء المعاملة

عنونة SCCP

تنسيقات العنوان العالمية

- **E.164** - رقم الهاتف الدولي (مثل: 447712345678)
- **E.212** - تنسيق IMSI (مثل: 234509876543210)
- **E.214** - تنسيق رمز النقطة

أرقام النظام الفرعي (SSN)

- **SSN 6**: HLR

- **SSN 7**: VLR
- **SSN 8**: MSC/SMSC
- **SSN 9**: GMLC
- **SSN 10**: SGSN

SMS TPDU

أنواع الرسائل

- **SMS-DELIVER** (MT) - من الشبكة إلى الهاتف المحمول
- **SMS-SUBMIT** (MO) - من الهاتف المحمول إلى الشبكة
- **SMS-STATUS-REPORT** - حالة التسليم
- **SMS-COMMAND** - أمر عن بُعد

ترميزات الأحرف

- **GSM7** - أبجدية GSM بسبعة بتات (160 حرف لكل SMS)
- **UCS2** - Unicode ب16 بت (70 حرف لكل SMS)
- **bit-8** - بيانات ثنائية (140 بايت لكل SMS)

حالات M3UA

- **DOWN** - لا يوجد اتصال SCTP
- **CONNECTING** - الاتصال بـ SCTP
- **ASPUP_SENT** - في انتظار ACK لـ ASPUP
- **INACTIVE** - ASP نشط ولكن غير مفعل
- **ASPAC_SENT** - في انتظار ACK لـ ASPAC
- **ACTIVE** - جاهز للحركة

رموز النقاط الشائعة ف�� SS7

عادةً ما تكون رموز النقاط قيمًا ب14 بت (ITU) أو 24 بت (ANSI).

تنسيق المثال (ITU):

- الشبكة: 3 بتات
- الكتلة: 8 بتات
- العضو: 3 بتات

رموز أخطاء SCCP

- **0** - لا يوجد ترجمة للعنوان
- **1** - لا يوجد ترجمة لعنوان محدد
- **2** - ازدحام النظام الفرعي
- **3** - فشل النظام الفرعي
- **4** - مستخدم غير مزود
- **5** - فشل MTP
- **6** - ازدحام الشبكة
- **7** - غير مؤهل
- **8** - خطأ في نقل الرسالة

رموز أخطاء MAP

الرمز	الخطأ	الوصف
1	unknownSubscriber	المشترك غير موجود في HLR
27	absentSubscriber	المشترك غير قابل للوصول
34	systemFailure	فشل الشبكة
35	dataMissing	البيانات المطلوبة غير متاحة
36	unexpectedDataValue	قيمة معلمة غير صالحة

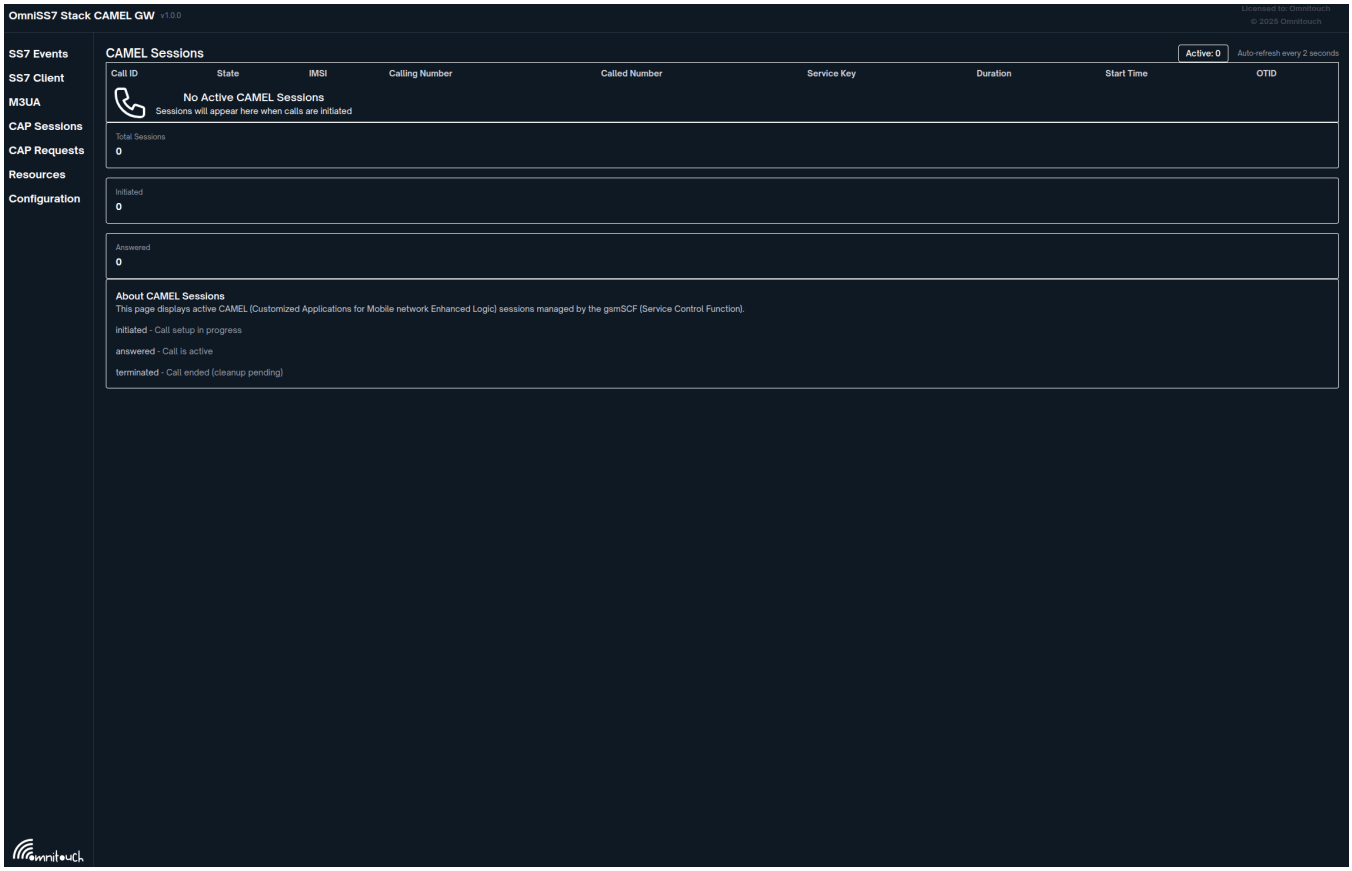
الوثائق ذات الصلة

- ← العودة إلى الوثائق الرئيسية
- دليل STP
- دليل عميل MAP
- دليل مركز SMS
- دليل HLR
- الميزات الشائعة

دليل تكوين بوابة CAMEL

نظرة عامة

وضع **بوابة CAMEL (CAMELGW)** يحول OmniSS7 إلى منصة شبكة ذكية (IN) تقدم خدمات التحكم في المكالمات والشحن في الوقت الحقيقي باستخدام بروتوكول جزء تطبيق CAMEL (CAP).



ما هو CAMEL؟

CAMEL (تطبيقات محصصة للمنطق المعزز لشبكة الهاتف المحمول) هو مجموعة من المعايير المصممة للعمل على شبكة أساسية GSM أو شبكة UMTS. يسمح للمشغلين بتقديم خدمات تتطلب التحكم في المكالمات في الوقت الحقيقي، مثل:

- **المكالمات المدفوعة مسبقًا** - التحقق من الرصيد والشحن في الوقت الحقيقي
- **خدمات الأسعار المميزة** - فواتير خاصة للخدمات ذات القيمة المضافة
- **التحكم في توجيه المكالمات** - توجيه ديناميكي بناءً على الوقت/الموقع
- **الشبكات الخاصة الافتراضية** - خطط ترقيم الشركات
- **تصفية المكالمات** - السماح/حظر المكالمات بناءً على معايير

إصدارات بروتوكول CAP

يدعم OmniSS7 CAMELGW عدة إصدارات من CAP:

الإصدار	المرحلة	الميزات
CAP v1	المرحلة 1 من CAMEL	التحكم الأساسي في المكالمات، عمليات محدودة
CAP v2	المرحلة 2 من CAMEL	عمليات محسنة، دعم SMS
CAP v3	المرحلة 3 من CAMEL	دعم GPRS، عمليات إضافية
CAP v4	المرحلة 4 من CAMEL	ميزات متقدمة، دعم الوسائط المتعددة

الإعداد الافتراضي: CAP v2 (الأكثر انتشارًا)

الهيكلية

مثال على تدفق المكالمات

التكوين

المتطلبات الأساسية

- تثبيت وتشغيل OmniSS7
- اتصال M3UA مع MSC/GMSC (gsmSSF)
- نظام الشحن عبر الإنترنت (OCS) مع نقطة نهاية API (اختياري، للشحن في الوقت الحقيقي)

تفعيل وضع بوابة CAMEL

قم بتحرير `config/runtime.exs` وتكوين قسم بوابة CAMEL:

```
config :omniss7,
  # علامات الوضع - تفعيل ميزات CAP/CAMEL
  cap_client_enabled: true,
  camelgw_mode_enabled: true

  # تعطيل الأوضاع الأخرى
  map_client_enabled: false,
  hlr_mode_enabled: false,
  smsc_mode_enabled: false

  # تكوين إصدار CAP/CAMEL
  # يحدد أي إصدار CAP لاستخدامه في الطلبات والمحادثات الصادرة
  # الخيارات: :v1, :v2, :v3, :v4
  cap_version: :v2,

  # تكامل OCS (للشحن في الوقت الحقيقي)
  ocs_enabled: true,
  ocs_url: "http://your-ocs-server/api/charging",
  ocs_timeout: 5000,  # ملي ثانية
  ocs_auth_token: "your-api-token"  # اختياري، إذا كان OCS يتطلب مصادقة

  # تكوين اتصال M3UA لـ CAMEL
  # الاتصال كـ ASP (عملية خادم التطبيق) لعمليات CAP
  cap_client_m3ua: %{
    mode: "ASP",
    callback: {CapClient, :handle_payload, []},
    process_name: :camelgw_client_asp,

    # نقطة النهاية المحلية (نظام CAMELGW)
    local_ip: {10, 179, 4, 13},
    local_port: 2905,

    # نقطة النهاية البعيدة (MSC/GMSC - gsmSSF)
```

```
                                                
```

```
}%
  "call_id: "CAMEL-4B000173",
  :initial_dp_data %{...},
  :cap_version: :v2, # مجرة لتوليد الاستجابة
  :start_time: 1730246400,
  :state: :initiated
{
```

2. رد المكالمة (EventReportBCSM - oAnswer)

عندما يتم الرد على المكالمة:

1. **استلام حدث oAnswer** - من MSC
2. **تحديث OCS** - UpdateSession مع الاستخدام=0
3. **بدء جلسة الخصم** - بدأ OCS الشحن
4. **تحديث حالة الجلسة** - answered: في SessionStore
5. **متابعة المكالمة** - إرسال Continue إلى MSC

3. التحديثات الدورية (اختياري)

للمكالمات الطويلة، اطلب رصيدًا إضافيًا:

```
# كل 30 ثانية
OCS.Client.update_session(call_id, %{}, current_usage)
```

إذا كانت MaxUsage تعيد 0، فإن المشترك ليس لديه رصيد ← إرسال ReleaseCall

4. إنهاء المكالمة (EventReportBCSM - oDisconnect)

عندما تنتهي المكالمة:

1. **استلام حدث oDisconnect** - من MSC
2. **حساب إجمالي المدة** - من وقت بدء الجلسة
3. **إنهاء جلسة OCS** - TerminateSession API
4. **تم إنشاء CDR** - بواسطة OCS مع التكلفة النهائية
5. **تنظيف الجلسة** - إزالتها من SessionStore
6. **إرسال ReleaseCall** - تأكيد الإنهاء إلى MSC

تحليل CDR

يتم إنشاء CDRs بواسطة OCS الخاص بك وعادة ما تتضمن:

حقول CDR من CAMEL:

- `Account` - IMSI أو رقم المتصل
- `Destination` - رقم الطرف المستلم
- `OriginID` - معرف المكالمة الفريد (CAMEL-OTID)
- `Usage` - إجمالي مدة المكالمة (ثواني)
- `Cost` - التكلفة المحسوبة
- `IMSI` - IMSI المشترك
- `CallingPartyNumber` - الطرف A
- `CalledPartyNumber` - الطرف B
- `MSCAddress` - رمز نقطة MSC الخادمة
- `ServiceKey` - مفتاح خدمة CAMEL

الاختبار

الاختبار اليدوي باستخدام منشئ الطلب

1. انتقل إلى منشئ الطلب:

```
http://localhost/camel_request
```

2. إرسال InitialDP:

- اختر "InitialDP" من القائمة المنسدلة
- مفتاح الخدمة: 100
- رقم المتصل: 14155551234
- رقم المستلم: 14155556789
- انقر على "إرسال طلب InitialDP"
- لاحظ OTID الذي تم إنشاؤه

3. مراقبة الجلسة:

- افتح علامة تبويب جديدة: `http://localhost/camel_sessions`
- شاهد الجلسة النشطة مع الحالة "بدأت"

4. محاكاة رد المكالمة:

- عد إلى منشئ الطلب
- اختر "EventReportBCSM"
- نوع الحدث: oAnswer
- انقر على "إرسال طلب EventReportBCSM"
- تغير حالة الجلسة إلى "تم الرد"

5. إنهاء المكالمة:

- اختر "ReleaseCall"
- رمز السبب: 16 (عادي)
- انقر على "إرسال طلب ReleaseCall"
- تتغير حالة الجلسة إلى "انتهت"

الاختبار مع MSC الحقيقي

تكوين خدمة CAMEL على MSC

على MSC/VLR الخاص بك، قم بتكوين خدمة CAMEL:

```
# مثال على تكوين MSC من Huawei
ADD CAMELSERVICE:
  SERVICEID=1,
  SERVICEKEY=100,
  GSMSCFADDR="5551234567",  # عنوان CAMELGW العالمي
  DEFAULTCALLHANDLING=CONTINUE;

ADD CAMELSUBSCRIBER:
  IMSI="310150123456789",
  SERVICEID=1,
  TRIGGERTYPE=TERMCALL;
```

مراقبة السجلات

راقب سجلات CAMELGW لرسائل CAP الواردة:

```
# عرض السجلات في الوقت الحقيقي
tail -f /var/log/omniss7/omniss7.log

# تصفية أحداث CAP
grep "CAP:" /var/log/omniss7/omniss7.log

# عرض سجل الأحداث (بتنسيق JSON)
curl http://localhost/api/events | jq '.[] | select(.map_event | startswith("CAP:"))'
```

اختبار التحميل

استخدم منشئ الطلب في حلقة لاختبار التحميل:

```
# إرسال 100 طلب InitialDP
for i in {1..100}; do
  curl -X POST http://localhost/api/camel/initial_dp \
    -H "Content-Type: application/json" \
    -d '{
      "service_key": 100,
      "calling_number": "1415555'$i'",
      "called_number": "14155556789"
    }'
  sleep 0.1
done
```

المراقبة والعمليات

مقاييس Prometheus

تقوم CAMELGW بعرض المقاييس على `http://localhost:8080/metrics`:

المقاييس المحددة لـ CAP:

- `cap_requests_total{operation}` - إجمالي طلبات CAP حسب نوع العملية (مثل initialDP، requestReportBCSMEvent)

مقاييس MAP/API الإضافية:

- `map_requests_total{operation}` - إجمالي طلبات MAP حسب نوع العملية
- `map_request_duration_milliseconds{operation}` - هيستوغرام مدة الطلب
- `map_pending_requests` - عدد المعاملات MAP المعلقة

مقاييس M3UA STP (إذا تم تمكين وضع STP):

- `m3ua_stp_messages_received_total{peer_name,point_code}` - الرسائل المستلمة من الأقران
- `m3ua_stp_messages_sent_total{peer_name,point_code}` - الرسائل المرسلة إلى الأقران
- `m3ua_stp_routing_failures_total{reason}` - فشل التوجيه حسب السبب

استعلامات المثال:

```
# طلبات CAP
curl http://localhost:8080/metrics | grep cap_requests_total

# إجمالي InitialDP المستلمة
'curl http://localhost:8080/metrics | grep 'cap_requests_total{operation="initialDP"}

# طلبات MAP المعلقة
curl http://localhost:8080/metrics | grep map_pending_requests
```

فحوصات الصحة

```
# تحقق من اتصال M3UA
curl http://localhost/api/m3ua-status

# تحقق من اتصال OCS
curl http://localhost/api/ocs-status

# تحقق من الجلسات النشطة
curl http://localhost/api/camel/sessions/count
```

تكوين السجلات

قم بتعديل مستوى السجل في `config/runtime.exs`:

```
config :logger,
  level: :info  # الخيارات: :error, :warning, :info, :debug

# تمكين تسجيل تصحيح CAP
config :logger, :console,
  metadata: [:cap_operation, :otid, :call_id]
```

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

المشكلة: عدم استلام رسائل CAP

الأعراض: يعمل منشئ الطلب، لكن MSC لا يرسل InitialDP

تحقق من:

1. حالة رابط M3UA: `curl http://localhost/api/m3ua-status`
2. تكوين خدمة CAMEL على MSC (مفتاح الخدمة، عنوان gsmSCF)
3. توجيه SCCP (يجب أن يوجه العنوان العالمي إلى CAMELGW)
4. قواعد جدار الحماية (السماح بمنفذ SCTP 2905)

الحل:

```
# تحقق من اتصال M3UA
tcpdump -i eth0 sctp

# تحقق مما إذا كان MSC يمكنه الوصول إلى CAMELGW
ss -tuln | grep 2905
```

المشكلة: أخطاء OCS

الأعراض: `INSUFFICIENT_CREDIT` أو أخطاء المهلة

تحقق من:

1. OCS قابلة للوصول: `curl http://your-ocs-server/api/health`
2. الحساب لديه رصيد في OCS
3. تم تكوين حصة التصنيف في OCS
4. الاتصال الشبكي مع OCS
5. رمز المصادقة صالح (إذا لزم الأمر)

الحل:

- تحقق من تكوين عنوان OCS في `runtime.exs`
- تحقق من سجلات OCS للأخطاء
- اختبار واجهة برمجة تطبيقات OCS يدويًا باستخدام curl
- تحقق من قواعد جدار الحماية للسماح بالاتصال

المشكلة: الجلسة غير موجودة

الأعراض: يفشل EventReportBCSM مع "الجلسة غير موجودة"

السبب: عدم تطابق OTID أو انتهاء صلاحية الجلسة

الحل:

1. تحقق من OTID في السجلات
2. تحقق من مهلة الجلسة (افتراضي: لا يوجد انتهاء صلاحية)
3. تأكد من تطابق DTID مع OTID في الرسائل Continue/End

```
# تحقق من الجلسات النشطة
iex> CAMELGW.SessionStore.list_sessions()
```

المشكلة: أخطاء فك التشفير

الأعراض: فشل في فك تشفير InitialDP في السجلات

السبب: عدم تطابق إصدار CAP أو رسالة مشوهة

الحل:

1. تحقق من تطابق تكوين إصدار CAP مع MSC
2. تحقق من صحة ترميز ASN.1
3. التقاط PCAP وتحليلها باستخدام Wireshark

```
# التقاط رسائل CAP
tcpdump -i eth0 -w cap_trace.pcap sctp port 2905

# تحليل باستخدام Wireshark (تصفية: m3ua)
wireshark cap_trace.pcap
```

التكوين المتقدم

إصدارات CAP متعددة

دعم إصدارات CAP مختلفة لكل مفتاح خدمة:

```
config :omniss7,
  cap_version_map: %{
    100 => :v2,  # مفتاح الخدمة 100 يستخدم CAP v2
    200 => :v3,  # مفتاح الخدمة 200 يستخدم CAP v3
    300 => :v4   # مفتاح الخدمة 300 يستخدم CAP v4
  },
  default_cap_version: :v2  # الإعداد الافتراضي
```

الملخص

يمكن وضع بوابة CAMEL OmniSS7 من العمل كمنصة شبكة ذكية كاملة مع:

- ✧ **دعم كامل لبروتوكول CAP** (v1/v2/v3/v4)
- ✧ **شحن في الوقت الحقيقي** عبر تكامل OCS
- ✧ **عمليات التحكم في المكالمات** (Connect, Release, Continue)
- ✧ **إدارة الجلسات** مع تخزين ETS
- ✧ **اختبار تفاعلي** عبر واجهة الويب لمنشئ الطلب
- ✧ **مراقبة حية** لجلسات المكالمات النشطة
- ✧ **إنشاء CDR** للفوترة والتحليلات
- ✧ **أداء موثوق** وجاهز للإنتاج

للحصول على مزيد من المعلومات:

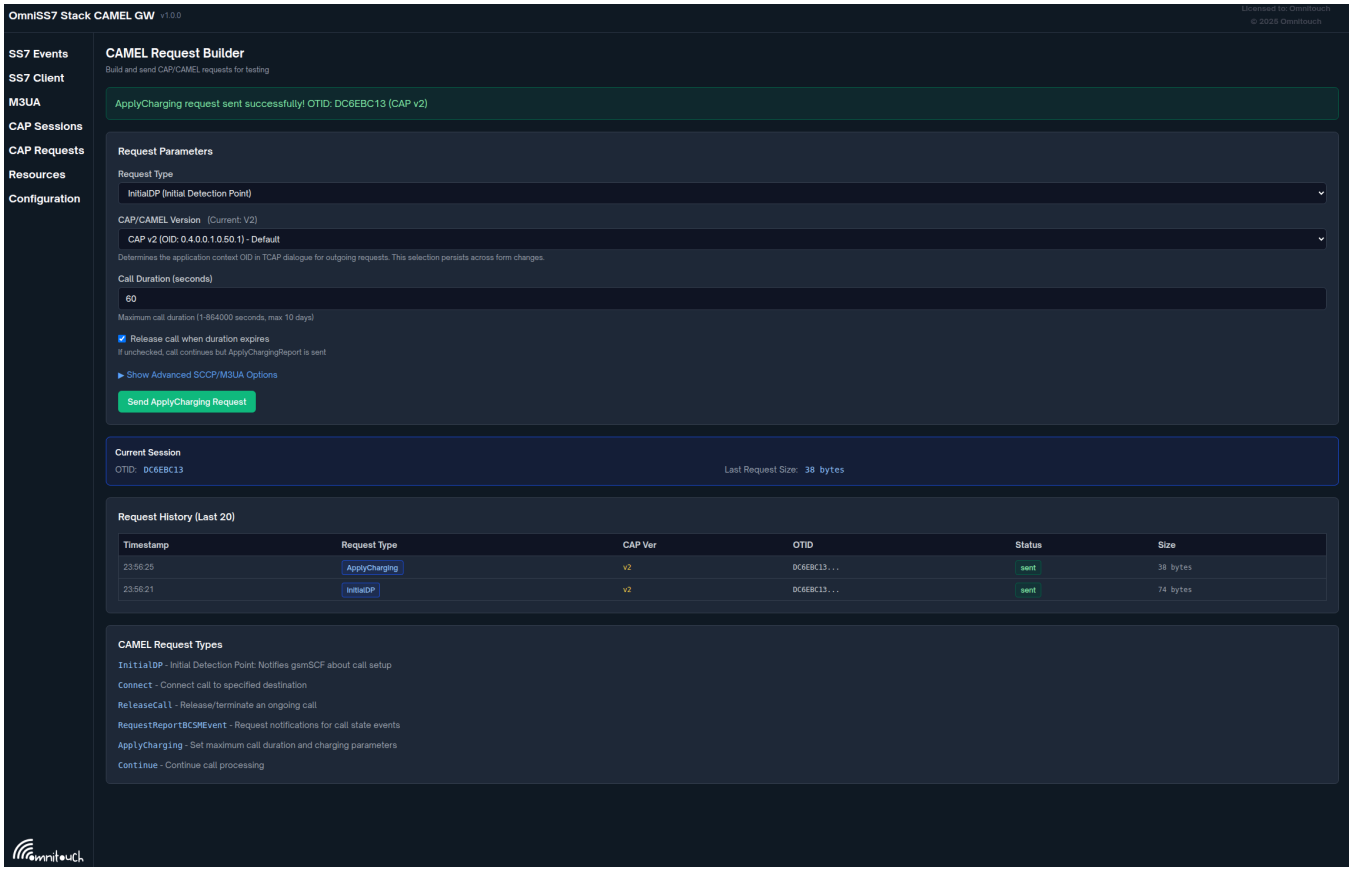
- وثائق منشئ طلب CAMEL
- المرجع الفني - عمليات CAP

المنتج: بوابة CAMEL OmniSS7
إصدار الوثائق: 1.0
آخر تحديث: 26-10-2025

CAMEL Request Builder - ملخص التنفيذ

نظرة عامة

تم إنشاء مكون LiveView جديد لبناء وإرسال طلبات CAMEL/CAP لأغراض الاختبار. يوفر هذا واجهة مستخدم تفاعلية لإنشاء InitialDP وعمليات CAMEL الأخرى.



المكونات الجديدة

1. CAMEL Request Builder LiveView

الميزات:

- واجهة مستخدم تفاعلية تعتمد على النماذج لبناء طلبات CAMEL
- دعم لعدة أنواع من الطلبات:
  - **InitialDP** - نقطة الكشف الأولية (إخطار إعداد المكالمة)
  - **Connect** - ربط المكالمة بالوجهة
  - **ReleaseCall** - إنهاء/تحرير المكالمة
  - **RequestReportBCSMEvent** - طلب إشعارات الأحداث
  - **Continue** - متابعة معالجة المكالمة
  - **ApplyCharging** - تطبيق حدود الشحن/المدة على المكالمات

الفدرات الرئيسية:

- قائمة منسدلة لاختيار نوع الطلب
- حقول نموذج ديناميكية بناءً على نوع الطلب المحدد
- خيارات متقدمة لـ SCCP/M3UA (قسم قابل للطي)
  - عناوين الأطراف المتصلة/المتصل
  - تكوين SSN (رقم النظام الفرعي)
  - إعدادات OPC/DPC (رمز النقطة)
- تاريخ الطلبات في الوقت الحقيقي (آخر 20 طلبًا)
- تتبع الجلسة عبر OTID
- ملاحظات النجاح/الخطأ
- تتبع حجم الطلب

المسار: `camel_request/`

2. Enhanced EventLog with CAMEL Support

وظائف جديدة:

- `paklog_camel/2` - تسجيل رسائل CAMEL/CAP المخصصة
- `lookup_cap_opcode_name/1` - البحث عن رمز عملية CAP
- `find_cap_opcode/1` - استخراج رمز CAP من JSON
- `extract_cap_tids/1` - استخراج OTID/DTID من رسائل CAP
- `format_cap_to_json/1` - تحويل PDUs الخاصة بـ CAP إلى تنسيق JSON

رموز عمليات CAP المدعومة:

```
"initialDP" <=  0
"connect" <=  5
"releaseCall" <=  6
"requestReportBCSMEvent" <=  7
"eventReportBCSM" <=  8
"continue" <= 10
"furnishChargingInformation" <= 13
"applyCharging" <= 35
... (47 إجمالي العمليات)
```

الميزات:

- تسجيل JSON لجميع طلبات/استجابات CAMEL
- الكشف التلقائي عن إجراءات TCAP (بدء/متابعة/إنهاء/إلغاء)
- استخراج عناوين SCCP
- معالجة الأخطاء للرسائل غير الصالحة
- معالجة المهام في الخلفية (غير متزامنة)
- أحداث مسبوقة بـ "CAP:" لتسهيل التصفية

3. Updated CapClient

التغييرات:

- إضافة استدعاءات `paklog_camel/2` للرسائل الواردة والصادرة
- تسجيل مزدوج: كل من (`paklog`) MAP و (`paklog_camel`) CAP للتوافق
- تسجيل الرسائل الصادرة في `sccp_m3ua_maker/2`
- تسجيل الرسائل الواردة في `handle_payload/1`

التكوين

تمت إضافة صفحات LiveView الجديدة إلى تكوين وقت التشغيل:

```
# File: config/runtime.exs

  config :control_panel,
    use_additional_pages: [
      {"SS7.Web.EventsLive, "/events", "SS7 Events"},
      {"SS7.Web.TestClientLive, "/client", "SS7 Client"},
      {"SS7.Web.M3UAStatusLive, "/m3ua", "M3UA"},
      {"SS7.Web.HlrLinksLive, "/hlr_links", "HLR Links"},
      {"SS7.Web.CAMELSessionsLive, "/camel_sessions", "CAMEL Sessions"},
      {"SS7.Web.CAMELRequestLive, "/camel_request", "CAMEL Request Builder"}
    ],
    page_order: ["/events", "/client", "/m3ua", "/hlr_links",
                 "/camel_sessions", "/camel_request/",
                 ["application", "/configuration/"
```

الاستخدام

الوصول إلى منشئ الطلبات

1. انتقل إلى: `https://your-server:8087/camel_request`
2. اختر نوع الطلب من القائمة المنسدلة
3. املأ المعلمات المطلوبة
4. اختياريًا، قم بتوسيع "خيارات SCCP/M3UA المتقدمة" للتعديل الدقيق
5. انقر على "إرسال [RequestType] Request"

تدفق الطلب

InitialDP (مكالمة جديدة)

1. تعيين مفتاح الخدمة (على سبيل المثال، 100)
2. تعيين رقم المتصل (A-Party)
3. تعيين رقم المتصل به (B-Party)
4. إرسال الطلب ← يولد OTID جديد
5. يتم تخزين OTID في الجلسة للطلبات اللاحقة

الطلبات اللاحقة (Connect، ReleaseCall، إلخ.)

1. يجب أن يكون لديك OTID نشط من InitialDP
2. يستخدم الطلب OTID المخزن تلقائيًا
3. يتم عرض تحذير إذا لم يكن هناك OTID نشط

معلمات الطلب

InitialDP:

- مفتاح الخدمة (عدد صحيح)
- رقم المتصل (بتن��ق ISDN)
- رقم المتصل به (بتنسيق ISDN)

Connect:

- رقم الوجهة (حيث يتم توجيه المكالمة)

ReleaseCall:

- رمز السبب (16 = عادي، 17 = مشغول، 31 = غير محدد)

RequestReportBCSMEvent:

- أحداث BCSM (مفصولة بفواصل: oAnswer، oDisconnect، إلخ.)

Continue:

- لا توجد معلمات (تستخدم OTID النشط)

ApplyCharging:

- المدة (بالثواني، 1-864000) - الحد الأقصى لمدة المكالمة قبل الإجراء
- التحرير عند انتهاء المهلة (boolean) - ما إذا كان يجب تحرير المكالمة عند انتهاء المدة

خيارات متقدمة

عناوين SCCP:

- GT للمتصل (العنوان العالمي)
- GT للمتصل به
- SSN للمتصل به (افتراضي 146 = gsmSSF)
- SSN للمتصل (افتراضي 146)

رموز نقاط M3UA:

- OPC (رمز النقطة الأصلية، افتراضي 5013)
- DPC (رمز النقطة الوجهة، افتراضي 5011)

تسجيل JSON

يتم الآن تسجيل جميع رسائل CAMEL بتنسيق JSON في سجل الأحداث مع:

- **الاتجاه:** وارد/صادر
- **إجراء TCAP:** بدء/متابعة/إنهاء/إلغاء
- **عملية CAP:** ع��لى سبيل المثال، "CAP:initialDP"، "CAP:connect"
- **عناوين SCCP:** معلومات الطرف المتصل/المتصل به
- **TIDs:** OTID/DTID للتوافق
- **الرسالة الكاملة:** PDU الخاصة بـ CAP مشفرة بتنسيق JSON

مثال على إدخال السجل

```
{
  "map_event": "CAP:initialDP",
  "direction": "outgoing",
  "tcap_action": "Begin",
  "otid": "A1B2C3D4",
  "sccp_called": {
    "GlobalTitle": {
      "Digits": "55512341234",
      "NumberingPlan": "isdn_tele",
      "NatureOfAddress_Indicator": "international"
    },
    "SSN": 146
  },
  "event_message": "{ ... full CAP PDU ... }"
}
```

تاريخ الطلبات

تعرض واجهة المستخدم آخر 20 طلبًا مع:

- الطابع الزمني
- نوع الطلب (مع شارة ملونة)
- OTID (أول 8 أحرف سداسية)
- الحالة (مرسلة/خطأ)
- حجم الرسالة بالبايت

تتبع الجلسة

لوحة معلومات الجلسة الحالية:

- تعرض OTID النشط
- تظهر آخر حجم بايت للطلب
- مرئية فقط عند تنشيط الجلسة

سير عمل الاختبار

1. **بدء مكالمة جديدة:**
   - إرسال InitialDP ← الحصول ع��ى OTID
   - يقوم النظام بإنشاء جلسة
2. **تحكم في المكالمة:**
   - إرسال RequestReportBCSMEvent ← طلب الإشعارات
   - إرسال ApplyCharging ← تعيين حد مدة المكالمة (على سبيل المثال، 290 ثانية)
   - إرسال Connect ← توجيه إلى الوجهة
   - أو إرسال ReleaseCall ← إنهاء
3. **عرض النتائج:**
   - تحقق من تاريخ الطلبات
   - راقب صفحة جلسات CAMEL
   - راجع سجلات الأحداث مع بادئة "CAP:"

ApplyCharging - التحكم في مدة المكالمة

نظرة عامة

تتيح لك عملية ApplyCharging تعيين حد أقصى لمدة المكالمة وإمكانية تحرير المكالمة عند انتهاء تلك المدة. يتم استخدام ذلك عادةً في سيناريوهات الشحن المدفوع مسبقًا أو فرض حدود زمنية على المكالمات.

حالات الاستخدام

- **الشحن المدفوع مسبقًا:** تحديد مدة المكالمة بناءً على رصيد المشترك
- **الفوتره المعتمده على الوقت:** فرض فترات شحن دورية

- **إدارة الموارد**: منع المكالمات من الاستمرار إلى أجل غير مسمى
- **تكامل OCS**: التنسيق مع أنظمة الشحن عبر الإنترنت للتحكم في الائتمان في الوقت الحقيقي

المعلمات

المدة (maxCallPeriodDuration)

- **النوع**: عدد صحيح (1-864000 ثانية)
- **الوصف**: الحد الأقصى لعدد الثواني التي يمكن أن تستمر فيها المكالمة قبل انتهاء المؤقت
- **أمثلة**:
  - 60 = 1 دقيقة
  - 290 = 4 دقائق و50 ثانية (قيمة اختبار شائعة)
  - 3600 = 1 ساعة
  - 86400 = 24 ساعة

التحرير عند انتهاء المهلة (releaseIfDurationExceeded)

- **النوع**: Boolean (true/false)
- **الافتراضي**: true
- **الوصف**: ماذا يحدث عند انتهاء المدة:
  - `true`: تحرير/فصل المكالمة تلقائيًا
  - `false`: إرسال إشعار ولكن الحفاظ على المكالمة نشطة (يسمح لـ gsmSCF باتخاذ إجراء)

هيكل الرسالة

تُشفّر رسالة ApplyCharging كرسالة TCAP Continue مع:

- **TCAP**: رسالة متابعة (تستخدم المعاملة الحالية)
- **Opcode**: 35 (applyCharging)
- **المعلمات**: ApplyChargingArg تحتوي على:
  - aChBillingChargingCharacteristics: معلومات الشحن المعتمدة على الوقت
    - timeDurationCharging: الحد الأقصى للمدة وعلم التحرير
  - partyToCharge: أي طرف يتم شحنه (افتراضي: sendingSideID)

مثال على الاستخدام

السيناريو: مكالمة مدفوعة مسبقًا بحد 5 دقائق

1. إرسال **InitialDP** لبدء مراقبة المكالمة

```
مفتاح الخدمة: 100
المتصل: 447700900123
المتصل به: 447700900456
→ OTID: A1B2C3D4
```

2. إرسال **ApplyCharging** لتعيين حد 5 دقائق

```
المدة: 300 (ثانية)
التحرير عند انتهاء المهلة: true
→ يستخدم OTID: A1B2C3D4
```

3. إرسال **Connect** لإكمال المكالمة

```
الوجهة: 447700900456
→ يستخدم OTID: A1B2C3D4
```

4. بعد 5 دقائق (300 ثانية):

- يتم تحرير المكالمة تلقائيًا بواسطة الشبكة
- يتلقى gsmSCF إشعار الفصل

أفضل الممارسات

1. **أرسل دائمًا ApplyCharging قبل Connect**

- يضمن أن الشحن نشط عند الاتصال بالمكالمة
- يمنع مقاطع المكالمات غير المشحونة

2. **استخدم مع RequestReportBCSMEvent**

- طلب أحداث `oAnswer` و `oDisconnect`
- يسمح بتتبع مدة المكالمة الفعلية
- يمكّن إعادة تطبيق الشحن إذا لزم الأمر

3. **تعيين مدد معقولة**

- قصيرة جدًا: عمليات شحن متكررة، تجربة مستخدم سيئة
- طويلة جدًا: خطر فقدان الإيرادات على المكالمات المدفوعة مسبقًا
- النموذجية: 60-300 ثانية للمدفوعة مسبقًا، أطول للمدفوعة لاحقًا

4. **التعامل مع انتهاء المهلة بشكل لطيف**

- إذا كان `release=false`، كن مستعدًا للتعامل مع إشعارات انتهاء المؤقت
- تنفيذ منطق لتمديد المدة أو تحرير المكالمة

معالجة الأخطاء

المشكلات الشائعة:

- **لا يوجد OTID نشط**: يجب إرسال InitialDP أولاً
- **مدة غير صالحة**: يجب أن تكون 1-864000 ثانية
- **دعم الشبكة**: قد لا تدعم بعض تنفيذات SSF ApplyCharging
- **دقة المؤقت**: عادةً ما يكون دقة مؤقت الشبكة 1 ثانية، ولكن قد تختلف

المراقبة

تتبع عمليات ApplyCharging عبر:

- **تاريخ الطلبات**: يظهر طلبات ApplyCharging المرسلة
- **سجل الأحداث**: البحث عن "CAP:applyCharging"
- **جلسات CAMEL**: مراقبة الجلسات النشطة مع تطبيق الشحن
- **تتبع TCAP**: تصحيح مشاكل الترميز/فك الترميز

تفاصيل التنفيذ

إدارة الحالة

- يقوم LiveView بتعيين حالة نموذج المسار
- يتم تخزين OTID في مفتس التعيين
- تاريخ الطلبات محدود بـ 20 إدخالاً
- تم تعطيل التحديث التلقائي (إرسال يدوي فقط)

إنشاء الطلب

- يستخدم وحدة `CapRequestGenerator` الحالية
- يبني هياكل TCAP/CAP الصحيحة
- يشفر باستخدام ترميز `TCAPMessages`
- يلف في SCCP عبر `CapClient.sccp_m3ua_maker/2`

آلية الإرسال

- يرسل عبر M3UA إلى `camelgw_client_asp`
- يستخدم سياق التوجيه 1
- تغليف تلقائي لـ SCCP/M3UA

معالجة الأخطاء

- تحقق من النموذج مع ملاحظات المستخدم
- التعامل بلطف مع OTID المفقود
- عرض أخطاء التحليل في واجهة المستخدم
- تسجيل فشل الترميز

تحسينات مستقبلي

الإضافات المحتملة:

1. قوالب/إعدادات مسبقة للطلبات
2. ارتباط الاستجابة وعرضها
3. تصور تدفق المكالمات
4. تفاصيل الجلسة
5. تصدير تاريخ الطلبات
6. اختبار التحميل (طلبات جماعية)
7. تصدير PCAP لرسائل المولدة
8. التحقق من معلمات CAP

ملاحظات التكامل

- متوافق مع تسجيل MAP الحالي (`paklog`)
- يشارك قاعدة بيانات سجل الأحداث مع أحداث MAP
- يستخدم نفس بنية SCCP/M3UA
- يعمل مع CAMELSessionsLive للمراقبة
- يتكامل مع توجيه M3UA الحالي

الملفات المعدلة

- `config/runtime.exs` - تم تحديثه

الاعتمادات

- وحدة CapRequestGenerator الحالية
- CapClient لإرسال M3UA
- M3UA.Server لنقل الحزم

- EventLog لتسجيل الرسائل
- إطار عمل Phoenix LiveView
- لوحة التحكم للبنية التحتية لواجهة المستخدم

دليل الميزات الشائعة

← العودة إلى الوثائق الرئيسية

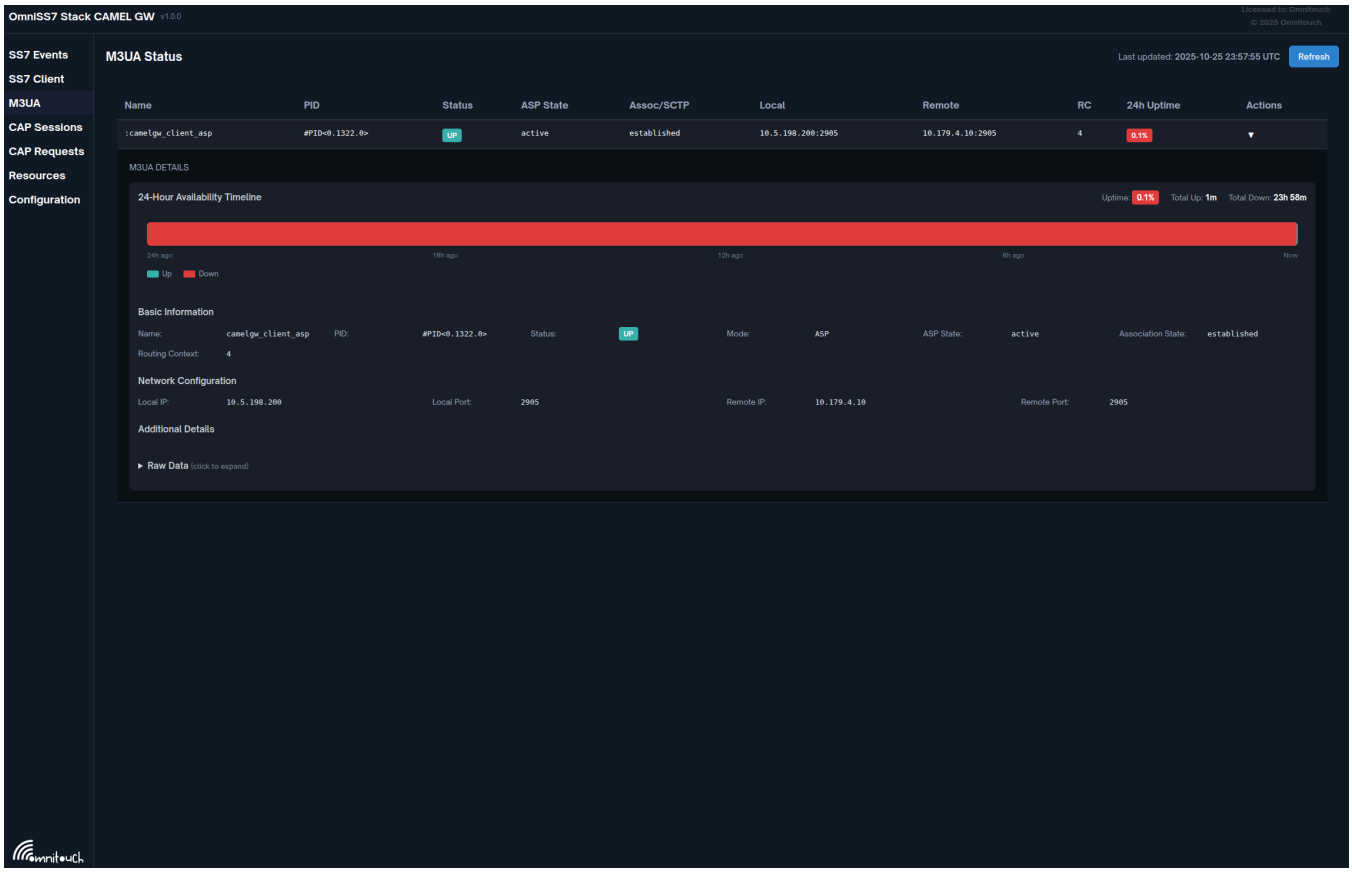
يغطي هذا الدليل الميزات الشائعة لجميع أوضاع تشغيل OmniSS7.

جدول المحتويات

1. نظرة عامة على واجهة الويب
2. وثائق API
3. المراقبة والقياسات
4. أفضل الممارسات

نظرة عامة على واجهة الويب

واجهة الويب متاحة عبر عنوان خادم الويب المكون لديك.



التنقل الرئيسي

- **الأحداث** - أحداث إشارات SS7 في الوقت الفعلي وسجلات الرسائل
- **التطبيق** - حالة التطبيق ومعلومات وقت التشغيل
- **التكوين** - عارض تكوين النظام
- **حالة M3UA** - اتصالات نظير M3UA (وضع STP)
- **طابور SMS** - رسائل SMS الصادرة (وضع SMSc)

الوصول إلى واجهة الويب

1. افتح متصفح الويب الخاص بك
2. انتقل إلى اسم المضيف المكون (على سبيل المثال، `http://localhost`)
3. عرض لوحة معلومات حالة النظام

وثائق API Swagger

وثائق API التفاعلية:

```
http://your-server/swagger
```

تكوين واجهة الويب

تكوين في `config/runtime.exs`:

```
config :control_panel,
  # ترتيب الصفحات في قائمة التنقل
  page_order: ["/events", "/application", "/configuration"]

# إعدادات خادم الويب
config :web, {
  ip: "0.0.0.0",    # IP للربط (0.0.0.0 لجميع الواجهات)
  port: 80          # منفذ HTTP (443 لـ HTTPS)
  hostname: "localhost",    # اسم المضيف للخادم لتوليد URL
  enable_tls: false,        # تعيين true لتمكين HTTPS
  tls_cert: "cert.pem",     # مسار ملف شهادة TLS
  tls_key: "key.pem"        # مسار ملف المفتاح الخاص TLS
}
```

معلمات التكوين:

المعلمة	النوع	الافتراضي	الوصف
`page_order`	قائمة	`["/", "/configuration", "/application", "/events"]`	ترتيب الصفحات في قائمة التنقل
`listen_ip`	سلسلة	`"0.0.0.0"`	عنوان IP لربط خادم الويب
`port`	عدد صحيح	80	منفذ HTTP (استخدم 443 لـ HTTPS)
`hostname`	سلسلة	`"localhost"`	اسم المضيف للخادم لتوليد URL
`enable_tls`	منطقي	false	تمكين HTTPS مع TLS
`tls_cert`	سلسلة	`"cert.pem"`	مسار شهادة TLS (عند تمكين TLS)
`tls_key`	سلسلة	`"key.pem"`	مسار المفتاح الخاص TLS (عند تمكين TLS)

تكوين السجل

تكوين مستوى السجل في `config/runtime.exs`:

```
config :logger,
  level: :debug  # الخيارات: :debug, :info, :warning, :error
```

مستويات السجل:

- `debug` - معلومات تصحيح تفصيلية
- `info` - رسائل معلومات عامة
- `warning` - رسائل تحذير لمشاكل محتملة

- `error:` - رسائل خطأ فقط

وثائق API

عنوان URL الأساسي لـ API

```
http://your-server/api
```

رموز الاستجابة

- **200** - نجاح
- **400** - طلب غير صالح
- **504** - مهلة البوابة

مواصفات OpenAPI

```
http://your-server/swagger.json
```

المراقبة والقياسات

نقطة نهاية قياسات Prometheus

```
http://your-server/metrics
```

فئات القياسات الرئيسية

قياسات M3UA/SCTP:

- تغييرات حالة ارتباط SCTP
- انتقالات حالة M3UA ASP
- وحدات البيانات البروتوكول المرسلة/المستلمة

قياسات M2PA:

- انتقالات حالة الرابط (DOWN → ALIGNMENT → PROVING → READY)
- الرسائل والبايتات المرسلة/المستلمة لكل رابط
- أخطاء محددة للرابط (فك التشفير، التشفير، SCTP)

قياسات STP:

- الرسائل المستلمة/المرسلة لكل نظير
- فشل التوجيه حسب السبب
- توزيع الحركة عبر الأقران

قياسات عميل MAP:

- طلبات MAP حسب نوع العملية
- مخططات مدة الطلبات
- مقياس المعاملات المعلقة

قياسات CAP:

- طلبات CAP حسب نوع العملية
- عمليات بوابة CAMEL

قياسات SMSc:

- عمق الطابور
- معدلات التسليم
- الرسائل الفاشلة

تكامل Grafana

قياسات OmniSS7 متوافقة مع Prometheus وGrafana.

أفضل الممارسات

توصيات الأمان

1. **عزل الشبكة**
   - نشر في VLAN مخصص
   - قواعد جدار الحماية لتقييد الوصول
   - السماح لـ SCTP فقط من عناوين معروفة
2. **أمان واجهة الويب**
   - تمكين TLS للإنتاج
   - استخدام وكيل عكسي مع مصادقة
   - تقييد الوصول إلى عناوين IP الإدارية
3. **أمان API**
   - تنفيذ تحديد المعدل
   - استخدام مفاتيح API أو OAuth
   - تسجيل جميع الطلبات للتدقيق

ضبط الأداء

1. **حدود TPS**
   - تكوين TPS المناسب
   - مراقبة حمل النظام
   - ضبط مخازن SCTP
2. **تحسين قاعدة البيانات**
   - إضافة فهارس
   - أرشفة الرسائل القديمة
   - مراقبة مجموعة الاتصالات
3. **ضبط M3UA**
   - ضبط فترات نبض SCTP
   - تكوين قيم المهلة
   - استخدام روابط متعددة للموثوقية

المراقبة والتنبيه

القياسات الرئيسية:

- حالة اتصال M3UA
- معدل نجاح طلبات MAP
- أوقات استجابة API
- عمق طابور الرسائل

عتبات التنبيه:

- M3UA معطلة > 1 دقيقة
- معدل مهلة MAP > 10%
- عمق الطابور > 1000
- معدل خطأ API > 5%

مرجع التكوين الكامل

جميع معلمات التكوين

يوفر هذا القسم مرجعًا كاملاً لجميع معلمات التكوين المتاحة عبر جميع أوضاع التشغيل.

تكوين السجل (`logger:`)

```
logger: config,
  level: debug  # debug | info | warning | error
```

تكوين واجهة الويب (`control_panel:`)

```
control_panel: config,
  web: {
    port: 80,
    listen_ip: "0.0.0.0",
    hostname: "localhost",
    enable_tls: false,
    tls_cert: "cert.pem",
    tls_key: "key.pem"
  },
  page_order: ["/events", "/application", "/configuration"]
```

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`page_order`	قائمة من السلاسل	لا	`["/events", "/application", "/configuration"]`	ترتيب صفحات قائمة التنقل
`web.listen_ip`	سلسلة	نعم	`"0.0.0.0"`	عنوان IP لربط خادم الويب
`web.port`	عدد صحيح	نعم	`80`	رقم منفذ HTTP/HTTPS
`web.hostname`	سلسلة	نعم	`"localhost"`	اسم المضيف للخادم
`web.enable_tls`	منطقي	لا	`false`	تمكين HTTPS
`web.tls_cert`	سلسلة	إذا تم تمكين TLS	`"cert.pem"`	مسار شهادة TLS
`web.tls_key`	سلسلة	إذا تم تمكين TLS	`"key.pem"`	مسار المفتاح الخاص TLS

تكوين STP لـ M3UA (:omniss7)

```
config :omniss7,
  m3ua_stp: %{
    enabled: false,
    local_ip: {127, 0, 0, 1},
    local_port: 2905
  },
  enable_gt_routing: true,
  m3ua_peers: [...],
  m3ua_routes: [...],
  m3ua_gt_routes: [...]
```

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
m3ua_stp.enabled	منطقي	نعم	false	تمكين وضع STP عند الإقلاع
m3ua_stp.local_ip	مجموعة	نعم	{127, 0, 0, 1}	IP للربط لـ M3UA الوارد
m3ua_stp.local_port	عدد صحيح	نعم	2905	منفذ SCTP لـ M3UA
enable_gt_routing	منطقي	لا	false	تمكين توجيه العنوان العالمي

معلمات نظير M3UA:

المعلمة	النوع	مطلوب	الوصف
peer_id	عدد صحيح	نعم	معرف نظير ف��يد
name	سلسلة	نعم	اسم نظير وصفي
role	ذرة	نعم	client: أو server:
local_ip	مجموعة	إذا كان client:	IP المحلي للربط
local_port	عدد صحيح	إذا كان client:	المنفذ المحلي (0 للديناميكي)
remote_ip	مجموعة	نعم	IP النظير البعيد
remote_port	عدد صحيح	إذا كان client:	منفذ النظير البعيد
routing_context	عدد صحيح	نعم	سياق توجيه M3UA
point_code	عدد صحيح	نعم	رمز نقطة SS7
network_indicator	ذرة	لا	international: أو national:

معلمات توجيه M3UA:

المعلمة	النوع	مطلوب	الوصف
dest_pc	عدد صحيح	نعم	رمز نقطة الوجهة
peer_id	عدد صحيح	نعم	النظير الذي سيتم التوجيه من خلاله
priority	عدد صحيح	نعم	أولوية التوجيه (الأقل = أعلى أولوية)
network_indicator	ذرة	لا	international: أو national:

معلمات توجيه GT لـ M3UA:

المعلمة	النوع	مطلوب	الوصف
gt_prefix	سلسلة	نعم	بادئة العنوان العالمي للمطابقة
peer_id	عدد صحيح	نعم	النظير الوجهة
priority	عدد صحيح	نعم	أولوية التوجيه
description	سلسلة	لا	وصف التوجيه للتسجيل
source_ssn	عدد صحيح	لا	المطابقة فقط إذا تطابق SSN المصدر
dest_ssn	عدد صحيح	لا	إعادة كتابة SSN الوجهة إلى هذه القيمة

تكوين عميل MAP (:omniss7)

```
config :omniss7,
  map_client_enabled: false,
  map_client_m3ua: %{
    mode: "ASP",
    callback: {MapClient, :handle_payload, []},
    process_name: :map_client_asp,
    local_ip: {10, 0, 0, 100},
    local_port: 2905,
    remote_ip: {10, 0, 0, 1},
    remote_port: 2905,
    routing_context: 1
  }
```

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
map_client_enabled	منطقي	نعم	false	تمكين وضع عميل MAP
map_client_m3ua.mode	سلسلة	نعم	"ASP"	وضع اتصال M3UA ("ASP" أو "SGP")
map_client_m3ua.callback	مجموعة	نعم	{MapClient, :handle_payload, []}	معالج رد الرسالة
map_client_m3ua.process_name	ذرة	نعم	:map_client_asp	اسم العملية المسجلة
map_client_m3ua.local_ip	مجموعة	نعم	-	عنوان IP المحلي
map_client_m3ua.local_port	عدد صحيح	نعم	2905	المنفذ المحلي لـ SCTP
map_client_m3ua.remote_ip	مجموعة	نعم	-	IP STP/SGP البعيد
map_client_m3ua.remote_port	عدد صحيح	نعم	2905	المنفذ البعيد لـ SCTP
map_client_m3ua.routing_context	عدد صحيح	نعم	-	سياق توجيه M3UA

تكوين مركز SMS (:omniss7)

```
config :omniss7,
  auto_flush_enabled: false,
  auto_flush_interval: 10_000,
  auto_flush_dest_smsc: nil,
  auto_flush_tps: 10
```

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
auto_flush_enabled	منطقي	لا	false	تمكين التفريغ التلقائي لطابور SMS
auto_flush_interval	عدد صحيح	لا	10000	فترة سحب الطابور (بالملي ثانية)
auto_flush_dest_smsc	سلسلة/لا شيء	لا	nil	تصفية حسب SMSC الوجهة (nil = الكل)
auto_flush_tps	عدد صحيح	لا	10	الحد الأقصى للمعاملات في الثانية

تكوين API HTTP (:omniss7)

يستخدم خلفية SMS الآن واجهة برمجة التطبيقات HTTP بدلاً من الاتصالات المباشرة بقاعدة البيانات.

```
config :omniss7,
  smsc_api_base_url: "https://10.5.198.200:8443",
  frontend_name: "omni-smsc01"  # اختياري: الافتراضي هو hostname_SMSc
```

معلمات API:

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
smsc_api_base_url	سلسلة	نعم	"https://10.5.198.200:8443"	عنوان URL الأساسي لواجهة برمجة تطبيقات خلفية SMS
frontend_name	سلسلة	لا	"SMSc_{hostname}"	معرف الواجهة الأمامية للتسجيل

نقاط نهاية API المستخدمة:

- `POST /api/frontends` - تسجيل هذه النسخة من الواجهة الأمامية مع الخلفية
- `POST /api/messages_raw` - إدراج رسائل SMS جديدة
- `GET /api/messages` - استرجاع طابور الرسائل (مع رأس smsc)
- `PATCH /api/messages/{id}` - وضع علامة على الرسالة كتم تسليمها
- `PUT /api/messages/{id}` - تحديث حالة الرسالة
- `POST /api/events` - إضافة تتبع الأحداث
- `GET /api/status` - نقطة نهاية فحص الصحة

تسجيل الواجهة الأمامية:

يسجل النظام نفسه تلقائيًا مع واجهة برمجة التطبيقات الخلفية عند بدء التشغيل ويعيد التسجيل كل 5 دقائق. يتضمن التسجيل:

- اسم الواجهة الأمامية ونوعها (SMSc)
- اسم المضيف
- وقت التشغيل بالثواني
- تفاصيل التكوين (بتنسيق JSON)

ملاحظات التكوين:

- تم تعطيل التحقق من SSL بشكل افتراضي للشهادات الموقعة ذاتيًا
- تنتهي مهلة طلبات HTTP بعد 5 ثوان
- تستخدم الطوابع الزمنية بتنسيق ISO 8601
- تستخدم واجهة برمجة التطبيقات JSON لهيئات الطلب/الاستجابة

الوثائق ذات الصلة

- ← العودة إلى الوثائق الرئيسية
- دليل STP
- دليل عميل MAP
- دليل مركز SMS
- دليل HLR

مرجع التكوين

← العودة إلى الوثائق الرئيسية

توفر هذه الوثيقة مرجعًا شاملاً لجميع معلمات تكوين OmniSS7.

جدول المحتويات

1. نظرة عامة
2. علامات وضع التشغيل
3. معلمات وضع HLR
4. معلمات وضع SMSc
5. معلمات وضع STP
6. معلمات NAT لعنوان العنوان العالمي
7. معلمات اتصال M3UA
8. معلمات خادم HTTP
9. معلمات قاعدة البيانات
10. القيم الثابتة

نظرة عامة

يتم إدارة تكوين OmniSS7 عبر `config/runtime.exs`. يدعم النظام ثلاثة أوضاع تشغيل:

- **وضع STP** - نقطة نقل الإشارة للتوجيه
- **وضع HLR** - سجل الموقع المنزلي لإدارة المشتركين
- **وضع SMSc** - مركز الرسائل القصيرة لتسليم الرسائل

ملف التكوين: `config/runtime.exs`

علامات وضع التشغيل

تحكم في الميزات المفعلة.

المعلمة	النوع	الافتراضي	الوصف	الأوضاع
`map_client_enabled`	Boolean	`false`	تمكين عميل MAP والاتصال بـ M3UA	جميعها
`hlr_mode_enabled`	Boolean	`false`	تمكين الميزات الخاصة بـ HLR	HLR
`smsc_mode_enabled`	Boolean	`false`	تمكين الميزات الخاصة بـ SMSc	SMSc

مثال:

```
config :omniss7,
  map_client_enabled: true,
  hlr_mode_enabled: true,
  smsc_mode_enabled: false
```

معلمات وضع HLR

تكوين لوضع HLR (سجل الموقع المنزلي).

تكوين واجهة برمجة تطبيقات HLR

المعلمة	النوع	الافتراضي	مطلوب	الوصف
`hlr_api_base_url`	String	-	**نعم**	عنوان نقطة نهاية واجهة برمجة تطبيقات HLR الخلفية (التحقق من SSL معطل بشكل ثابت)
`hlr_service_center_gt_address`	String	-	**نعم**	عنوان العنوان العالمي لـ HLR المعاد في استجابات UpdateLocation
`smsc_service_center_gt_address`	String	-	**نعم**	عنوان GT لـ SMSC المعاد في استجابات SRI-for-SM

مثال:

```
config :omniss7,
  hlr_api_base_url: "https://10.180.2.140:8443",
  hlr_service_center_gt_address: "55512341111",
  smsc_service_center_gt_address: "55512341112"
```

خريطة MSISDN ↔ IMSI

تكوين لتوليد IMSI الاصطناعية من MSISDNs. للحصول على شرح تقني مفصل لخوارزمية التعيين، انظر خريطة MSISDN ↔ IMSI في دليل HLR.

المعلمة	النوع	الافتراضي	مطلوب	الوصف
`hlr_imsi_plmn_prefix`	String	`"50557"`	لا	بادئة PLMN (MCC+MNC) لتوليد IMSI الاصطناعية
`hlr_msisdn_country_code`	String	`"61"`	لا	بادئة رمز الدولة للتعيين العكسي IMSI→MSISDN
`hlr_msisdn_nsn_offset`	Integer	0	لا	الإزاحة في MSISDN حيث يبدأ NSN (عادة طول رمز الدولة)
`hlr_msisdn_nsn_length`	Integer	9	لا	طول رقم المشترك الوطني لاستخراجه من MSISDN

مثال (رمز دولة مكون من رقمين):

```
config :omniss7,
  hlr_imsi_plmn_prefix: "50557",      # MCC 505 + MNC 57
  hlr_msisdn_country_code: "99",      # مثال على رمز دولة مكون من رقمين
  hlr_msisdn_nsn_offset: 2,           # تخطي رمز الدولة المكون من رقمين
  hlr_msisdn_nsn_length: 9            # استخراج NSN مكون من 9 أرقام
```

مثال (رمز دولة مكون من 3 أرقام):

```
config :omniss7,
  hlr_imsi_plmn_prefix: "50557",      # MCC 505 + MNC 57
  hlr_msisdn_country_code: "999",     # مثال على رمز دولة مكون من 3 أرقام
  hlr_msisdn_nsn_offset: 3,           # تخطي رمز الدولة المكون من 3 أرقام
  hlr_msisdn_nsn_length: 8            # استخراج NSN مكون من 8 أرقام
```

مهم: قم بتعيين `nsn_offset` إلى طول رمز دولتك لاستخراج NSN بشكل صحيح. على سبيل المثال:

- رمز الدولة "9" (رقم واحد) → `nsn_offset: 1`
- رمز الدولة "99" (رقمان) → `nsn_offset: 2`
- رمز الدولة "999" (3 أرقام) → `nsn_offset: 3`

تكوين InsertSubscriberData (ISD)

تكوين لبيانات توفير ��لمشتركين المرسلة إلى VLRs أثناء UpdateLocation. للحصول على شرح مفصل لتسلسل ISD وتدفق الرسائل، انظر تكوين InsertSubscriberData في دليل HLR.

المعلمة	النوع	الافتراضي	مطلوب	الوصف
`isd_network_access_mode`	Atom	`:packetAndCircuit`	لا	نوع الوصول إلى الشبكة: `:packetOnly`، `:packetAndCircuit`، أو

المعلمة	النوع	الافتراضي	مطلوب	الوصف
				:circuitOnly
isd_send_ss_data	Boolean	true	لا	إرسال ISD #2 مع بيانات الخدمات التكميلية
isd_send_call_barring	Boolean	true	لا	إرسال ISD #3 مع بيانات حظر المكالمات

مثال:

```
,config :omniss7
,isd_network_access_mode: :packetAndCircuit
,isd_send_ss_data: true
isd_send_call_barring: true
```

تكوين CAMEL

تكوين لتوجيه المكالمات الذكي القائم على CAMEL. للحصول على شرح مفصل لتكامل CAMEL ومفاتيح الخدمة، انظر تكامل CAMEL في دليل HLR.

المعلمة	النوع	الافتراضي	مطلوب	الوصف
camel_service_key	Integer	11_110	لا	مفتاح خدمة CAMEL لاستجابات SRI
camel_trigger_detection_point	Atom	:termAttemptAuthorized	لا	نقطة تحفيز CAMEL: :termAttemptAuthorized، :tBusy، :tNoAnswer، :tAnswer
camel_gsmscf_gt_address	String	(يستخدم GT المدعو)	لا	عنوان gsmSCF العالمي الافتراضي لاستجابات CAMEL (يمكن تجاوزها بواسطة GT NAT)

مثال:

```
,config :omniss7
,camel_service_key: 11_110
camel_trigger_detection_point: :termAttemptAuthorized
```

بادئات VLR المنزلية

تكوين لتمييز المشتركين المحليين مقابل المتجولين. للحصول على شرح مفصل لاكتشاف المنزل/التجوال وعمليات PRN، انظر معالجة المشترك المتجول في دليل HLR.

المعلمة	النوع	الافتراضي	مطلوب	الوصف
home_vlr_prefixes	List	["5551231"]	لا	بادئات GT لـ VLR التي تعتبر شبكة "محلية"

مثال:

```
,config :omniss7
home_vlr_prefixes: ["5551231", "5551234"]
```

معلمات وضع SMSc

تكوين لوضع مركز الرسائل القصيرة.

تكوين واجهة برمجة تطبيقات SMSc

المعلمة	النوع	الافتراضي	مطلوب	الوصف
smsc_api_base_url	String	-	**نعم**	عنوان نقطة نهاية واجهة برمجة تطبيقات SMSc الخلفية (التحقق من SSL

المعلمة	النوع	الافتراضي	مطلوب	الوصف
				معطل بشكل ثابت)
smsc_name	String	"SMSc_{hostname}"	لا	معرف SMSc للتسجيل الخلفي
smsc_service_center_gt_address	String	-	**نعم**	عنوان العنوان العالمي لمركز الخدمة

مثال:

```
,config :omniss7
,"smsc_api_base_url: "https://10.179.3.219:8443
,"smsc_name: "ipsmgw
"smsc_service_center_gt_address: "55512341112
```

ملاحظة: يحدث التسجيل الأمامي كل **5 دقائق** (ثابت) عبر وحدة SMS.FrontendRegistry.

تكوين التفريغ التلقائي

المعلمة	النوع	الافتراضي	مطلوب	الوصف
auto_flush_enabled	Boolean	true	لا	تمكين معالجة قائمة انتظار SMS تلقائيًا
auto_flush_interval	Integer	10_000	لا	فترة معالجة ��ائمة الانتظار بالمللي ثانية
auto_flush_dest_smsc	String	-	**نعم**	اسم SMSC الوجهة للتفريغ التلقائي
auto_flush_tps	Integer	10	لا	معدل معالجة الرسائل (المعاملات/الثانية)

مثال:

```
,config :omniss7
,auto_flush_enabled: true
,auto_flush_interval: 10_000
,"auto_flush_dest_smsc: "ipsmgw
auto_flush_tps: 10
```

معلمات وضع STP

تكوين لوضع نقطة نقل الإشارة M3UA. للحصول على تكوين توجيه مفصل وأمثلة، انظر دليل تكوين STP.

خادم STP المستقل

المعلمة	النوع	الافتراضي	مطلوب	الوصف
m3ua_stp.enabled	Boolean	false	لا	تمكين خادم M3UA STP المستقل
m3ua_stp.local_ip	Tuple	{10, 0, 0, 127}	لا	عنوان IP للاستماع للاتصالات
m3ua_stp.local_port	Integer	2905	لا	المنفذ للاستماع
m3ua_stp.point_code	Integer	-	**نعم**	رمز نقطة SS7 الخاص بـ STP هذا (إذا تم التمكين)

مثال:

```
,config :omniss7
}% :m3ua_stp
,enabled: true
,local_ip: {10, 179, 4, 10}
,local_port: 2905
point_code: 100
{
```

توجيه العنوان العالمي

المعلمة	النوع	الافتراضي	مطلوب	الوصف
enable_gt_routing	Boolean	false	لا	تمكين توجيه GT بالإضافة إلى توجيه PC

مثال:

```
,config :omniss7
enable_gt_routing: true
```

معلمات NAT لعنوان العنوان العالمي

يتيح تحويل عنوان الشبكة العالمية استجابات GT مختلفة بناءً على بادئة الطرف المتصل. للحصول على شرح مفصل وأمثلة، انظر دليل NAT لعنوان العنوان العالمي.

المعلمة	النوع	الافتراضي	مطلوب	الوصف
gt_nat_enabled	Boolean	false	لا	تمكين/تعطيل ميزة NAT لعنوان GT
gt_nat_rules	List of Maps	[]	**نعم** (إذا تم التمكين)	قائمة من تعيينات بادئة إلى GT

تنسيق القاعدة: يجب أن تكون كل قاعدة في gt_nat_rules خريطة تحتوي على:

- calling_prefix: بادئة سلسلة لمطابقة GT المتصل
- response_gt: العنوان العالمي المستخدم في الاستجابات

مثال:

```
,config :omniss7
,gt_nat_enabled: true
] :gt_nat_rules
# عند الاتصال من GT يبدأ بـ "8772"، الرد بـ "55512341112"
,{"calling_prefix: "8772", response_gt: "55512341112}%
# عند الاتصال من GT يبدأ بـ "8773"، الرد بـ "55512341111"
,{"calling_prefix: "8773", response_gt: "55512341111}%
# التراجع الافتراضي (تطابق بادئة فارغة مع الكل)
{"calling_prefix: "", response_gt: "55512311555}%
[
```

انظر أيضًا: دليل NAT لعنوان العنوان العالمي للاستخدام المفصل والأمثلة.

معلمات اتصال M3UA

تكوين اتصال M3UA لوضع عميل MAP. للحصول على الاستخدام المفصل والأمثلة، انظر دليل عميل MAP.

المعلمة	النوع	الافتراضي	مطلوب	الوصف
map_client_m3ua.mode	String	-	**نعم**	وضع الاتصال: "ASP" أو "SGP"
map_client_m3ua.callback	Tuple	-	**نعم**	وحدة/دالة الاستدعاء: {MapClient, :handle_payload, []}
map_client_m3ua.process_name	Atom	-	**نعم**	اسم العملية للتسجيل
map_client_m3ua.local_ip	Tuple	-	**نعم**	عنوان IP المحلي للربط
map_client_m3ua.local_port	Integer	2905	**نعم**	المنفذ المحلي لـ SCTP
map_client_m3ua.remote_ip	Tuple	-	**نعم**	عنوان IP البعيد لـ STP/SGW
map_client_m3ua.remote_port	Integer	2905	**نعم**	المنفذ البعيد لـ SCTP
map_client_m3ua.routing_context	Integer	-	**نعم**	معرف سياق توجيه M3UA

مثال:

```
,config :omniss7
}% :map_client_m3ua
,"mode: "ASP
,callback: {MapClient, :handle_payload, []}
,process_name: :hlr_client_asp
```

```
    ,local_ip: {10, 179, 4, 11}
              ,local_port: 2905
    ,remote_ip: {10, 179, 4, 10}
              ,remote_port: 2905
              routing_context: 1
                                {
```

معلمات خادم HTTP

تكوين لخادم HTTP لواجهة برمجة تطبيقات REST.

المعلمة	النوع	الافتراضي	مطلوب	الوصف
`start_http_server`	Boolean	`true`	لا	تمكين/تعطيل خادم HTTP (المنفذ 8080)

القيم الثابتة (غير قابلة للتكوين):

- **IP**: 0.0.0.0 (جميع الواجهات)
- **المنفذ**: 8080
- **النقل**: Plug.Cowboy

مثال:

```
,config :omniss7
  start_http_server: true  # تعيين إلى false لتعطيل
```

نقاط نهاية واجهة برمجة التطبيقات:

- واجهة برمجة تطبيقات REST: `http://[server-ip]:8080/api/*`
- واجهة Swagger: `http://[server-ip]:8080/swagger`
- مقاييس Prometheus: `http://[server-ip]:8080/metrics`

انظر دليل واجهة برمجة التطبيقات للتفاصيل.

معلمات قاعدة البيانات

تكوين لاستمرارية قاعدة بيانات Mnesia.

المعلمة	النوع	الافتراضي	مطلوب	الوصف
`mnesia_storage_type`	Atom	`:disc_copies`	لا	نوع تخزين Mnesia: `:disc_copies` أو `:ram_copies`

مثال:

```
,config :omniss7
  mnesia_storage_type: :disc_copies  # الإنتاج
  mnesia_storage_type: :ram_copies #  # للاختبار فقط
```

أنواع التخزين:

- `:disc_copies` - تخزين قرص دائم (يستمر بعد إعادة التشغيل) - **موصى به للإنتاج**
- `:ram_copies` - في الذاكرة فقط (يفقد عند إعادة التشغيل) - للاختبار فقط

جداول Mnesia:

- `m3ua_peer` - اتصالات نظير M3UA
- `m3ua_route` - طرق رمز النقطة
- `m3ua_gt_route` - طرق العنوان العالمي

الموقع: دليل {node_name}.Mnesia/

القيم الثابتة

القيم التالية **مثبتة في شفرة المصدر** ولا يمكن تغييرها عبر التكوين.

مهلات

القيمة	التأثير	الحل
مهلة طلب MAP: **10 ثواني**	جميع عمليات MAP تنتهي بعد 10 ثواني	تعديل شفرة المصدر
مهلة ISD: **10 ثواني**	كل رسالة ISD تنتهي بعد 10 ثواني	تعديل شفرة المصدر

خادم HTTP

القيمة	التأثير	الحل
HTTP IP: **0.0.0.0**	الخادم يستمع على جميع الواجهات	تعديل شفرة المصدر
HTTP Port: **8080**	واجهة برمجة التطبيقات REST تعمل على المنفذ 8080	تعديل شفرة المصدر

التحقق من SSL

القيمة	التأثير	الحل
HLR API SSL: **معطل**	التحقق من SSL معطل دائمًا	تعديل شفرة المصدر
SMSc API SSL: **معطل**	التحقق من SSL معطل دائمًا	تعديل شفرة المصدر

فترات التسجيل

القيمة	التأثير	الحل
التسجيل الأمامي: **5 دقائق**	SMSc ي��جل مع الخلفية كل 5 دقائق	تعديل شفرة المصدر

تحديث تلقائي لواجهة الويب

الصفحة	الفترة
إدارة التوجيه	5 ثواني
المشتركين النشطين	2 ثواني

أمثلة التكوين

تكوين HLR الحد الأدنى

```
                                                    ,config :omniss7
                                                ,map_client_enabled: true
                                                  ,hlr_mode_enabled: true
                                                ,smsc_mode_enabled: false

                                            ,"hlr_api_base_url: "https://10.180.2.140:8443
                                             ,"hlr_service_center_gt_address: "55512341111
                                            ,"smsc_service_center_gt_address: "55512341112

                                                                }% :map_client_m3ua
                                                                     ,"mode: "ASP
                                             ,callback: {MapClient, :handle_payload, []}
                                                          ,process_name: :hlr_client_asp
                                                             ,local_ip: {10, 179, 4, 11}
                                                                      ,local_port: 2905
                                                        ,remote_ip: {10, 179, 4, 10}
```

```
                                                ,remote_port: 2905
                                                routing_context: 1
                                                                  {
```

تكوين SMSc الحد الأدنى

```
                                                                  ,config :omniss7
                                                        ,map_client_enabled: true
                                                         ,hlr_mode_enabled: false
                                                         ,smsc_mode_enabled: true

                                        ,"smsc_api_base_url: "https://10.179.3.219:8443
                                                        ,"smsc_name: "ipsmgw
                                         ,"smsc_service_center_gt_address: "55512341112

                                                     ,auto_flush_enabled: true
                                                  ,auto_flush_interval: 10_000
                                                ,"auto_flush_dest_smsc: "ipsmgw
                                                     ,auto_flush_tps: 10

                                                      }% :map_client_m3ua
                                                           ,"mode: "ASP
                                          ,callback: {MapClient, :handle_payload, []}
                                                ,process_name: :stp_client_asp
                                                   ,local_ip: {10, 179, 4, 12}
                                                     ,local_port: 2905
                                                ,remote_ip: {10, 179, 4, 10}
                                                     ,remote_port: 2905
                                                     routing_context: 1
                                                                      {
```

STP مع خادم مستقل

```
                                                                  ,config :omniss7
                                                        ,map_client_enabled: true
                                                         ,hlr_mode_enabled: false
                                                        ,smsc_mode_enabled: false

                                                         ,enable_gt_routing: true
                                                ,mnesia_storage_type: :disc_copies

                                                                    }% :m3ua_stp
                                                                 ,enabled: true
                                                    ,local_ip: {10, 179, 4, 10}
                                                               ,local_port: 2905
                                                                 point_code: 100
                                                                               ,{

                                                      }% :map_client_m3ua
                                                           ,"mode: "ASP
                                          ,callback: {MapClient, :handle_payload, []}
                                                ,process_name: :stp_client_asp
                                                   ,local_ip: {10, 179, 4, 10}
                                                     ,local_port: 2906
                                                ,remote_ip: {10, 179, 4, 11}
                                                     ,remote_port: 2905
                                                     routing_context: 1
                                                                      {
```

الملخص

إجمالي معلمات التكوين: 32

حسب الفئة:

- وضع التشغيل: 3 معلمات
- وضع HLR: 13 معلمة
- وضع SMSc: 7 معلمات
- وضع STP: 5 معلمات
- اتصال M3UA: 8 معلمات
- خادم HTTP: 1 معلمة
- قاعدة البيانات: 1 معلمة

المعلمات المطلوبة (يجب تعيينها):

- `hlr_api_base_url` (وضع HLR)
- `hlr_service_center_gt_address` (وضع HLR)
- `smsc_api_base_url` (وضع SMSc)
- `smsc_service_center_gt_address` (وضع SMSc/HLR)
- جميع معلمات `map_client_m3ua.*`
- `m3ua_stp.point_code` (إذا تم تمكين STP)

الوثائق ذات الصلة

- **دليل HLR** - تكوين خاص بـ HLR
- **دليل SMSc** - تكوين خاص بـ SMSc
- **دليل STP** - تكوين توجيه STP
- **دليل واجهة برمجة التطبيقات** - مرجع واجهة برمجة التطبيقات REST
- **دليل واجهة الويب** - وثائق الواجهة الويب

دليل NAT للعنوان العالمي

نظرة عامة

ترجمة عنوان الشبكة العالمية (GT NAT) هي ميزة تسمح لـ OmniSS7 بالاستجابة بعناوين GT عالمية مختلفة بناءً على بادئة GT للجهة المتصلة، أو بادئة GT للجهة المستدعاة، أو مزيج من كليهما. هذا أمر ضروري عند العمل مع عدة عناوين عالمية والحاجة إلى ضمان أن تستخدم الاستجابات GT الصحيح بناءً على الشبكة أو النظير الذي يقوم بالاتصال و/أو أي GT تم الاتصال به.

ما الجديد (GT NAT المحسن)

تم تحسين ميزة GT NAT بقدرات جديدة قوية:

الميزات الجديدة

1. **مطابقة بادئة الجهة المستدعاة**: يمكن الآن للقواعد المطابقة على `called_prefix` بالإضافة إلى `calling_prefix`
2. **المطابقة المركبة**: يمكن للقواعد المطابقة على كل من بادئات الاتصال والمستدعاة ��ي نفس الوقت
3. **الأولوية المعتمدة على الوزن**: تستخدم القواعد الآن حقل `weight` (أقل = أولوية أعلى) بدلاً من مجرد طول البادئة
4. **المطابقة المرنة**: يمكنك الآن إنشاء قواعد مع:
   - بادئة الاتصال فقط
   - بادئة الجهة المستدعاة فقط
   - كل من بادئات الاتصال والمستدعاة
   - لا شيء (قاعدة عشوائية/احتياطية)

تنسيق القاعدة الجديدة

الحقول المطلوبة:

- `weight`: أولوية عددية (أقل = أولوية أعلى)
- `response_gt`: GT للاستجابة به

الحقول الاختيارية (يوصى بواحد على الأقل للمطابقة المحددة):

- `calling_prefix`: المطابقة على بادئة GT للجهة المتصلة
- `called_prefix`: المطابقة على بادئة GT للجهة المستدعاة

مثال:

```
gt_nat_rules: [
  # قاعدة محددة مع كلا البادئتين - أعلى أولوية
```

```
        calling_prefix: "8772", called_prefix: "555", weight: 1, }%
                                                ,{"response_gt: "111111

                                        # قواعد محددة - أولوية متوسطة
    ,{"calling_prefix: "8772", weight: 10, response_gt: "222222}%
      ,{"called_prefix: "555", weight: 10, response_gt: "333333}%

                                    # قاعدة احتياطية عشوائية - أقل أولوية
                                    {"weight: 100, response_gt: "999999}%
                                                                    [
```

حالات الاستخدام

التشغيل عبر شبكات متعددة

عندما يكون لديك عدة شبكات نظيرة وكل منها يتوقع استجابات من GT محدد:

- **الشبكة A** تتصل بـ GT الخاص بك 111111 وتتوقع استجابات من 111111
- **الشبكة B** تتصل بـ GT الخاص بك 222222 وتتوقع استجابات من 222222

بدون GT NAT، ستحتاج إلى حالات منفصلة أو توجيه معقد. مع GT NAT، يمكن لحالة واحدة من OmniSS7 التعامل مع ذلك بذكاء.

سيناريوهات التجوال

عند العمل كـ HLR أو SMSc مع اتفاقيات تجوال:

- مشتركو **الشبكة المنزلية** يستخدمون GT 555000
- **الشريك المتجول 1** يستخدم GT 555001
- **الشريك المتجول 2** يستخدم GT 555002

يضمن GT NAT أن يتلقى كل شريك استجابات من GT الصحيح الذي تم تكوينه للتوجيه إليه.

الاختبار والترحيل

أثناء ترحيل الشبكة أو الاختبار:

- تر��يل حركة المرور تدريجياً من GT القديم إلى GT الجديد
- الحفاظ على كلا GTs خلال فترة الانتقال
- توجيه الاستجابات بناءً على GT الذي استخدمه المتصل

كيف يعمل

تدفق ترجمة العنوان

1. **طلب وارد**: تتلقى OmniSS7 رسالة SCCP مع:

◦GT الجهة المستدعاة: 55512341112 (GT الخاص بك)
◦GT الجهة المتصلة: 877234567 (GT الخاص بهم)

2.**بحث GT NAT**: يتحقق النظام من GT المتصل 877234567 مقابل قواعد البادئة المكونة

3.**مطابقة البادئة**: يجد أطول بادئة مطابقة (على سبيل المثال، 8772 تطابق 877234567)

4.**اختيار GT الاستجابة**: يستخدم response_gt من القاعدة المطابقة (على سبيل المثال، 55512341112)

5.**إرسال الاستجابة**: تستخدم استجابة SCCP:

◦GT الجهة المستدعاة: 877234567 (معكوس - GT الخاص بهم)
◦GT الجهة المتصلة: 55512341112 (GT المعاد ترجمته)

أنواع الاستجابة المتأثرة

ينطبق GT NAT على عدة طبقات من مكدس SS7:

طبقة SCCP (جميع الاستجابات)

•عناوين GT للجهة المستدعاة/المتصل في جميع رسائل الاستجابة
•تأكيدات ISD (InsertSubscriberData)
•استجابات UpdateLocation
•استجابات الأخطاء

طبقة MAP (محددة بالعملية)

•**استجابات SRI-for-SM**: networkNode-Number (عنوان GT لـ SMSc)
•**UpdateLocation**: hlr-Number في الاستجابات
•**InsertSubscriberData**: GT لـ HLR في رسائل ISD

التكوين

التكوين الأساسي

أضف إلى config/runtime.exs:

```
config :omniss7,
  # تمكين GT NAT
  gt_nat_enabled: true,

  # تعريف قواعد GT NAT
  gt_nat_rules: [
    # القاعدة 1: المكالمات من البادئة "8772" تحصل على استجابة من "55512341112"
    %{calling_prefix: "8772", response_gt: "55512341112"},
```

```
    # القاعدة 2: المكالمات من البادئة "8773" تحصل على استجابة من
                                                        "55512341111"
      ,{"calling_prefix: "8773", response_gt: "55512341111}%

        # القاعدة الافتراضية (البادئة الفارغة تطابق كل شيء)
         {"calling_prefix: "", response_gt: "55512311555}%
                                                              [
```

معلمات التكوين

للحصول على مرجع تكوين كامل، انظر معلمات NAT للعنوان العالمي في مرجع التكوين.

المعلمة	النوع	مطلوب	الوصف
gt_nat_enabled	Boolean	نعم	تمكين/تعطيل ميزة GT NAT
gt_nat_rules	قائمة من الخرائط	نعم (إذا تم تمكينها)	قائمة بقواعد مطابقة البادئة

تنسيق القاعدة

كل قاعدة هي خريطة تحتوي على المفاتيح التالية:

```
                                                              }%
  "8772 :"calling_prefix,      # (اختياري) بادئة للمطابقة مع GT
                                                          المتصل
  "555 :"called_prefix,        # (اختياري) بادئة للمطابقة مع GT
                                                          المستدعى
  10 :weight,                  # (مطلوب) قيمة الأولوية (أقل = أولوية
                                                          أعلى)
  "55512341112 :"response_gt   # (مطلوب) GT للاستخدام في الاستجابات
                                                              {
```

حقول القاعدة:

- **calling_prefix** (اختياري): بادئة نصية للمطابقة مع GT المتصل الوارد
  - يتم المطابقة بواسطة String.starts_with?/2
  - السلسلة الفارغة "" أو nil تعمل كعشوائية (تطابق أي GT متصل)
  - يمكن تجاهلها لم��ابقة أي GT متصل
- **called_prefix** (اختياري): بادئة نصية للمطابقة مع GT المستدعى الوارد
  - يتم المطابقة بواسطة String.starts_with?/2
  - السلسلة الفارغة "" أو nil تعمل كعشوائية (تطابق أي GT مستدعى)
  - يمكن تجاهلها لمطابقة أي GT مستدعى
- **weight** (مطلوب): قيمة أولوية عددية
  - وزن أقل = أولوية أعلى (يتم معالجته أولاً)

◦يجب أن تكون >= 0
◦تستخدم كمعيار فرز أساسي لقواعد المطابقة

•**response_gt** (مطلوب): عنوان GT العالمي للاستخدام في الاستجابات

◦يجب أن يكون سلسلة رقم E.164 صالحة
◦يجب أن تتطابق مع أحد GTs المكونة لديك

يجب تحديد واحد على الأقل من calling_prefix أو called_prefix للمطابقة المحددة. يمكن تجاهل كلاهما لقاعدة عشوائية/احتياطية.

منطق مطابقة القاعدة

يتم تقييم القواعد بواسطة **الوزن أولاً (تصاعدي)، ثم بواسطة خصوصية البادئة المجمعة**:

خوارزمية المطابقة:

1.تصفية القواعد حيث ��تطابق جميع البادئات المحددة
◦إذا تم تعيين calling_prefix، يجب أن تتطابق مع GT المتصل
◦إذا تم تعيين called_prefix، يجب أن تتطابق مع GT المستدعى
◦إذا تم تعيين كلاهما، يجب أن تتطابق كلاهما
◦إذا لم يتم تعيين أي منهما، تعمل القاعدة كعشوائية
2.فرز القواعد المطابقة بواسطة:
◦**أساسي**: الوزن (تصاعدي - القيم الأقل أولاً)
◦**ثانوي**: طول البادئة المجمعة (تنازلي - الأطول = الأكثر تحديدًا)
3.إرجاع أول قاعدة مطابقة

أمثلة:

```
# قواعد المثال
gt_nat_rules: [
  # الوزن 1: أعلى أولوية - تطابق كلا البادئتين
  {"calling_prefix: "8772", called_prefix: "555", weight: 1, }%
,{"response_gt: "111111

  # الوزن 10: أولوية متوسطة - قواعد محددة
  #  ,{"calling_prefix: "8772", weight: 10, response_gt: "222222}% الاتصال فقط
  #    ,{"called_prefix: "555", weight: 10, response_gt: "333333}% المستدعى فقط

  # الوزن 100: أقل أولوية - عشوائية احتياطية
  {"weight: 100, response_gt: "444444}%  # تطابق كل شيء
]

# أمثلة المطابقة:
# الاتصال: "877234567"، المستدعى: "555123" -> "111111" (الوزن 1، كلاهما يتطابق)
```

```
# الاتصال: "877234567"، المستدعى: "999999" -> "222222" (الوزن 10، الاتصال فقط)
# الاتصال: "999999999"، المستدعى: "555123" -> "333333" (الوزن 10، المستدعى فقط)
# الاتصال: "999999999"، المستدعى: "888888" -> "444444" (الوزن 100، عشوائية)
```

أمثلة

المثال 1: شريكان في الشبكة

السيناريو: أنت تدير SMSc مع شريكين في الشبكة. كل منهما يتوقع استجابات من GT مختلف.

```
omniss7: config,
  gt_nat_enabled: true,

  # GT الافتراضي لـ SMSc (يستخدم عندما يكون GT NAT معطلاً أو لا تتطابق أي قاعدة)
  "smsc_service_center_gt_address: "5551000",

  # قواعد GT NAT للشركاء
  gt_nat_rules: [
    # الشريك A (البادئة 4412) يتوقع استجابات من GT 5551001
    {"calling_prefix: "4412", weight: 10, response_gt: "5551001"},

    # الشريك B (البادئة 4413) يتوقع استجابات من GT 5551002
    {"calling_prefix: "4413", weight: 10, response_gt: "5551002"},

    # الافتراضي: استخدام GT القياسي لـ SMSc (عشوائية احتياطية)
    {"weight: 100, response_gt: "5551000"}
  ]
```

تدفق الحركة:

```
طلب وارد SRI-for-SM من 44121234567:
  GT المستدعى: 5551001 (GT الخاص بك الذي يستخدمه الشريك A)
  GT المتصل: 44121234567 (GT الخاص بالشريك A)

بحث GT NAT:
  "44121234567" تطابق البادئة "4412"
  GT الاستجابة المحدد: "5551001"

استجابة SRI-for-SM إلى 44121234567:
  GT المستدعى: 44121234567 (معكوس)
  GT المتصل: 5551001 (GT المعاد ترجمته)
  networkNode-Number: 5551001 (في استجابة MAP)
```

المثال 2: HLR وطني مع GTs إقليمية

السيناريو: HLR وطني مع GTs مختلفة لكل منطقة.

```
                                                    ,config :omniss7
                                                  ,gt_nat_enabled: true
    HLR الافتراضي لـ hlr_service_center_gt_address: "555000",  # GT

                                                  ] :gt_nat_rules
                                 # VLRs المنطقة الشمالية (البادئة 5551)
  ,{"calling_prefix: "5551", weight: 10, response_gt: "555100}%

                                 # VLRs المنطقة الجنوبية (البادئة 5552)
  ,{"calling_prefix: "5552", weight: 10, response_gt: "555200}%

                                 # VLRs المنطقة الغربية (البادئة 5553)
  ,{"calling_prefix: "5553", weight: 10, response_gt: "555300}%

                                    # الافتراضي للمناطق الأخرى (عشوائية)
                                  {"weight: 100, response_gt: "555000}%
                                                                  [
```

المثال 3: سيناريو الترحيل

السيناريو: الترحيل من GT القديم إلى GT الجديد تدريجياً.

```
                                                    ,config :omniss7
                                                  ,gt_nat_enabled: true
(الافتراضي) القديم hlr_service_center_gt_address: "123456789",  # GT

                                                  ] :gt_nat_rules
                    # الشبكات المهاجرة (قامت بتحديث تكويناتها بالفعل)
  ,{"calling_prefix: "555", weight: 10, response_gt: "987654321}%
                                                          # GT الجديد
  ,{"calling_prefix: "666", weight: 10, response_gt: "987654321}%
                                                          # GT الجديد

                          # الجميع لا يزال يستخدم GT القديم (عشوائية)
                  # GT القديم  {"weight: 100, response_gt: "123456789}%
                                                                  [
```

المثال 4: مطابقة بادئة الجهة المستدعاة (جديد)

السيناريو: لديك عدة GTs لخدمات مختلفة، وتريد الاستجابة بـ GT الصحيح بناءً على GT الذي تم الاتصال به.

```
                                                    ,config :omniss7
                                                  ,gt_nat_enabled: true
```

```
                                                    ] :gt_nat_rules
    # عندما يتصلون بـ GT الرسائل الق��يرة الخاص بك (5551xxx)، استجب
                                                                بذلك GT
    ,{"called_prefix: "5551", weight: 10, response_gt: "555100}%

    # عندما يتصلون بـ GT الصوت الخاص بك (5552xxx)، استجب بذلك GT
    ,{"called_prefix: "5552", weight: 10, response_gt: "555200}%

    # عندما يتصلون بـ GT البيانات الخاص بك (5553xxx)، استجب بذلك GT
    ,{"called_prefix: "5553", weight: 10, response_gt: "555300}%

                                        # قاعدة احتياطية افتراضية
                                    {"weight: 100, response_gt: "555000}%
                                                                    [
```

تدفق الحركة:

```
طلب وارد إلى GT المستدعى: 555100 (GT الرسائل القصيرة الخاص بك)
GT المتصل: 441234567 (أي متصل)

بحث GT NAT:
  GT المستدعى "555100" تطابق البادئة "5551"
  GT الاستجابة المحدد: "555100"

تستخدم الاستجابة GT المتصل: 555100 (تطابق ما اتصلوا به)
```

المثال 5: المطابقة المركبة بين بادئتي الاتصال والمستدعاة (متقدم)

السيناريو: يتصل شركاء مختلفون بـ GTs مختلفة، وتريد تحكمًا دقيقًا.

```
                                                    ,config :omniss7
                                                  ,gt_nat_enabled: true

                                                    ] :gt_nat_rules
    # الشريك A يتصل بـ GT الرسائل القصيرة الخاص بك - أعلى أولوية
                                                                (الوزن 1)
    calling_prefix: "4412", called_prefix: "5551", weight: 1, }%
                                                    ,{"response_gt: "555101

    # الشريك B يتصل بـ GT الرسائل القصيرة الخاص بك - أعلى أولوية
                                                                (الوزن 1)
    calling_prefix: "4413", called_prefix: "5551", weight: 1, }%
                                                    ,{"response_gt: "555102

    # أي شخص يتصل بـ GT الرسائل القصيرة الخاص بك - أولوية متوسطة
                                                               (الوزن 10)
    ,{"called_prefix: "5551", weight: 10, response_gt: "555100}%
```

```
    # الشريك A يتصل بأي GT - أولوية متوسطة (الوزن 10)
,{"calling_prefix: "4412", weight: 10, response_gt: "555200}%

    # قاعدة احتياطية افتراضية - أولوية منخفضة (الوزن 100)
{"weight: 100, response_gt: "555000}%
[
```

أمثلة المطابقة:

```
# الشريك A يتصل بـ GT الرسائل القصيرة
الاتصال: "441234567"، المستدعى: "555100"
→ تطابق القاعدة ذات الوزن 1 (كلا البادئتين) → "555101"

# الشريك A يتصل بـ GT الصوت
الاتصال: "441234567"، المستدعى: "555200"
→ تطابق القاعدة ذات الوزن 10 (الاتصال فقط) ✓ "555200"

# متصل غير معروف يتصل بـ GT الرسائل القصيرة
الاتصال: "999999999"، المستدعى: "555100"
→ تطابق القاعدة ذات الوزن 10 (المستدعى فقط) → "555100"

# متصل غير معروف يتصل بـ GT الصوت
الاتصال: "999999999"، المستدعى: "555200"
→ تطابق القاعدة ذات الوزن 100 (عشوائية) → "555000"
```

أوضاع التشغيل

يعمل GT NAT عبر جميع أوضاع التشغيل لـ OmniSS7:

وضع HLR

يؤثر GT NAT على:

- استجابات UpdateLocation (GT لـ HLR في الاستجابة)
- رسائل InsertSubscriberData (GT لـ HLR كجهة متصلة)
- استجابات SendAuthenticationInfo
- استجابات Cancel Location

للحصول على مزيد من المعلومات حول عمليات HLR، انظر دليل تكوين HLR.

التكوين:

```
,config :omniss7
,hlr_mode_enabled: true
HLR الافتراضي لـ hlr_service_center_gt_address: "5551234567",  # GT

,gt_nat_enabled: true
```

```
                                                        ] :gt_nat_rules
,{"calling_prefix: "331", weight: 10, response_gt: "5551234568}%
                                                                  # فرنسا
 ,{"calling_prefix: "44", weight: 10, response_gt: "5551234569}%
                                                                  # المملكة المتحدة
   عشوائية افتراضية #  {"weight: 100, response_gt: "5551234567}%
                                                                  [
```

وضع SMSc

يؤثر GT NAT على:

- استجابات SRI-for-SM (حقل networkNode-Number) - انظر تفاصيل SRI-for-SM
- تأكيدات MT-ForwardSM

للحصول على مزيد من المعلومات حول عمليات SMSc، انظر دليل تكوين SMSc.

التكوين:

```
                                                    ,config :omniss7
                                                ,smsc_mode_enabled: true
 SMSc الافتراضي لـ smsc_service_center_gt_address: "5559999",  # GT

                                                   ,gt_nat_enabled: true
                                                        ] :gt_nat_rules
#   ,{"calling_prefix: "1", weight: 10, response_gt: "5559991}%
                                                                  أمريكا الشمالية
#  ,{"calling_prefix: "44", weight: 10, response_gt: "5559992}%
                                                                  المملكة المتحدة
#  ,{"calling_prefix: "86", weight: 10, response_gt: "5559993}%
                                                                  الصين
     عشوائية افتراضية #  {"weight: 100, response_gt: "5559999}%
                                                                  [
```

وضع بوابة CAMEL

يؤثر GT NAT على:

- جميع استجابات مستوى SCCP (GT لـ gsmSCF كجهة متصلة)
- استجابات عمليات CAMEL/CAP (InitialDP، EventReportBCSM، إلخ.)
- تأكيدات RequestReportBCSMEvent
- استجابات ApplyCharging
- استجابات Continue

التكوين:

```
                                                    ,config :omniss7
                                                ,camelgw_mode_enabled: true
```

```
   gsmSCF الافتراضي لـ camel_gsmscf_gt_address: "55512341112",  # GT

                                                  ,gt_nat_enabled: true
                                                        ] :gt_nat_rules
,{"calling_prefix: "555", weight: 10, response_gt: "55512341111}%
                                                                A الشبكة #
,{"calling_prefix: "666", weight: 10, response_gt: "55512311555}%
                                                                B الشبكة #
   عشوائية افتراضية #  {"weight: 100, response_gt: "55512341112}%
                                                                  [
```

حالة الاستخدام: عند العمل كـ gsmSCF (وظيفة التحكم في الخدمة) لعدة شبكات، قد يتوقع كل gsmSSF في الشبكة استجابات من GT معين لـ gsmSCF. يضمن GT NAT استخدام GT الصحيح بناءً على أي gsmSSF يقوم بالاتصال.

السجل واستكشاف الأخطاء

تمكين تسجيل GT NAT

يتضمن GT NAT تسجيلًا تلقائيًا لجميع الترجمات:

```
                                                  # في السجلات، سترى:
      [info] GT NAT [استجابة SRI-for-SM]: GT المتصل 877234567 -> GT
                                                  الاستجابة 55512341112
      [info] GT NAT [UpdateLocation ISD]: GT المتصل 331234567 -> GT
                                                  الاستجابة 55512341111
[info] GT NAT [استجابة MAP BEGIN]: GT المتصل 441234567 -> GT الاستجابة
                                                  55512311555
```

يظهر حقل السياق المكان الذي تم فيه تطبيق NAT:

- "استجابة SRI-for-SM" - في معالج SRI-for-SM
- "UpdateLocation ISD" - في رسائل InsertSubscriberData
- "UpdateLocation END" - في استجابة UpdateLocation END
- "استجابة MAP BEGIN" - استجابات MAP BEGIN العامة
- "ISD ACK" - تأكيد ISD
- "استجابة خطأ HLR" - استجابة خطأ من HLR
- "استجابة CAMEL" - استجابات عمليات CAMEL/CAP (gsmSCF)

التحقق

يتحقق النظام من تكوين GT NAT عند بدء التشغيل:

```
                                                  # تحقق من تكوين GT NAT
                                              ()iex> GtNat.validate_config
                                                          ] ,ok:}
 ,{"calling_prefix: "8772", weight: 10, response_gt: "55512341112}%
  {"calling_prefix: "8773", weight: 10, response_gt: "55512341111}%
```

```
                                                                    {[

                                                  # تحقق مما إذا كانت الميزة مفعلة
                                                            ()?iex> GtNat.enabled
                                                                          true

                                                  # احصل على جميع القواعد
                                                             ()iex> GtNat.get_rules
                                                                          ]
 ,{"calling_prefix: "8772", weight: 10, response_gt: "55512341112"}%
  {"calling_prefix: "8773", weight: 10, response_gt: "55512341111"}%
                                                                          [
```

اختبار GT NAT

اختبر منطق GT NAT برمجيًا:

```
                  # اختبار الترجمة مع GT المتصل فقط (GT المستدعى هو nil)
     iex> GtNat.translate_response_gt("877234567", nil, "default_gt")
                                                          "55512341112"

                                  # اختبار الترجمة مع كل من GT المتصل والمستدعى
iex> GtNat.translate_response_gt("877234567", "555123", "default_gt")
                                                          "55512341112"

                                  # اختبار مع التسجيل (GT المستدعى هو nil)
     iex> GtNat.translate_response_gt_with_logging("877234567", nil,
                                                        "default_gt", "test")
          # السجلات: GT NAT [test]: GT المتصل 877234567 -> GT الاستجابة
                                                            55512341112
                                                          "55512341112"

                                                  # اختبار مع التسجيل (كلا GTs)
iex> GtNat.translate_response_gt_with_logging("877234567", "555123",
                                                        "default_gt", "test")
  # السجلات: GT NAT [test]: GT المتصل 877234567، GT المستدعى 555123 ->
                                                  GT الاستجابة 55512341112
                                                          "55512341112"

                                  # اختبار عدم المطابقة (يعود إلى الافتراضي)
iex> GtNat.translate_response_gt("999999999", "888888", "default_gt")
                                                           "default_gt"
```

استكشاف الأخطاء

المشكلة: عدم عمل GT NAT

التحقق 1: هل هو مفعّل؟

```
iex> Application.get_env(:omniss7, :gt_nat_enabled)
true  # يجب أن يكون true
```

التحقق 2: هل تم تكوين القواعد؟

```
iex> Application.get_env(:omniss7, :gt_nat_rules)
[%{"calling_prefix: "8772", response_gt: "55512341112"}, ...]  # يجب أن تعيد قائمة
```

التحقق 3: تحقق من السجلات ابحث عن "GT NAT" في السجلات لمعرفة ما إذا كانت الترجمات تحدث.

المشكلة: GT خاطئ في الاستجابات

الأعراض: تستخدم الاستجابات عنوان GT غير المتوقع

السبب: قد تكون مطابقة بادئة القاعدة واسعة جدًا أو أن القاعدة الافتراضية تلتقط الحركة

الحل: راجع أوزان القواعد والبادئات:

```
# سيء: عشوائية مع وزن منخفض (تلتقط كل شيء أولاً)
gt_nat_rules: [
  %{"weight: 1, response_gt: "111111"},               # هذا يتطابق مع كل شيء أولاً!
  %{"calling_prefix: "8772", weight: 10, response_gt: "222222"}  # لا تصل أبدًا
]

# جيد: قواعد محددة مع وزن أقل، عشوائية مع وزن أعلى
gt_nat_rules: [
  %{"calling_prefix: "8772", weight: 10, response_gt: "222222"},  # محدد، وزن منخفض
  %{"weight: 100, response_gt: "111111"}  # عشوائية، وزن عالي (احتياطي)
]
```

المشكلة: عدم تطبيق GT NAT على نوع رسالة محدد

ا��أعراض: بعض الاستجابات تستخدم GT المعاد ترجمته، والبعض الآخر لا

التغطية الحالية:

- GT المتصل SCCP (جميع الاستجابات)
- استجابات SRI-for-SM (networkNode-Number)
- رسائل UpdateLocation ISD (GT لـ HLR)
- استجابات UpdateLocation END
- تأكيدات ISD
- استجابات MAP BEGIN

إذا لم يكن نوع رسالة محدد يستخدم GT NAT، فقد لا يكون قد تم تنفيذه بعد. تحقق من الشيفرة المصدرية أو اتصل بالدعم.

اعتبارات الأداء

أداء البحث

يستخدم GT NAT مطابقة بادئة بسيطة مع تعقيد O(n) حيث n هو عدد القواعد.

نصائح الأداء:

- احتفظ بعدد القواعد أقل من 100 لأفضل أداء
- استخدم بادئات محددة لتقليل عدد القواعد
- يجب أن تكون القاعدة الافتراضية (البادئة الفارغة) في النهاية

الاختبار (نظام نموذجي):

- 10 قواعد: < 1µs لكل بحث
- 50 قاعدة: < 5µs لكل بحث
- 100 قاعدة: < 10µs لكل بحث

استخدام الذاكرة

تتطلب كل قاعدة حوالي 100 بايت من الذاكرة:

- 10 قواعد ≈ 1 كيلوبايت
- 100 قاعدة ≈ 10 كيلوبايت

أفضل الممارسات

1. دائمًا تضمين قاعدة احتياطية عشوائية

```
                                                    ] :gt_nat_rules
      ,{"calling_prefix: "8772", weight: 10, response_gt: "111111}%
      ,{"calling_prefix: "8773", weight: 10, response_gt: "222222}%
 دائمًا احصل على عشوائية #  {"weight: 100, response_gt: "default_gt}%
                                                        بوزن عالي
                                                              [
```

2. استخدم بادئات وأوزان ذات معنى

```
# جيد: بادئات واضحة ومحددة مع أوزان مناسبة
{"..." :calling_prefix: "331", weight: 10, response_gt}%  # فرنسا
{"..." :calling_prefix: "44", weight: 10, response_gt}%   # المملكة المتحدة

# سيء: بادئات واسعة جدًا أو أوزان مربكة
{"..." :calling_prefix: "3", weight: 5, response_gt}%     # العديد من الدول
{"..." :calling_prefix: "331", weight: 100, response_gt}%  # الوزن يجب أن يكون أقل للقواعد المحددة
```

3. وثق قواعدك

```
:gt_nat_rules [
  # الشريك XYZ - شبكة المملكة المتحدة (نطاق GT: 4412xxxxxx)
  # الوزن 10: أولوية الشريك القياسية
  {"calling_prefix: "4412", weight: 10, response_gt: "5551001"}%,

  # الشريك ABC - شبكة فرنسا (نطاق GT: 33123xxxxxx)
  # الوزن 10: أولوية الشريك القياسية
  {"calling_prefix: "33123", weight: 10, response_gt: "5551002"}%
]
```

4. اختبر قبل النشر

```
# اختبار في iex قبل النشر
iex> GtNat.translate_response_gt("44121234567", nil, "default")
"5551001"  # النتيجة المتوقعة

# اختبار مع GT المستدعى
iex> GtNat.translate_response_gt("44121234567", "555123", "default")
"5551001"  # النتيجة المتوقعة
```

5. راقب السجلات

قم بتمكين تسجيل مستوى INFO لرؤية جميع ترجمات GT NAT في الإنتاج.

التكامل مع ميزات أخرى

وضع STP

يعمل GT NAT بشكل مستقل عن توجيه STP. يقوم STP بالتوجيه بناءً على رموز النقاط وGTs الوجهة، بينما يتعامل GT NAT مع عناوين الاستجابة.

للحصول على مزيد من المعلومات حول توجيه STP، انظر دليل تكوين STP.

تكامل CAMEL

GT NAT **مُدمج بالكامل** مع عمليات CAMEL/CAP:

طبقة SCCP:

•GT الجهة المتصلة في جميع استجابات CAMEL
•يتم تطبيقه تلقائيًا بناءً على GT الوارد لـ gsmSSF

التكوين:

•GT - camel_gsmscf_gt_address الافتراضي لـ gsmSCF (اختياري)
•إذا لم يتم تكوينه، يستخدم GT الجهة المستدعاة من الطلب الوارد
•تتجاوز قواعد GT NAT الافتراضي بناءً على بادئة الجهة المتصلة

مثال:

```
# عندما يتصل gsmSSF 555123456 بـ gsmSCF الخاص بك
# الوارد: المستدعى=55512341112، المتصل=555123456
# بحث GT -> "555" :GT NAT الاستجابة="55512341111"
# الاستجابة: المستدعى=555123456، المتصل=55512341111
```

موازنة الحمل

يمكن دمج GT NAT مع موازنة الحمل M3UA لإدارة حركة المرور المتقدمة.

دليل الترحيل

تمكين GT NAT على النظام الحالي

1. **تحضير التكوين**

```
# أضف إلى runtime.exs (احتفظ به معطلاً في البداية)
config :omniss7,
  gt_nat_enabled: false,  # ابدأ معطلاً
  gt_nat_rules: [
    # قواعدك هنا مع الأوزان
    {"calling_prefix: "877", weight: 10, response_gt: "111111"},
    {"weight: 100, response_gt: "999999"}  # عشوائية احتياطية
  ]
```

2. **اختبار التكوين**

```
# تحقق من أن التكوين يتجمع
mix compile

# اختبار في iex
iex -S mix
```

```
()iex> GtNat.validate_config
```

3. **تمكين في مرحلة الاختبار**

```
true إلى غير #  gt_nat_enabled: true
```

4. **راقب السجلات**

```
"tail -f log/omniss7.log | grep "GT NAT
```

5. **نشر في الإنتاج**

◦نشر خلال نافذة الصيانة
◦راقب الساعات الـ 24 الأولى عن كثب
◦احصل على خطة استرجاع جاهزة (تعيين `gt_nat_enabled: false`)

الدعم

للمشاكل أو الأسئلة:

•تحقق من السجلات للحصول على رسائل "GT NAT"
•تحقق من التكوين باستخدام `GtNat.validate_config()`
•راجع قسم استكشاف الأخطاء في هذا الدليل
•اتصل بدعم OmniSS7 مع مقتطفات السجل

دليل تكوين HLR

← العودة إلى الوثائق الرئيسية

يوفر هذا الدليل تكوينًا لاستخدام OmniSS7 كـ **سجل موقع المنزل (HLR/HSS)** مع **OmniHSS** كقاعدة بيانات المشتركين الخلفية.

تكامل OmniHSS

يعمل وضع HLR في OmniSS7 كواجهة إشارة SS7 تتفاعل مع **OmniHSS**، وهو خادم مشترك منزلي كامل الميزات (HSS) كخلفية. تفصل هذه البنية الاهتمامات:

- **OmniSS7 (واجهة HLR)**: تتعامل مع جميع إشارات بروتوكول SS7/MAP، وتوجيه SCCP، والتواصل الشبكي
- **OmniHSS (خلفية HSS)**: تدير بيانات المشتركين، والمصادقة، والتزويد، والميزات المتقدمة

لماذا OmniHSS؟

يوفر OmniHSS إدارة مشتركة بمستوى الناقل مع ميزات تشمل:

- **دعم متعدد IMSI**: يمكن لكل مشترك أن يكون لديه عدة IMSIs مرتبطة برقم MSISDN واحد للتجوال الدولي، وتبديل الشبكات، وتزويد eSIM
- **مصادقة مرنة**: دعم لكل من خوارزميات المصادقة Milenage (3G/4G/5G) وCOMP128 (2G)
- **تتبع الجلسات الدائرية والحرم**: تتبع مستقل لتسجيلات الشبكة CS (الدائرة) وPS (الحزمة)
- **تزويد متقدم**: ملفات تعريف الخدمة القابلة للتخصيص، والخدمات الإضافية، وبيانات اشتراك CAMEL
- **تصميم يعتمد على API**: واجهة برمجة تطبيقات HTTP REST للتكامل مع أنظمة الفوترة، وإدارة علاقات العملاء، وأنظمة التزويد
- **تحديثات في الوقت الحقيقي**: تتبع الموقع، وإدارة الجلسات، وتوليد متجهات المصادقة

تُخزن جميع بيانات المشتركين، وبيانات الاعتماد الخاصة بالمصادقة، وتكوينات الخدمة وتُدار في OmniHSS. يستعلم OmniSS7 عن OmniHSS عبر مكالمات API HTTPS للاستجابة لعمليات MAP مثل UpdateLocation وSendAuthenticationInfo وSendRoutingInfo.

مهم: وضع HLR في OmniSS7 هو **واجهة إشارة فقط**. يتم التعامل مع جميع منطق إدارة المشتركين، وخوارزميات المصادقة، وقواعد التزويد، وعمليات قاعدة البيانات بواسطة OmniHSS. يغطي هذا الدليل تكوين بروتوكول SS7/MAP في OmniSS7. لمعلومات حول تزويد المشتركين، وتكوين المصادقة، وملفات تعريف الخدمة، والعمليات الإدارية، **يرجى الرجوع إلى وثائق OmniHSS**.

دعم متعدد IMSI

يدعم OmniHSS بشكل أصلي تكوينات متعددة IMSI، مما يسمح لمشترك واحد (معرف برقم MSISDN) أن يكون لديه عدة IMSIs. وهذا يمكّن:

- **ملفات تعريف التجوال الدولي**: IMSIs مختلفة لمناطق مختلفة لتقليل تكاليف التجوال
- **ملف تعريف متعدد eSIM**: ملفات تعريف شبكة متعددة على جهاز واحد بدعم eSIM
- **تبديل الشبكات**: تبديل سلس بين الشبكات دون تغيير MSISDN
- **تنسيق سريحة مزدوجة**: التنسيق عبر عدة شرائح فعلية أو افتراضية
- **اختبار وتطوير**: عدة IMSIs اختبارية تشير إلى نفس المشترك

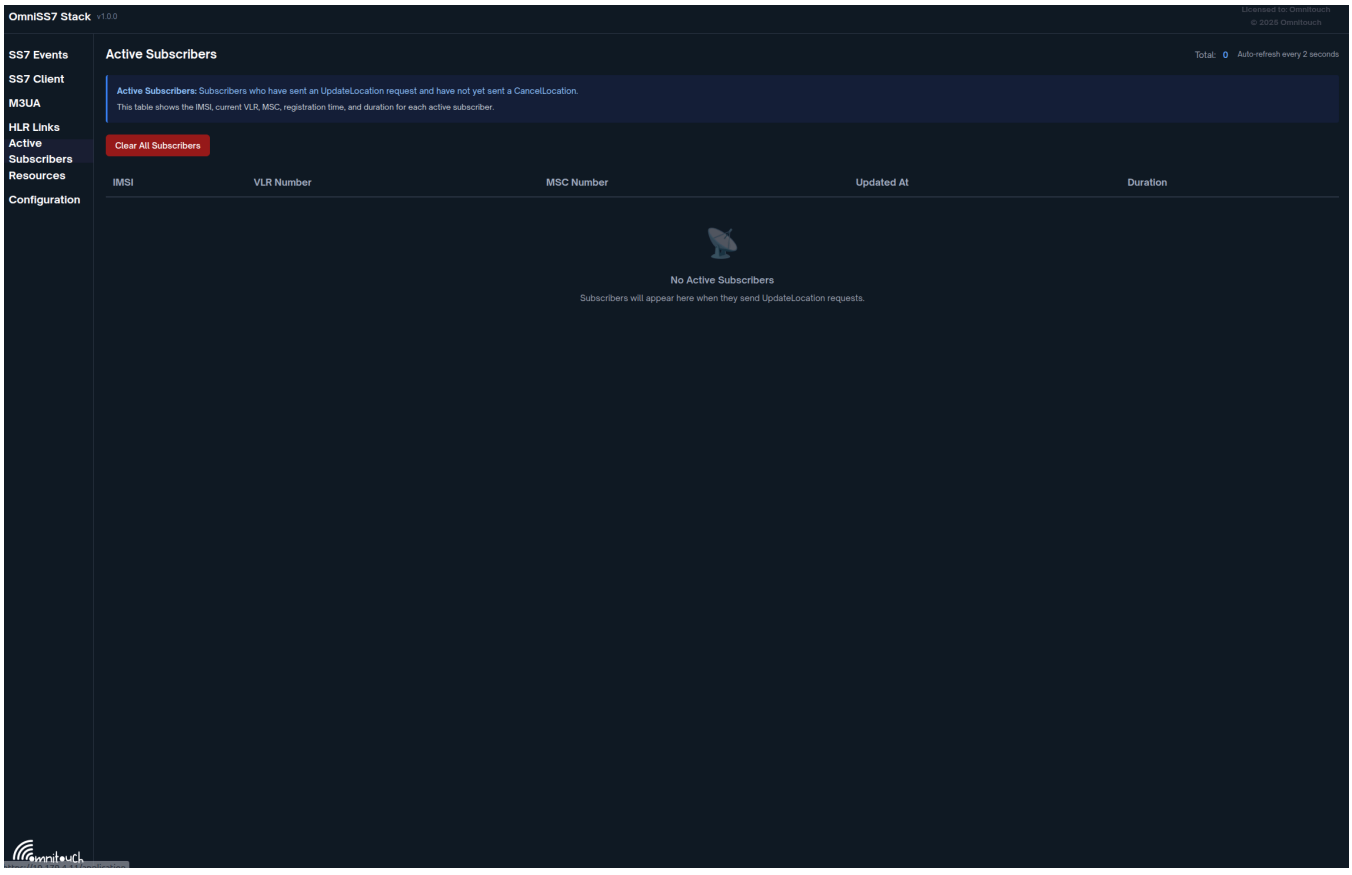
كيف يعمل:

- لكل IMSI بيانات اعتماد مصادقة خاصة بها (Ki، OPc، الخوارزمية)
- يمكن أن يكون لكل IMSI تسجيلات جلسات دائرية وحرم مستقلة
- يمكن مشاركة خدمات المشتركين وملفات التعريف أو تخصيصها لكل IMSI
- يستعلم OmniSS7 عن OmniHSS بواسطة IMSI، وتعيد OmniHSS بيانات المشترك المناسبة
- يمكن أن تتبع أنظمة الفوترة الاستخدام لكل IMSI أثناء ربط جميع IMSIs بحساب واحد

مثال على سيناريو متعدد IMSI:

```
رقم MSISDN للمشترك: +1-555-123-4567
├─ IMSI 1: 310260123456789 (شبكة المنزل الأمريكية - مصادقة Milenage)
├─ IMSI 2: 208011234567890 (ملف تعريف التجوال الفرنسي - مصادقة Milenage)
└─ IMSI 3: 440201234567891 (ملف تعريف التجوال البريطاني - مصادقة COMP128)
```

يمكن استخدام جميع IMSIs الثلاثة بشكل مستقل لتسجيل الشبكة، لكنها جميعًا تنتمي إلى نفس حساب المشترك. تدير OmniHSS خريطة IMSI إلى المشترك وتضمن المصادقة والتزويد المناسبين لكل IMSI.



جدول المحتويات

1. تكامل OmniHSS
2. دعم متعدد IMSI
3. ما هو وضع HLR؟
4. تمكين وضع HLR
5. قاعدة بيانات المشتركين
6. متجهات المصادقة
7. تحديثات الموقع
8. تكامل CAMEL
9. معالجة المشتركين أثناء التجوال
10. عمليات HLR

- تعيين حقول الاستجابة
  - SendRoutingInfo (SRI)
  - UpdateLocation / ISD
  - SendRoutingInfoForSM
- ملخص مصدر الحقول

ما هو وضع HLR؟

وضع HLR يمكّن OmniSS7 من العمل كسجل موقع المنزل لـ:

- **إدارة المشتركين**: تخزين وإدارة بيانات المشتركين
- **المصادقة**: توليد متجهات المصادقة للوصول إلى الشبكة
- **تتبع الموقع**: معالجة تحديثات الموقع من VLRs
- **معلومات التوجيه**: تقديم معلومات التوجيه للمكالمات والرسائل القصيرة

HLR بيئة

تمكين وضع HLR

يمكن أن يعمل OmniSS7 في أوضاع مختلفة. لاستخدامه كـ HLR، تحتاج إلى تمكين وضع HLR في التكوين.

التحويل إلى وضع HLR

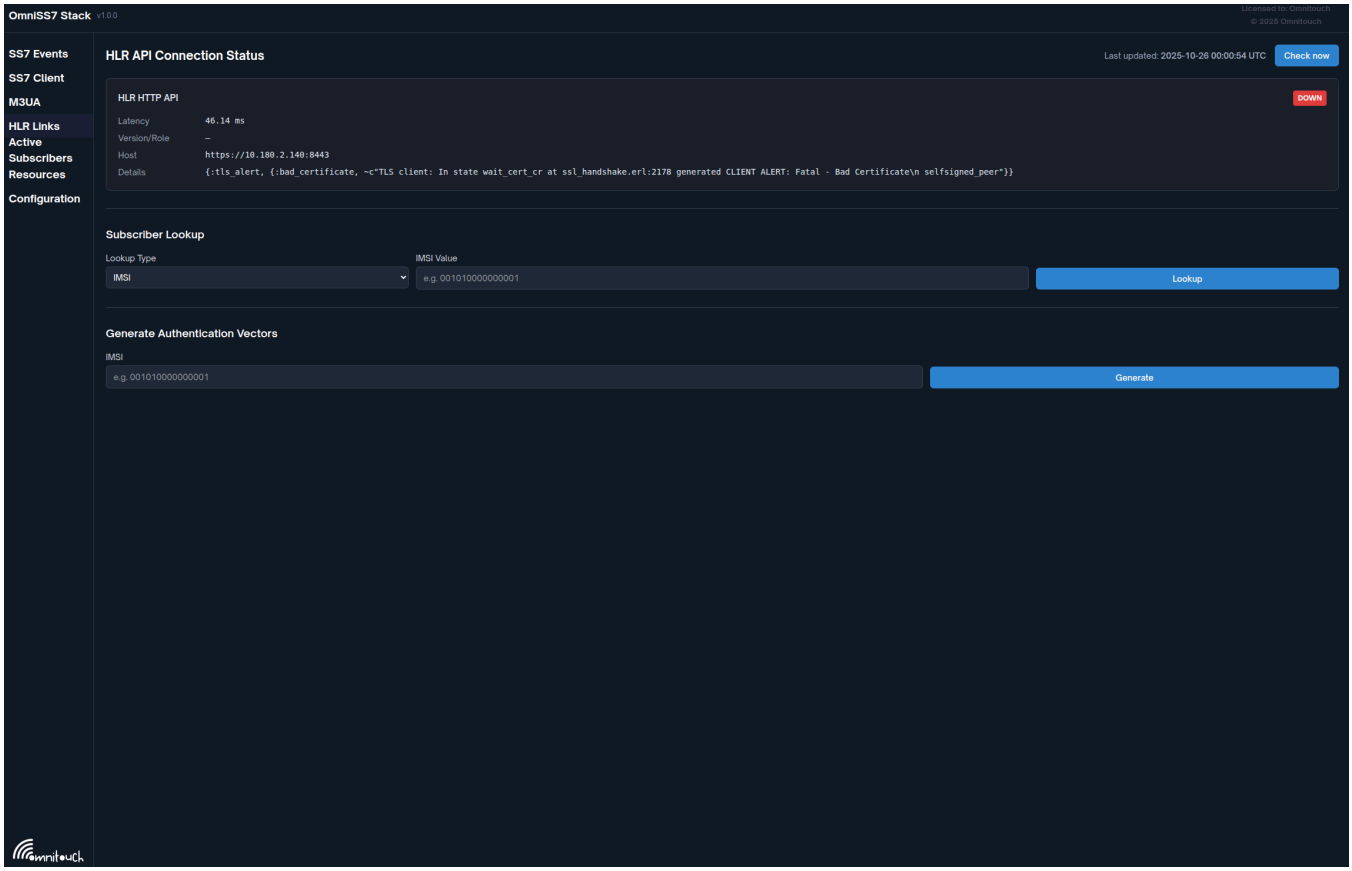
يحتوي ملف `config/runtime.exs` في OmniSS7 على ثلاثة أوضاع تشغيل مسبقة التكوين. لتمكين وضع HLR:

1. **افتح** `config/runtime.exs`
2. **ابحث عن** أقسام التكوين الثلاثة (الأسطر 53-174):
   - التكوين 1: وضع STP (الأسطر 53-85)
   - التكوين 2: وضع HLR (الأسطر 87-123)
   - التكوين 3: وضع SMSc (الأسطر 125-174)
3. **قم بتعليق** التكوين النشط حاليًا (أضف `#` إلى كل سطر)
4. **قم بإلغاء تعليق** تكوين HLR (قم بإزالة `#` من الأسطر 87-123)
5. **خصص** معلمات التكوين حسب الحاجة
6. **أعد تشغيل** التطبيق: `iex -S mix`

تكوين وضع HLR

يبدو تكوين HLR الكامل كما يلي:

```
config :omniss7,
  # علامات الوضع - تمكين ميزات HLR فقط
  map_client_enabled: true,
  hlr_mode_enabled: true,
  smsc_mode_enabled: false,

  # تكوين واجهة API OmniHSS
  "hlr_api_base_url: "https://10.180.2.140:8443",

  # عنوان GT لمركز خدمة HLR لعمليات الرسائل القصيرة
  "hlr_service_center_gt_address: "1234567890",

  # تكوين خريطة MSISDN ↔ IMSI
  # انظر: قسم خريطة MSISDN ↔ IMSI للحصول على التفاصيل
  "hlr_imsi_plmn_prefix: "50557",
  "hlr_msisdn_country_code: "61",
  hlr_msisdn_nsn_offset: 0,
  hlr_msisdn_nsn_length: 9,

  # تكوين InsertSubscriberData
  # وضع الوصول إلى الشبكة: :packetOnly، :packetAndCircuit، أو :circuitOnly
  isd_network_access_mode: :packetAndCircuit,

  # إرسال ISD #2 (بيانات الخدمات الإضافية)
  isd_send_ss_data: true,

  # إرسال ISD #3 (بيانات حظر المكالمات)
  isd_send_call_barring: true,

  # تكوين CAMEL (لإجابات SendRoutingInfo)
  # مفتاح الخدمة لبدء خدمة CAMEL
  camel_service_key: 11_110,

  # نقطة كشف الزناد CAMEL
  # الخيارات: :tNoAnswer، :tBusy، :tAnswer، :termAttemptAuthorized
  camel_trigger_detection_point: :termAttemptAuthorized,

  # بادئات VLR المنزل
  # قائمة بادئات عنوان VLR التي تعتبر شبكة "منزل"
  # إذا كان VLR للمشترك يبدأ بأحد هذه البادئات، استخدم استجابة SRI القياسية
  # خلاف ذلك، يكون المشترك في التجوال ونحتاج إلى إرسال PRN للحصول على MSRN
  home_vlr_prefixes: ["123456"],

  # تكوين اتصال M3UA
  # الاتصال كـ ASP لاستقبال عمليات MAP (UpdateLocation، SendAuthInfo، إلخ.)
  map_client_m3ua: %{
    mode: "ASP",
    callback: {MapClient, :handle_payload, []},
    process_name: :hlr_client_asp,
    # نقطة النهاية المحلية (نظام HLR)
    local_ip: {10, 179, 4, 11},
    local_port: 2905,
    # نقطة النهاية البعيدة STP
    remote_ip: {10, 179, 4, 10},
    remote_port: 2905,
    routing_context: 1
  {
```



معلمات التكوين للتخصيص

للحصول على مرجع كامل لجميع معلمات التكوين، راجع مرجع التكوين.

المعلمة	النوع	الافتراضي	الوصف	المثال
`hlr_api_base_url`	سلسلة	مطلوب	**واجهة API** الخلفية لـ OmniHSS	`"https://10.179.3.219:8443"`
`hlr_service_center_gt_address`	سلسلة	مطلوب	عنوان GT لـ HLR المستخدم في استجابات UpdateLocation	`"5551234568"`
`smsc_service_center_gt_address`	سلسلة	مطلوب	عنوان GT لـ SMSC الذي يتم إرجاعه في استجابات SRI-for-SM	`"5551234567"`
`hlr_smsc_alert_gts`	قائمة	`[]`	قائمة GTs لـ SMSCs لإرسال alertServiceCenter بعد UpdateLocation	`["15559876543", "15559876544"]`
`hlr_alert_location_expiry_seconds`	عدد صحيح	172800	وقت انتهاء الموقع (بالثواني) عندما يستقبل SMSc alertServiceCenter	`86400`
`hlr_imsi_plmn_prefix`	سلسلة	"50557"	بادئة PLMN (MCC+MNC) لخريطة MSISDN→IMSI (انظر MSISDN ↔ IMSI Mapping)	`"001001"`
`hlr_msisdn_country_code`	سلسلة	"61"	بادئة رمز الدولة لخريطة MSISDN→IMSI العكسية (انظر MSISDN ↔ IMSI Mapping)	`"1"`
`hlr_msisdn_nsn_offset`	عدد صحيح	0	الإزاحة في MSISDN لاستخراج NSN (انظر MSISDN ↔ IMSI Mapping)	`0`
`hlr_msisdn_nsn_length`	عدد صحيح	9	طول الرقم الوطني للمشترك لاستخراجه (انظر MSISDN ↔ IMSI Mapping)	`10`
`isd_network_access_mode`	ذرة	`packetAndCircuit:`	وضع الوصول إلى الشبكة لـ InsertSubscriberData	`packetOnly:`
`isd_send_ss_data`	بولياني	true	إرسال ISD #2 مع بيانات الخدمات الإضافية	`false`
`isd_send_call_barring`	بولياني	true	إرسال ISD #3 مع بيانات حظر المكالمات	`false`
`camel_service_key`	عدد صحيح	110_11	مفتاح خدمة CAMEL لاستجابات SendRoutingInfo	`100`
`camel_trigger_detection_point`	ذرة	`termAttemptAuthorized:`	نقطة كشف الزناد CAMEL	`tBusy:`
`home_vlr_prefixes`	قائمة	`["5551231"]`	قائمة بادئات عنوان VLR التي تعتبر شبكة "منزل"	`["555123"]`
`local_ip`	مجموعة	مطلوب	عنوان IP لنظام HLR الخاص بك	`{10, 179, 4, 12}`
`local_port`	عدد صحيح	2905	المنفذ المحلي لـ SCTP	`2905`
`remote_ip`	مجموعة	مطلوب	عنوان IP لـ STP للاتصال بـ SS7	`{10, 179, 4, 10}`
`remote_port`	عدد صحيح	2905	المنفذ البعيد لـ SCTP	`2905`
`routing_context`	عدد صحيح	1	معرف سياق توجيه M3UA	`1`

ماذا يحدث عند تمكين وضع HLR

عند `hlr_mode_enabled: true`، ستظهر واجهة الويب:

- ❖ **أحداث SS7** - تسجيل الأحداث
- ❖ **عميل SS7** - اختبار عمليات MAP
- ❖ **M3UA** - حالة الاتصال
- ❖ **روابط HLR** - حالة واجهة API + إدارة المشتركين ← محدد لـ *HLR*
- ❖ **التوابر** - مراقبة النظام
- ❖ **التكوين** - عارض التكوين

ستكون علامات التبويب **التوجيه** و**اختبار التوجيه** و**روابط SMSc** مخفية.

ملاحظات مهمة

- **تكوين مطلوب**: المعلمة `hlr_service_center_gt_address` هي **إلزامية**. سيفشل التطبيق في البدء إذا لم يتم تكوينها.
- **حلقية OmniHSS**: يجب أن تكون واجهة OmniHSS API الخلفية متاحة على `hlr_api_base_url` المكون.
- **مهلة طلب API**: جميع طلبات API لـ OmniHSS لديها **مهلة ثابتة مدتها 5 ثوانٍ**.
- **مهلة طلب MAP**: جميع طلبات MAP (SRI، UpdateLocation، SendAuthInfo، إلخ.) لديها **مهلة ثابتة مدتها 10 ثوانٍ**.
- **مهلة ISD**: لكل رسالة InsertSubscriberData (ISD) في تسلسل UpdateLocation مهلة ثابتة مدتها **10 ثوانٍ**.
- يتطلب الاتصال بـ M3UA إلى STP لاستقبال عمليات MAP.
- بعد تغيير الأوضاع، يجب إعادة تشغيل التطبيق لتفعيل التغييرات.
- **واجهة الويب**: راجع دليل واجهة الويب لمعلومات حول استخدام الواجهة الويب.
- **الوصول إلى API**: راجع دليل API لوثائق REST API والوصول إلى واجهة Swagger UI.

قاعدة بيانات المشتركين

يدير OmniHSS جميع بيانات المشتركين بما في ذلك الهويات، وبيانات الاعتماد الخاصة بالمصادقة، وملفات تعريف الخدمة، ومعلومات الموقع. يسترجع OmniSS7 هذه البيانات عبر مكالمات API RESTful.

نموذج مشترك OmniHSS

يخزن OmniHSS معلومات شاملة عن المشتركين:

- **عدة IMSIs لكل مشترك**: دعم لتكوينات متعددة IMSI (eSIM، ملفات تعريف التجوال، تبديل الشبكات)
- **بيانات اعتماد المصادقة**: Ki، OPc، واختيار الخوارزمية (Milenage أو COMP128)
- **ملفات تعريف الخدمة**: فئة المشترك، والخدمات المسموح بها، ومعلمات QoS
- **تتبع الموقع**: VLR/MSC الحالي (جلسة دائرية) وSGSN/GGSN (جلسة حزمة) تتبع مستقل
- **بيانات اشتراك CAMEL**: مفاتيح الخدمة، ونقاط الزناد، وعناوين gsmSCF
- **الخدمات الإضافية**: إعادة توجيه المكالمات، والحظر، والانتظار، وتكوينات CLIP/CLIR
- **الحالة الإدارية**: مفعل/معطل، قيود الخدمة، تواريخ انتهاء الصلاحية

منتجات المصادقة

توليد منتجات المصادقة

يولد OmniHSS منتجات المصادقة باستخدام خوارزميات Milenage أو COMP128 بناءً على طريقة المصادقة المكونة لكل مشترك. عندما يتلقى OmniSS7 طلبات MAP **sendAuthenticationInfo**:

1. يستخرج OmniSS7 IMSI من طلب MAP
2. يستدعي OmniSS7 واجهة API لـ OmniHSS لتوليد منتجات المصادقة
3. يسترجع OmniHSS بيانات اعتماد Ki وOPc للمشترك
4. يولد OmniHSS العدد المطلوب من المتجهات (RAND، XRES، CK، IK، AUTN)
5. يقوم OmniSS7 بتنسيق المتجهات إلى تنسيق MAP وإرجاعها إلى VLR/SGSN المطلوب

تكامل واجهة API OmniHSS

يتواصل OmniSS7 مع OmniHSS عبر واجهة API RESTful HTTPS لاسترجاع معلومات المشتركين، وتحديث بيانات الموقع، وتوليد متجهات المصادقة:

```
config :omniss7,
  "hlr_api_base_url: "https://omnihss-server:8443
```

عندما يتلقى OmniSS7 عمليات MAP من شبكة SS7، يستعلم عن OmniHSS لـ:

- **استرجاع بيانات المشترك** بواسطة IMSI أو MSISDN
- **توليد متجهات المصادقة** باستخدام بيانات اعتماد Ki/OPc المخزنة
- **تحديث موقع جلسة الدائرة** عندما يقوم المشتركون بإجراء UpdateLocation
- **التحقق من حالة المشترك** وحقوق الخدمة

تحديثات الموقع

معالجة تحديث الموقع

عند استلام طلبات **updateLocation** MAP، يقوم OmniSS7 بالتنسيق مع OmniHSS لتسجيل المشترك في VLR جديد:

1. **استخراج معلومات الموقع** من طلب UpdateLocation (IMSI، GT VLR الجديد، GT MSC الجديد)
2. **استعلام OmniHSS** للتحقق مما إذا كان المشترك موجودًا ومفعلًا
3. **تحديث جلسة الدائرة** في OmniHSS بموقع VLR/MSC الجديد
4. **إرسال رسائل InsertSubscriberData (ISD)** لتزويد المشترك في VLR الجديد
5. **إرجاع استجابة UpdateLocation** إلى VLR (تشمل GT HLR من `hlr_service_center_gt_address`)
6. **إرسال alertServiceCenter** إلى GTs لـ SMSc المكونة (إذا كانت `hlr_smsc_alert_gts` مكتملة)

ملاحظة: تحدد المعلمة `hlr_service_center_gt_address` عنوان GT لـ HLR الذي يتم إرجاعه في استجابات UpdateLocation. يتيح ذلك لـ VLR/MSC التعرف على وإعادة توجيه الرسائل إلى هذا HLR.

تكامل مركز الخدمة التنبيهي

بعد تحديث الموقع بنجاح، يمكن لـ HLR أن يُخطر تلقائيًا أنظمة SMSc بأن المشترك أصبح الآن قابلًا للوصول عن طريق إرسال رسائل **alertServiceCenter** (عملية MAP 64). لمعلومات حول كيفية تعامل SMSc مع هذه التنبيهات، راجع معالجة مركز الخدمة التنبيهي في دليل SMSc.

التكوين

قم بتكوين قائمة عناوين GTs لـ SMSc للإخطار:

```
config :omniss7,
  # قائمة GTs لـ SMSc لإرسال alertServiceCenter بعد UpdateLocation
  hlr_smsc_alert_gts: [
    "15559876543",
    "15559876544"
  ],

  # وقت انتهاء الموقع عندما يستقبل SMSc alertServiceCenter (الافتراضي: 48 ساعة)
  hlr_alert_location_expiry_seconds: 172800
```

مخطط التدفق

السلوك

عندما يقوم المشترك بإجراء UpdateLocation:

1. يرسل HLR alertServiceCenter إلى **كل** GT SMSc في قائمة `hlr_smsc_alert_gts`
2. تتضمن الرسالة MSISDN للمشترك
3. يستخدم `hlr_service_center_gt_address` كـ GT HLR للمتصل
4. توجيه SCCP: SSN المتصل=6 (HLR)، SSN المستلم=8 (SMSc)

يتلقى SMSc التنبيه و:

- **يزيل بادئة TON/NPI** من MSISDN (على سبيل المثال، "19123123213" → "123123213")
- يحدد المشترك على أنه قابل للوصول في قاعدة بيانات الموقع الخاصة به (عبر POST إلى /api/location)
- **يحدد حقل `user_agent`** إلى GT HLR عند استدعاء API (للتتبع حول أي HLR أرسل التنبيه)
- يحدد وقت انتهاء الموقع بناءً على `hlr_alert_location_expiry_seconds`
- يتتبع المشترك في SMSc Subscriber Tracker للمراقبة

الاختبار

استخدم صفحة **المشتركين النشطين** في واجهة الويب لإرسال رسائل alertServiceCenter يدويًا للاختبار:

1. انتقل إلى علامة التبويب "المشتركين النشطين"
2. ابحث عن قسم "اختبار مركز الخدمة التنبيهي"
3. أدخل MSISDN، GT SMSc، وGT HLR (القيم الافتراضية مكتملة مسبقًا من التكوين)
   - GT SMSc الافتراضي هو أول إدخال في `hlr_smsc_alert_gts`
   - GT HLR الافتراضي هو `hlr_service_center_gt_address`
4. انقر على "إرسال alertServiceCenter"

هذا مفيد لاختبار معالجة تنبيهات SMSc دون الحاجة إلى تدفق UpdateLocation كامل. تستخدم النموذج `phx-blur` للتحقق لتجنب إظهار الأخطاء أثناء الكتابة.

تكوين InsertSubscriberData (ISD)

بعد تحديث الموقع بنجاح، يرسل HLR بيانات تزويد المشترك إلى VLR باستخدام رسائل InsertSubscriberData (ISD). يسمح تكوين ISD لك بتخصيص البيانات المرسلة وكيفية إرسالها.

للحصول على مرجع معلمات التكوين، راجع تكوين ISD في مرجع التكوين.

تسلسل ISD

يمكن لـ HLR إرسال ما يصل إلى 3 رسائل ISD متتالية:

1. **ISD #1** (يتم إرساله دائمًا) - بيانات المشترك الأساسية:
   - IMSI
   - MSISDN
   - فئة المشترك
   - حالة المشترك (serviceGranted)
   - قائمة خدمات الناقل
   - قائمة خدمات الاتصالات
   - وضع الوصول إلى الشبكة
2. **ISD #2** (اختياري) - بيانات الخدمات الإضافية (SS):
   - إعدادات إعادة توجيه المكالمات (غير مشروطة، مشغولة، لا رد، غير قابلة للوصول)
   - انتظار المكالمات
   - حجز المكالمات
   - خدمة متعددة الأطراف
   - حالة وميزات الخدمة الإضافية
3. **ISD #3** (اختياري) - بيانات حظر المكالمات:
   - حظر جميع المكالمات الصادرة (BAOC)
   - حظر المكالمات الدولية الصادرة (BOIC)
   - بيانات قيود الوصول

خيارات التكوين

```
# تكوين InsertSubscriberData
# وضع الوصول إلى الشبكة: :packetOnly، :packetAndCircuit، أو :circuitOnly
isd_network_access_mode: :packetAndCircuit,

# إرسال ISD #2 (بيانات الخدمات الإضافية)
isd_send_ss_data: true,

# إرسال ISD #3 (بيانات حظر المكالمات)
isd_send_call_barring: true,
```

وضع الوصول إلى الشبكة

تتحكم معلمة `isd_network_access_mode` في نوع الوصول إلى الشبكة الذي يُسمح به للمشترك:

القيمة	الوصف	حالة الاستخدام
`:packetAndCircuit`	كل من تبديل الحزمة (GPRS/LTE) وتبديل الدائرة (الصوت)	الافتراضي - مشتركون كاملون الخدمة
`:packetOnly`	تبديل الحزمة فقط (البيانات/LTE)	بطاقات SIM للبيانات فقط، أجهزة IoT
`:circuitOnly`	تبديل الدائرة فقط (الصوت/SMS)	أجهزة قديمة، خطط صوت فقط

التحكم في رسائل ISD

يمكنك التحكم في الرسائل ISD المرسلة بناءً على متطلبات شبكتك:

إرسال جميع ISDs (الافتراضي - مجموعة ميزات كاملة):

```
isd_send_ss_data: true,
isd_send_call_barring: true,
```

إرسال بيانات المشترك الأساسية فقط (تزويد الحد الأدنى):

```
isd_send_ss_data: false,
isd_send_call_barring: false,
```

إرسال الأساسية + الخدمات الإضافية (بدون حظر المكالمات):

```
isd_send_ss_data: true,
isd_send_call_barring: false,
```

مثال على تدفق ISD

عند استلام UpdateLocation:

```
VLR → HLR: UpdateLocation (BEGIN)
HLR → VLR: InsertSubscriberData #1 (CONTINUE) - البيانات الأساسية
VLR → HLR: ISD #1 ACK (CONTINUE)
HLR → VLR: InsertSubscriberData #2 (CONTINUE) - بيانات SS [إذا كانت مفعلة]
```

```
VLR → HLR: ISD #2 ACK (CONTINUE)
[إذا كانت مفعلة] - HLR → VLR: InsertSubscriberData #3 (CONTINUE) - حظر المكالمات
VLR → HLR: ISD #3 ACK (CONTINUE)
HLR → VLR: استجابة UpdateLocation (END)
```

إذا كانت `isd_send_ss_data` أو `isd_send_call_barring` مضبوطة على `false`، يتم تخطي تلك الرسائل ISD. ويتم إرسال END لـ UpdateLocation في وقت أقرب.

أفضل الممارسات

- **التكوين الافتراضي:** استخدم `packetAndCircuit` ومكن جميع ISDs لأقصى توافق
- **IoT/M2M:** استخدم `packetOnly` وقم بتعطيل بيانات SS وحظر المكالمات للأجهزة التي تدعم البيانات فقط
- **التوافق:** قد لا تدعم بعض VLRs القديمة جميع الخدمات الإضافية - قم بتعطيل `isd_send_ss_data` إذا واجهت مشكلات
- **الأداء:** يؤدي تعطيل ISDs غير المستخدمة إلى تقليل الحمل الرسائلي وتسريع تحديثات الموقع

تكامل CAMEL

تكوين CAMEL لاستجابات SendRoutingInfo

عند الاستجابة لطلبات (SRI) **SendRoutingInfo** من GMSC (بوابة MSC)، يمكن لـ HLR توجيه GMSC لاستدعاء خدمات CAMEL لتوجيه المكالمات الذكي والتحكم في الخدمة.

للحصول على مرجع معلمات التكوين، راجع تكوين CAMEL في مرجع التكوين.

ما هو CAMEL؟

CAMEL (التطبيقات المخصصة لمنطق الشبكة المحمولة المعززة) هو بروتوكول يمكّن الخدمات الشبكية الذكية في شبكات GSM/UMTS. يسمح لمشغلي الشبكات بتنفيذ خدمات ذات قيمة مضافة مثل:

- الفوترة مسبقة الدفع
- تصفية المكالمات وحظرها
- الشبكات الخاصة الافتراضية (VPN)
- خدمات الأسعار المميزة
- إعادة توجيه المكالمات مع منطق مخصص
- خدمات تعتمد على الموقع

خيارات التكوين

```
# تكوين CAMEL (لإجابات SendRoutingInfo)
# مفتاح الخدمة لبدء خدمة CAMEL
,camel_service_key: 11_110

# نقطة كشف الرنان CAMEL
# الخيارات: :tBusy, :tNoAnswer, :tAnswer,
termAttemptAuthorized
,camel_trigger_detection_point: :termAttemptAuthorized
```

مفتاح الخدمة

تحدد `camel_service_key` الخدمة CAMEL التي يجب استدعاؤها في gsmSCF (وظيفة التحكم في الخدمة). هذا هو معرف رقمي يتم تكوينه في شبكتك:

مفتاح الخدمة	حالة الاستخدام النموذجية
11_110	التحكم في المكالمات الواردة مسبقة الدفع (افتراضي)
100	خدمة مسبقة الدفع الواردة
200	إعادة توجيه المكالمات مع منطق مخصص
300	الشبكة الخاصة الافتراضية (VPN)
مخصص	خدمات محددة من قبل المشغل

مثال على التكوين:

```
# للتحكم في المكالمات الواردة مسبقة الدفع
,camel_service_key: 11_110

# لخدمة VPN
,camel_service_key: 300
```

نقطة كشف الرنان

تحدد `camel_trigger_detection_point` متى يجب استدعاء خدمة CAMEL أثناء إعداد المكالمة:

نقطة الكشف	الوصف	متى يتم استدعاؤها
termAttemptAuthorized:	تم تفويض محاولة المكالمة (افتراضي)	قبل توجيه المكالمة إلى المشترك
tBusy:	مشغول نهائي	عندما يكون المشترك مشغولًا
tNoAnswer:	لا رد نهائي	عندما لا يرد المشترك
tAnswer:	إجابة نهائية	عندما يجيب المشترك على المكالمة

أمثلة على التكوين:

التحكم القياسي مسبق الدفع (استدعاء قبل التوجيه):

```
,camel_trigger_detection_point: :termAttemptAuthorized
```

معالجة مشغولة مخصصة (استدعاء عند المشغول):

```
,camel_trigger_detection_point: :tBusy
```

الفوترة بناءً على الإجابة (استدعاء عند الإجابة):

```
,camel_trigger_detection_point: :tAnswer
```

استجابة SRI مع CAMEL

عند التكوين، تتضمن استجابات SendRoutingInfo معلومات اشتراك CAMEL:

```
GMSC → HLR: SendRoutingInfo (BEGIN)
HLR → GMSC: استجابة SRI (END) مع:
  - IMSI
  - رقم VLR
  - حالة المشترك
  - معلومات توجيه CAMEL:
    * مفتاح الخدمة: 11_110
    * عنوان gsmSCF: <العنوان المكون>
    * نقطة كشف الرنان: termAttemptAuthorized
    * معالجة المكالمات الافتراضية: continueCall

يتصل GMSC بـ gsmSCF عند نقطة الرنان لتنفيذ خدمة CAMEL
```

أفضل الممارسات

- **الشبكات الإنتاجية:** استخدم مفاتيح الخدمة القياسية المتفق عليها مع مزود gsmSCF الخاص بك
- **الاختبار:** استخدم `termAttemptAuthorized:` لأكثر اختبارات شمولية
- **الخدمات مسبقة الدفع:** مفتاح الخدمة `11_110` هو معيار صناعي شائع للمكالمات الواردة مسبقة الدفع
- **معالجة الأخطاء الاحتياطية:** يضمن `defaultCallHandling: :continueCall` استمرار المكالمات إذا كان gsmSCF غير متاح

معالجة المشتركين أثناء التجوال

الكشف عن VLR المنزلي مقابل VLR التجوال

عندما يتلقى HLR طلب (SRI) **SendRoutingInfo**، يحتاج إلى تحديد ما إذا كان المشترك في VLR "منزلي" (داخل شبكتك) أو في VLR تجوال (بزور شبكة أخرى). يختلف السلوك بناءً على هذا التحديد:

للحصول على مرجع معلمات التكوين، راجع بادئات VLR المنزل في مرجع التكوين.

- **VLR المنزلي**: إرجاع استجابة SRI القياسية مع معلومات توجيه CAMEL
- **VLR التجوال**: إرسال طلب Provide Roaming Number (PRN) للحصول على MSRN، ثم إرجاعه في استجابة SRI

التكوين

```
# بادئات VLR المنزل
# قائمة بادئات عنوان VLR التي تعتبر شبكة "منزل"
# إذا كان عنوان VLR للمشترك يبدأ بأحد هذه البادئات، استخدم استجابة SRI القياسية
# خلاف ذلك، يكون المشترك في التجوال ونحتاج إلى إرسال PRN للحصول على MSRN
,home_vlr_prefixes: ["555123"]
```

مثال على التكوين:

```
# مشغل شبكة منزلية واحدة
,home_vlr_prefixes: ["555123"]

# مشغلو شبكة متعددة (على سبيل المثال، مناطق أو فروع مختلفة)
,home_vlr_prefixes: ["555123", "555124", "555125"]
```

كيف يعمل

1. تدفق المشترك المنزلي (قياسي)

عندما يبدأ عنوان VLR للمشترك ببادئة منزلية مكونة:

```
GMSC → HLR: SendRoutingInfo (MSISDN: "1234567890")
HLR يستعلم عن واجهة API لبيانات المشترك
HLR يتحقق من عنوان "VLR: "55512345567
HLR يحدد: VLR يبدأ بـ "555123" → شبكة منزلية
HLR → GMSC: استجابة SRI مع معلومات توجيه CAMEL:
  - IMSI
  - رقم "VLR: "55512345567
  - عنوان gsmSCF (MSC): "55512345501"
  - مفتاح خدمة CAMEL: 11_110
  - نقطة كشف الرنان: termAttemptAuthorized
```

2. تدفق المشترك التجوال (PRN مطلوب)

عندما لا يتطابق عنوان VLR للمشترك مع أي بادئة منزلية:

```
GMSC → HLR: SendRoutingInfo (MSISDN: "1234567890")
HLR يستعلم عن واجهة API لبيانات المشترك
HLR يتحقق من عنوان "VLR: "49170123456
HLR يحدد: VLR لا يبدأ بـ "555123" → تجوال
HLR → MSC: ProvideRoamingNumber (PRN):
  - "MSISDN: "1234567890
  - "IMSI: "999999876543210
  - "MSC: "49170123456 رقم
  - "GMSC: "5551234501 عنوان
MSC → HLR: استجابة PRN مع "MSRN: "49170999888777
HLR → GMSC: استجابة SRI مع معلومات التوجيه:
  - IMSI
  - "VLR: "49170123456 رقم
  - "49170999888777" :(MSRN) رقم التجوال
```

اختلافات هيكل الاستجابة

استجابة المشترك المنزلي SRI

```
{%
  "imsi: "999999876543210",
  :extendedRoutingInfo {
    :camelRoutingInfo, %{
      :gmscCamelSubscriptionInfo {%
        "t-CSI" :%{
          :serviceKey: 11_110,
          "gsmSCF-Address": "5551234501",
          :defaultCallHandling: :continueCall,
          "t-BcsmTriggerDetectionPoint": :termAttemptAuthorized"
        }
      }
    }
  }
  :subscriberInfo {%
    {"locationInformation: %{"vlr-number": "5551234567",
      :subscriberState {:notProvidedFromVLR, :NULL}
    }
  }
%}
```

استجابة المشترك التجوال SRI

```
{%
  "imsi: "999999876543210",
  :extendedRoutingInfo {
    :routingInfo, %{
      PRN من roamingNumber: "49170999888777"  # MSRN
    }
  }
  :subscriberInfo {%
    {"locationInformation: %{"vlr-number": "49170123456",
      :subscriberState {:notProvidedFromVLR, :NULL}
    }
  }
%}
```

عملية Provide Roaming Number (PRN)

هيكل طلب PRN

يحتوي طلب PRN المرسل إلى MSC/VLR على:

الحقل	المصدر	الوصف
MSISDN	طلب SRI	رقم هاتف المشترك
IMSI	واجهة API لـ HLR	IMSI للمشترك
رقم MSC	واجهة API لـ HLR	MSC الذي يخدم المشترك التجوال (serving_msc)
عنوان GMSC	طلب SRI	GMSC الذي يقوم بإجراء طلب SRI الأصلي
رقم مرجع المكالمة	ثابت	معرف مرجع المكالمة
مراحل CAMEL المدعومة	ثابت	مراحل CAMEL المدعومة من قبل GMSC

معالجة استجابة PRN

يتوقع HLR استجابة PRN تحتوي على:

- **MSRN** (رقم محطة التجوال المحمول): رقم مؤقت يتم تخصيصه بواسطة الشبكة الزائرة لتوجيه المكالمة

معالجة الأخطاء:

- إذا انتهت مهلة PRN → إرجاع الخطأ 27 (المشترك غائب) في استجابة SRI
- إذا فشل PRN → إرجاع الخطأ 27 (المشترك غائب) في استجابة SRI
- إذا لم يكن من الممكن استخراج MSRN → إرجاع الخطأ 27 (المشترك غائب) في استجابة SRI

أمثلة على التكوين

مشغل شبكة منزلية واحدة

```
# جميع عناوين VLR التي تبدأ بـ "555123" تعتبر منزلية
home_vlr_prefixes: ["555123"],
```

- VLR 5551234567 → منزلية (استجابة CAMEL)
- VLR 5551235001 → منزلية (استجابة CAMEL)
- VLR 49170123456 → تجوال (MSRN + PRN استجابة)

مشغل متعدد المناطق

```
# شبكات منزلية متعددة عبر مناطق مختلفة
home_vlr_prefixes: ["555123", "555124", "555125"],
```

- VLR 5551234567 → منزلية (المنطقة 1)
- VLR 5552341234 → منزلية (المنطقة 2)
- VLR 5553411111 → منزلية (المنطقة 3)
- VLR 44201234567 → تجوال (دولي)

تكوين الاختبار

لاختبار وظيفة PRN، قم بتعيين قائمة فارغة لمعالجة جميع VLRs كـ تجوال:

```
# يتم معالجة جميع VLRs كـ تجوال (لاختبار تدفق PRN)
home_vlr_prefixes: [],
```

أفضل الممارسات

- **اختبار البادئة**: استخدم أقصر بادئة فريدة تحدد VLRs لشبكتك (على سبيل المثال، رمز الدولة + رمز الشبكة)
- **بادئات متعددة**: قم بتضمين جميع بادئات VLR في شبكتك، بما في ذلك المناطق والفروع المختلفة
- **اتفاقيات التجوال**: تأكد من دعم PRN بشكل صحيح من قبل الشبكات الشريكة للتجوال
- **الاختبار**: اختبر كل من السيناريوهات المنزلية والتجوال بشكل شامل قبل نشر الإنتاج
- **المراقبة**: راقب معدلات انتهاء مهلة PRN لتحديد مشكلات الاتصال مع الشركاء التجوال

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

العرض: يتم التعامل مع جميع المشتركين كـ تجوال

- **السبب:** لم يتم تكوين `home_vlr_prefixes` أو لا تتط��ق البادئات مع عناوين VLR
- **الحل:** تحقق من عناوين VLR في قاعدة بياناتك وقم بتحديث البادئات وفقًا لذلك

العرض: طلبات PRN تنتهي مهلة

- **السبب:** مشكلات الاتصال بالشبكة إلى MSC/VLR الشريكة للتجوال
- **الحل:** تحقق من توجيه M3UA/SCCP إلى عناوين MSC البعيدة

العرض: MSRN غير صالح في استجابة SRI

- **السبب:** تنسيق استجابة PRN من الشريك التجوال لا يتطابق مع الهيكل المتوقع
- **الحل:** راجع سجلات استجابة PRN واضبط `extract_msrn_from_prn/1` إذا لزم الأمر

عمليات HLR

عمليات MAP المدعومة

- `updateLocation` (رمز العملية 2) - تسجيل موقع VLR
- `sendAuthenticationInfo` (رمز العملية 56) - توليد متجهات المصادقة
- `sendRoutingInfo` (رمز العملية 22) - توفير MSRN للمكالمات مع دعم CAMEL
- `sendRoutingInfoForSM` (رمز العملية 45) - توفير GT MSC للرسائل القصيرة
- `cancelLocation` (رمز العملية 3) - إلغاء التسجيل من VLR القديم
- `insertSubscriberData` (رمز العملية 7) - دفع ملف تعريف المشترك

تعيين حقول الاستجابة

توضح هذه القسم من أين تأتي كل حقل في استجابات HLR.

استجابة SendRoutingInfo (SRI)

العرض: يوفر معلومات التوجيه للمكالمات الواردة إلى مشترك.

يوفر HLR نوعين مختلفين من الاستجابات بناءً على ما إذا كان المشترك في VLR منزلي أو تجوال:

استجابة المشترك المنزلي (توجيه CAMEL)

تستخدم عندما يبدأ عنوان VLR للمشترك ببادئة `home_vlr_prefixes` المكونة.

هيكل الاستجابة:

الحقل	المصدر	الوصف	المثال
IMSI	واجهة API لـ OmniHSS	IMSI للمشترك من قاعدة بيانات OmniHSS	"999999876543210"
رقم VLR	واجهة API لـ OmniHSS	VLR الحالي الذي يخدم المشترك (circuit_session.assigned_vlr)	"5551234567"
حالة المشترك	ثابت	notProvidedFromVLR دائمًا	notProvidedFromVLR:
extendedRoutingInfo	-	النوع: camelRoutingInfo	-
عنوان gsmSCF	واجهة API لـ OmniHSS	MSC الذي يخدم المشترك (circuit_session.assigned_msc)	"5551234501"
مفتاح الخدمة	runtime.exs	معرّف خدمة CAMEL (camel_service_key)	110_11
نقطة كشف الرنان	runtime.exs	متى يتم استدعاء CAMEL (camel_trigger_detection_point)	termAttemptAuthorized:
معالجة قدرة CAMEL	ثابت	مستوى دعم مرحلة CAMEL	3
معالجة المكالمات الافتراضية	ثابت	الاحتياطي إذا كان gsmSCF غير متاح	continueCall:

استجابة المشترك التجوال (توجيه MSRN)

تستخدم عندما لا يتطابق عنوان VLR للمشترك مع أي بادئة home_vlr_prefixes المكونة.

هيكل الاستجابة:

الحقل	المصدر	الوصف	المثال
IMSI	واجهة API لـ OmniHSS	IMSI للمشترك من قاعدة بيانات OmniHSS	"9999998765432210"
رقم VLR	واجهة API لـ OmniHSS	VLR الحالي الذي يخدم المشترك (circuit_session.assigned_vlr)	"49170123456"
حالة المشترك	ثابت	notProvidedFromVLR دائمًا	notProvidedFromVLR:
extendedRoutingInfo	-	النوع: routingInfo	-
رقم التجوال (MSRN)	استجا��ة PRN	MSRN الذي تم الحصول عليه من طلب ProvideRoamingNumber	"49170999888777"

منطق قرار التوجيه:

```
1. يتلقى OmniSS7 طلب SendRoutingInfo
2. يستعلم OmniSS7 عن بيانات المشترك من واجهة API لـ OmniHSS
3. يتحقق OmniSS7 من عنوان VLR مقابل home_vlr_prefixes:

   إذا كان VLR يبدأ ببادئة منزلية:
   → إرجاع معلومات توجيه CAMEL (تدفق المشترك المنزلي)

   إذا لم يتطابق VLR مع أي بادئة منزلية:
   → إرسال ProvideRoamingNumber (PRN) إلى MSC
   → استخراج MSRN من استجابة PRN
   → إرجاع معلومات التوجيه مع MSRN (تدفق المشترك التجوال)
```

تدفق البيانات:

- يستعلم OmniSS7 عن OmniHSS لمعلومات المشترك
- تعيد OmniHSS IMSI، وموقع VLR/MSC الحالي، وحالة المشترك
- يستخدم OmniSS7 هذه البيانات لبناء استجابة MAP

متطلبات التكوين:

```
# في runtime.exs
home_vlr_prefixes: ["555123"],  # قائمة بادئات VLR المنزل
```

استجابات الأخطاء:

- إذا كانت serving_vlr وserving_msc null: إرجاع الخطأ 27 (المشترك غائب)
- إذا لم يتم العثور على المشترك: إرجاع الخطأ 1 (المشترك غير معروف)
- إذا انتهت مهلة طلب PRN (حالة التجوال): إرجاع الخطأ 27 (المشترك غائب)
- إذا كانت استجابة PRN غير صالحة (حالة التجوال): إرجاع الخطأ 27 (المشترك غائب)

استجابة UpdateLocation مع InsertSubscriberData

العرض: يسجل المشترك في VLR الجديد ويزود ببيانات المشترك.

استجابة UpdateLocation END

الحقل	المصدر	الوصف	المثال
رقم HLR	runtime.exs	عنوان GT العالمي لهذا HLR (hlr_service_center_gt_address)	"5551234568"
نوع رسالة TCAP	ثابت	الاستجابة النهائية بعد جميع ISDs	END

#1 InsertSubscriberData (بيانات المشترك الأساسية)

الحقل	المصدر	الوصف	المثال
IMSI	الطلب	من طلب UpdateLocation	"999999876543210"
MSISDN	واجهة API لـ OmniHSS	رقم هاتف المشترك من OmniHSS	"555123456"
الهتة	ثابت	فئة المشتر��	"\(0x0A)" n
حالة المشترك	ثابت	حالة الخدمة	serviceGranted:
قائمة خدمات الناقل	ثابت	خدمات الناقل المدعومة	[<<lt;316>]
قائمة خدمات الاتصالات	ثابت	الخدمات الاتصالات المدعومة	["", "!", "\"]
وضع الوصول إلى الشبكة	runtime.exs	الوصول إلى الحزمة/الدائرة (isd_network_access_mode)	packetAndCircuit:

#2 InsertSubscriberData (الخدمات الإضافية) - اختياري

الحقل	المصدر	الوصف	يتحكم فيه
SS المجهزة	ثابت	بيانات الخدمات الإضافية	isd_send_ss_data: true
إعادة توجيه المكالمات	ثابت	إعدادات إعادة التوجيه (غير مشروطة، مشغولة، لا رد، غير قابلة للوصول)	تم تفعيل التكوين
انتظار المكالمات	ثابت	حالة خدمة الانتظار	تم تفعيل التكوين
خدمة متعددة الأطراف	ثابت	دعم المكالمات الجماعية	تم تفعيل التكوين

#2 ISD تشمل:

- إعادة توجيه المكالمات غير المشروطة (رمز SS 21)
- إعادة توجيه المكالمات عند المشغول (رمز SS 41)
- إعادة توجيه المكالمات عند عدم الرد (رمز SS 42)
- إعادة توجيه المكالمات عند عدم الوصول (رمز SS 62)
- انتظار المكالمات (رمز SS 43)
- خدمة متعددة الأطراف (رمز SS 51)
- خدمات CLIP/CLIR

#3 InsertSubscriberData (حظر المكالمات) - اختياري

الحقل	المصدر	الوصف	يتحكم فيه
معلومات حظر المكالمات	ثابت	إعدادات حظر المكالمات	isd_send_call_barring: true
BAOC	ثابت	حظر جميع المكالمات الصادرة (رمز SS 146)	تم تفعيل التكوين
BOIC	ثابت	حظر المكالمات الدولية الصادرة (رمز SS 147)	تم تفعيل التكوين
بيانات قيود الوصول	ثابت	قيود الوصول إلى الشبكة	تم تفعيل التكوين

تحكم تسلسل ISD:

- #1 ISD: **يتم إرساله دائمًا** - يحتوي على بيانات المشترك الأساسية
- #2 ISD: يتم إرساله فقط إذا كانت isd_send_ss_data: true في runtime.exs
- #3 ISD: يتم إرساله فقط إذا كانت isd_send_call_barring: true في runtime.exs

---

استجابة SendRoutingInfoForSM (SRI-for-SM)

العرض: يوفر معلومات توجيه MSC/SMSC لتسليم الرسائل القصيرة. عندما يحتاج SMSc إلى تسليم رسالة قصيرة إلى مشترك، يرسل طلب SRI-for-SM إلى HLR لتحديد مكان توجيه الرسالة.

هيكل الاستجابة:

الحقل	المصدر	الوصف	كيفية التوليد	المثال
IMSI	محسوب	IMSI صناعي مشتق من MSISDN	PLMN_PREFIX + zero_padded_MSISDN	"001001555123456"
رقم عقدة الشبكة	runtime.exs	عنوان GT لـ SMSC لتوجيه الرسائل القصيرة	smsc_service_center_gt_address	"5551234567"

معلمات التكوين (من runtime.exs):

```
# عنوان مركز الخدمة GT (المعاد في استجابات SRI-for-SM)
# هذا يخبر SMSc المطلوب أين يجب إرسال MT-ForwardSM
"smsc_service_center_gt_address: "5551234567",  # مطلوب

# تكوين خريطة MSISDN ↔ IMSI
# بادئة MCC+MNC (001 = شبكة اختبار) + MNC (01 = مشغل اختبار)
"hlr_imsi_plmn_prefix: "001001",                # المعظمة الوحيدة المطلوبة!
```

خريطة MSISDN ↔ IMSI

معلمات التكوين:

تتحكم هذه المعلمات في كيفية توليد OmniSS7 IMSIs الصناعية من MSISDNs لاستجابات SRI-for-SM:

- **hlr_imsi_plmn_prefix**: بادئة MCC+MNC لاستخدامها عند بناء IMSIs الصناعية (على سبيل المثال، "50557" لـ MCC=505، MNC=57)
- **hlr_msisdn_country_code**: رمز الدولة الذي يتم إضافته عند القيام بخريطة MSISDN→IMSI العكسية (على سبيل المثال، "61" لأستراليا، "1" للولايات المتحدة/كندا)
- **hlr_msisdn_nsn_offset**: موضع الحرف الذي يبدأ فيه الرقم الوطني للمشترك (عادة 0 إذا لم تتضمن MSISDN رمز الدولة، أو طول رمز الدولة إذا كانت تتضمنه)
- **hlr_msisdn_nsn_length**: عدد الأرقام لاستخراجها من MSISDN كـ NSN

للحصول على تفاصيل تكوين إضافية، راجع خريطة IMSI ↔ MSISDN في مرجع التكوين.

لماذا نحتاج إلى خريطة MSISDN إلى IMSI؟

يتطلب بروتوكول MAP لـ (SRI-for-SM) **SendRoutingInfoForSM** أن يُرجع **IMSI** HLR (معرف المشترك الدولي المحمول) في استجابته. ومع ذلك، يعرف SMSc المطلوب فقط **MSISDN** (رقم الهاتف).

في شبكة تقليدية:

- يرسل SMSc SRI-for-SM مع MSISDN الوجهة (على سبيل المثال، "5551234567")
- يجب على HLR البحث عن المشترك في قاعدة بياناته للعثور على IMSI الخاص به
- يُرجع HLR IMSI في استجابة SRI-for-SM
- ثم يستخدم SMSc هذا IMSI عند إرسال MT-ForwardSM إلى MSC/VLR

نهج OmniSS7 - IMSIs الصناعية:

بدلاً من الحفاظ على قاعدة بيانات كاملة للمشتركين مع خرائط MSISDN إلى IMSI، يستخدم OmniSS7 نظام ترميز بسيط لتوليد **حسابات** IMSIs الصناعية مباشرة من MSISDN. يوفر هذا النهج فائدتين رئيسيتين:

1. **الخصوصية**: لا يتم الكشف عن IMSIs الحقيقية للمشتركين المخزنة في قاعدة بيانات HLR في استجابات SRI-for-SM المرسلة عبر شبكة SS7
2. **البساطة**: لا حاجة للاستعلام عن قاعدة بيانات HLR لعمليات البحث عن IMSI أثناء عمليات SRI-for-SM - يتم حساب IMSI في الوقت الفعلي من MSISDN

كيف يعمل:

يتم ترميز MSISDNs مباشرة في الجزء الخاص بالمشترك من IMSI (الأرقام بعد MCC+MNC):

```
IMSI = PLMN_PREFIX + zero_padded_MSISDN
```

حيث:

- **PLMN_PREFIX**: MCC + MNC (على سبيل المثال، "001001" لشبكة الاختبار)
- **MSISDN**: جميع الأرقام من رقم الهاتف
- **Zero Padding**: يتم حشوه من اليسار بالأصفار لملء IMSI إلى 15 رقمًا بالضبط

مثال خطوة بخطوة:

```
# التكوين
plmn_prefix = "001001"  # MCC 001 + MNC 01

# الإدخال: MSISDN من طلب SRI-for-SM (تم فك تشفير TBCD)
msisdn = "555123456"    # 9 أرقام

# الخطوة 1: حساب المساحة المتاحة لرقم المشترك
subscriber_digits = 15 - String.length("001001")  # = 9

# الخطوة 2: حشو MSISDN بالأصفار لملء الجزء الخاص بالمشترك
"padded_msisdn = String.pad_leading("555123456", 9, "0")  # = "555123456" (لا حاجة للحشو)

# الخطوة 3: دمج بادئة PLMN + MSISDN المحشوة
"imsi = "001001" <> "555123456"  # = "001001555123456" (بالضبط 15 رقمًا)
```

أمثلة كاملة:

MSISDN المدخل	بادئة PLMN	الأرقام المتاحة للمشترك	MSISDN ��لمحشوة	IMSI النهائي	الملاحظات
"555123456"	"001001"	9 (6)	"555123456"	"001001555123456"	تطابق دقيق، لا حاجة للحشو
"99"	"001001"	9 (6)	"000000099"	"001001000000099"	حشو بالأصفار من اليسار
"999999999"	"001001"	9 (6)	"999999999"	"001001999999999"	تطابق دقيق
"91123456789"	"001001"	9 (6)	"555123456"	"001001555123456"	طويل جدًا، يتم الاحتفاظ بأحدث 9 أرقام

معالجة حالات الحافة:

- **MSISDNs القصيرة**: يتم حشوها بالأصفار من اليسار (على سبيل المثال، "99" → "000000099")
- **MSISDNs الطويلة**: يتم الاحتفاظ بأحدث الأرقام، ويتم تقصير الأرقام اليسرى (على سبيل المثال، "91123456789" → "555123456")
- **طول IMSI**: دائمًا 15 رقمًا بالضبط

معالجة عكسية (IMSI → MSISDN):

يمكن لـ SMSc عكس هذا الترميز لتحويل IMSIs مرة أخرى إلى MSISDNs:

```
# الإدخال: IMSI من استجابة SRI-for-SM
imsi = "001001555123456"

# الخطوة 1: إزالة بادئة PLMN
plmn_prefix = "001001
subscriber_portion = String.slice(imsi, 6, 9)  # = "555123456"

# الخطوة 2: إزالة الأصفار من اليسار للحصول على MSISDN الفعلي
msisdn = String.replace_leading(subscriber_portion, "0", "")  # = "555123456"
```

أمثلة على المعالجة العكسية:

IMSI المدخل	بادئة PLMN	الجزء الخاص بالمشترك	إزالة الأصفار من اليسار	MSISDN النهائي
"001001555123456"	"001001"	"555123456"	"555123456"	"555123456"
"001001000000099"	"001001"	"000000099"	"99"	"99"
"001001999999999"	"001001"	"999999999"	"999999999"	"999999999"

خصائص هذا الترميز:

- ✅ **تحديد**: نفس MSISDN دائمًا ينتج نفس IMSI
- ✅ **قابل للعكس**: يمكن تحويله من IMSI إلى MSISDN
- ✅ **تكوين الحد الأدنى**: يتطلب فقط hlr_imsi_plmn_prefix
- ✅ **حماية الخصوصية**: لا يتم الكشف عن IMSIs الحقيقية
- ✅ **بساطة**: لا حاجة للاستعلام عن قاعدة بيانات HLR
- ✅ **دائمًا 15 رقمًا**: IMSI دائمًا بالضبط 15 رقمًا

معالجة إدخال MSISDN:

عندما يتلقى HLR طلب SRI-for-SM، يخضع MSISDN لفك تشفير TBCD:

1. **فك تشفير TBCD**: تحويل TBCD الثنائي إلى سلسلة (قد تتضمن بادئة TON/NPI مثل "91")
2. **استخراج الأرقام**: الاحتفاظ فقط بالأرقام، وإزالة أي أحرف غير رقمية
3. **تطبيع**: إذا كانت أطول من المساحة المتاحة، يتم أخذ الأرقام الأحدث؛ إذا كانت أقصر، يتم حشوها بالأصفار
4. **الترميز**: دمج بادئة PLMN + MSISDN المعالجة

اعتبارات الأمان:

تُستخدم IMSIs الصناعية التي يتم إرجاعها في استجابات SRI-for-SM لأغراض التوجيه فقط. إنها ليست IMSIs الحقيقية المخزنة في قاعدة بيانات المشتركين في HLR. يوفر ذلك طبقة إضافية من حماية الخصوصية، حيث لا يتم الكشف عن IMSIs الحقيقية إلا عند الضرورة (على سبيل المثال، أثناء عمليات UpdateLocation أو SendAuthenticationInfo التي تتطلب متجهات مصادقة حقيقية).

تدفق الاستجابة:

```
1. SMSc → HLR: طلب SRI-for-SM
   - MSISDN (TBCD): "91123456789" (تتضمن TON/NPI)

2. معالجة HLR:
   - فك تشفير TBCD: "91123456789"
   - استخراج الأرقام: "91123456789" (11 رقمًا)
   - ملاءمة إلى 9 أرقام: "555123456" (أحدث 9)
   - إضافة PLMN: "001001" + "555123456" = "001001555123456"
   - الحصول على GT SMSc من التكوين: "5551234567"

3. HLR → SMSc: استجابة SRI-for-SM
   - IMSI: "001001555123456" (صناعي، دائمًا 15 رقمًا)
   - رقم عقدة الشبكة: "5551234567" (حيث يجب إرسال MT-ForwardSM)

4. SMSc يرسل MT-ForwardSM إلى "5551234567" مع IMSI "001001555123456"
```

التكوين:

تستخدم المعلمات التالية في runtime.exs:

```
# بادئة PLMN: MCC (001 = شبكة اختبار) + MNC (01 = مشغل اختبار)
"hlr_imsi_plmn_prefix: "001001

# استخراج NSN (إذا كانت MSISDNs تتضمن رمز الدولة)
"hlr_msisdn_country_code: "1  # تستخدم لخريطة عكسية (IMSI→MSISDN)
hlr_msisdn_nsn_offset: 1  # تخطي 1 رقم رمز الدولة
hlr_msisdn_nsn_length: 10  # استخراج 10 أرقام NSN
```

تكوين استخراج NSN:

إذا كانت MSISDNs تتضمن رمز الدولة (على سبيل المثال، "68988000088" بدلاً من "88000088")، يجب عليك تكوين استخراج NSN:

- **hlr_msisdn_nsn_offset**: موضع بدء NSN (عادةً طول رمز الدولة)
- **hlr_msisdn_nsn_length**: عدد الأرقام في NSN

أمثلة:

المثال	رمز الدولة	مثال MSISDN	nsn_offset	nsn_length	NSN المستخرج
CC دو رقم واحد "9"	1	"95551234567"	1	10	"5551234567"
CC دو رقمين "99"	2	"99412345678"	2	9	"412345678"
CC ذو 3 أرقام "999"	3	"99988000088"	3	8	"88000088"

كيف يعمل:

1. **MSISDN → IMSI**: استخراج NSN من MSISDN، حشوه بالأصفار، دمجه مع بادئة PLMN

```
"MSISDN: "99988000088
"88000088" = String.slice("99988000088", 3, 8)  "NSN:
MSISDN المحشوة: "088000088" (9 أرقام)
"IMSI: "547050" + "088000088" = "547050088000088
```

2. **IMSI → MSISDN**: إزالة بادئة PLMN، إزالة الأصفار من اليسار، إضافة رمز الدولة

```
"IMSI: "547050088000088
الجزء الخاص بالمشترك: "088000088"
إزالة الأصفار: "88000088"
"MSISDN: "+999" + "88000088" = "+999988000088
```

متطلبات API: لا شيء - يستخدم SRI-for-SM القيم المحسوبة والتكوين فقط. لا تتطلب أي مكالمات API إلى الخلفية.

ملخص مصدر الحقول

نوع المصدر	الوصف	الأمثلة
واجهة API لـ OmniHSS	بيانات ديناميكية من قاعدة بيانات المشتركين لـ OmniHSS	IMSI، MSISDN، VLR/MSC الخادم من circuit_session
runtime.exs	معلمات تكوين OmniSS7	smsc_service_center_gt_address، camel_service_key، isd_network_access_mode
ثابت	قيم ثابتة في مولد الاستجابة	حالة المشترك، خدمات التافل، رموز SS
طلب	حقول مستخرجة من طلب MAP الوارد	IMSI من UpdateLocation، MSISDN من SRI
محسوب	قيم مشتقة باستخدام المنطق	IMSI الصناعي في SRI-for-SM (hlr_imsi_prefix + NSN)

تبعيات التكوين

مطلوب في runtime.exs:

- `hlr_service_center_gt_address` - مستخدم في استجابات UpdateLocation
- `smsc_service_center_gt_address` - مستخدم في استجابات SRI-for-SM (خيث يجب توجيه MT-ForwardSM)

اختياري في runtime.exs (مع القيم الافتراضية):

- `camel_service_key` - الافتراضي: `110_11`
- `camel_trigger_detection_point` - الافتراضي: `termAttemptAuthorized`
- `isd_network_access_mode` - الافتراضي: `packetAndCircuit`
- `isd_send_ss_data` - الافتراضي: `true`
- `isd_send_call_barring` - الافتراضي: `true`
- `hlr_imsi_plmn_prefix` - الافتراضي: `"001001"` (بادئة PLMN لخريطة MSISDN↔IMSI)

مطلوب من OmniHSS:

يجب أن توفر OmniHSS نقاط نهاية واجهة API REST لـ:

- البحث عن المشترك بواسطة IMSI وMSISDN
- تحديث موقع الجلسة الدائرة (تعيين VLR/MSC)
- توليد متجهات المصادقة
- استعلامات حالة المشترك وملف تعريف الخدمة

الوثائق ذات الصلة

وثائق OmniSS7:

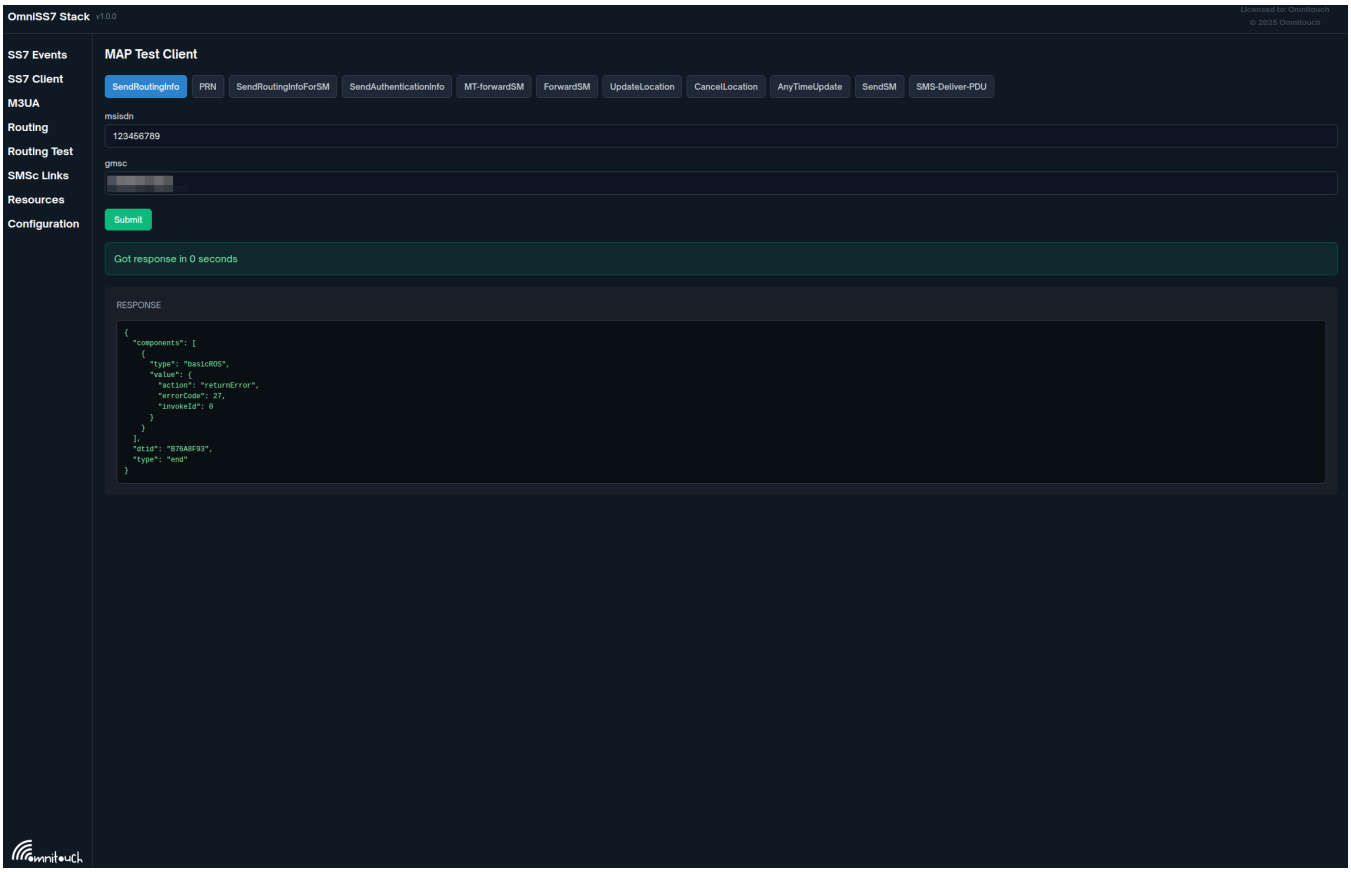
- ← العودة إلى الوثائق الرئيسية
- دليل الميزات الشائعة
- دليل عميل MAP
- المرجع الفني
- مرجع التكوين

وثائق OmniHSS: لإدارة المشتركين، والتزويد، وتكوين المصادقة، والعمليات الإدارية، يرجى الرجوع إلى **وثائق منتج OmniHSS**. يحتوي OmniHSS على كل منطق قاعدة بيانات المشتركين، وخوارزميات المصادقة، وقواعد تزويد الخدمة، وقدرات إدارة Multi-IMSI.

دليل تكوين عميل MAP

← العودة إلى الوثائق الرئيسية

يوفر هذا الدليل تكوينًا تفصيليًا لاستخدام OmniSS7 كـ **عميل MAP** لإرسال طلبات بروتوكول MAP إلى عناصر الشبكة.



جدول المحتويات

1. ما هو وضع عميل MAP؟
2. تمكين وضع عميل MAP
3. عمليات MAP المتاحة
4. إرسال الطلبات عبر API
5. المقاييس والمراقبة
6. استكشاف الأخطاء وإصلاحها

ما هو وضع عميل MAP؟

وضع عميل MAP يسمح لـ OmniSS7 بالاتصال كـ **عملية خادم تطبيق (ASP)** إلى نظير M3UA (STP أو SGP) وإرسال/استقبال رسائل **MAP (جزء التطبيق المحمول)** لخدمات مثل:

- **استعلامات HLR**: SRI، SRI-for-SM (إرسال معلومات التوجيه)، معلومات المصادقة
- **تحديثات الموقع**: تحديث الموقع، إلغاء الموقع
- **إدارة المشتركين**: توفير رقم التجوال (PRN)، إدراج بيانات المشترك

بنية الشبكة

تمكين وضع عميل MAP

قم بتحرير `config/runtime.exs` وتكوين إعدادات عميل MAP. لمزيد من المعلومات حول التكوين الكامل، انظر معلمات اتصال M3UA في مرجع التكوين.

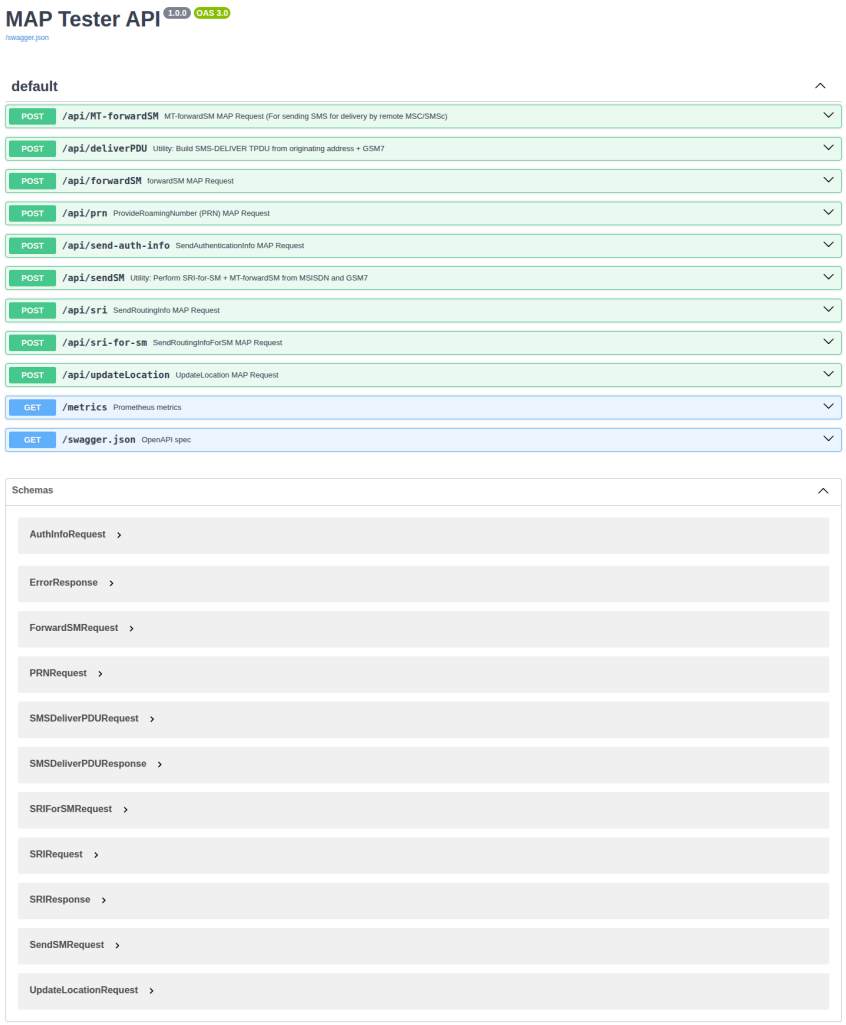
التكوين الأساسي

```
config :omniss7,
  # تمكين وضع عميل MAP
  map_client_enabled: true

# اتصال M3UA لعميل MAP (يتصل كـ ASP إلى STP/SGP عن بُعد)
config :map_client_m3ua, %{
  mode: "ASP",                    # وضع M3UA: "ASP" (عميل) أو "SGP" (خادم)
  callback: {MapClient, :handle_payload, []},  # رد الاتصال للرسائل الواردة
  process_name: :map_client_asp,  # اسم العملية المسجلة
  local_ip: {10, 0, 0, 100},      # عنوان IP المحلي
  local_port: 2905,               # منفذ SCTP المحلي
  remote_ip: {10, 0, 0, 1},       # عنوان IP لـ STP/SGP عن بُعد
  remote_port: 2905,              # منفذ STP/SGP عن بُعد
  routing_context: 1              # سياق التوجيه M3UA
}
```

مثال على تكوين الإنتاج

```
config :omniss7,
  # تمكين عميل MAP للإنتاج
  map_client_enabled: true

# اتصال M3UA للإنتاج
config :map_client_m3ua, %{
  mode: "ASP",
  callback: {MapClient, :handle_payload, []},
  process_name: :map_client_asp,
  local_ip: {10, 0, 0, 100},
  local_port: 2905,
  remote_ip: {10, 0, 0, 1},       # عنوان IP لـ STP للإنتاج
  remote_port: 2905,
  routing_context: 1
}

config :control_panel, %{
  web: %{
    listen_ip: "0.0.0.0",
    port: 443,
    hostname: "ss7-gateway.example.com",
    enable_tls: true,
    tls_cert: "/etc/ssl/certs/gateway.crt",
    tls_key: "/etc/ssl/private/gateway.key"
  }
}
```

عمليات MAP المتاحة



1. إرسال معلومات التوجيه لـ SM (SRI-for-SM)

يستعلم عن HLR لتحديد MSC الخادم لتسليم SMS. لمزيد من المعلومات التفصيلية حول كيفية معالجة HLR لطلبات SRI-for-SM، انظر SRI-for-SM في دليل HLR.

نقطة نهاية API: `POST /api/sri-for-sm`

الطلب:

```
{
  "msisdn": "447712345678",
  "serviceCenter": "447999123456"
}
```

الاستجابة:

```
{
  "result": {
    "locationInfoWithMSI": {
      "networkNode-Number": "447999555111",
      "imsi": "234509876543210"
    }
  }
}
```

مثال cURL:

```
curl -X POST http://localhost/api/sri-for-sm \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "msisdn": "447712345678",
    "serviceCenter": "447999123456"
  }'
```

---

2. إرسال معلومات التوجيه (SRI)

يستعلم عن HLR لمعلومات توجيه مكالمات الصوت.

نقطة نهاية API: `POST /api/sri`

الطلب:

```
{
  "msisdn": "447712345678",
  "gmsc": "447999123456"
}
```

الاستجابة:

```
{
  "result": {
    "extendedRoutingInfo": {
      "routingInfo": {
        "roamingNumber": "447999555222"
      }
    },
    "imsi": "234509876543210"
  }
}
```

---

3. توفير رقم التجوال (PRN)

يطلب رقم تجوال مؤقت (MSRN) من MSC الخادم.

نقطة نهاية API: `POST /api/prn`

الطلب:

```
{
  "msisdn": "447712345678",
  "gmsc": "447999123456",
  "msc_number": "447999555111",
  "imsi": "234509876543210"
}
```

---

4. إرسال معلومات المصادقة

يطلب متجهات المصادقة من HLR لمصادقة المشترك.

نقطة نهاية API: `POST /api/send-auth-info`

الطلب:

```
{
  "imsi": "234509876543210",
  "vectors": 5
}
```

الاستجابة:

```
{
  "result": {
    "authenticationSetList": [
      {
        "rand": "0123456789ABCDEF0123456789ABCDEF",
        "xres": "ABCDEF0123456789",
        "ck": "0123456789ABCDEF0123456789ABCDEF",
        "ik": "FEDCBA9876543210FEDCBA9876543210",
        "autn": "0123456789ABCDEF0123456789ABCDEF"
      }
    ]
  }
}
```

---

5. تحديث الموقع

يسجل الموقع الحالي لمشترك مع HLR. لمزيد من المعلومات التفصيلية حول معالجة UpdateLocation وتسلسلات InsertSubscriberData، انظر تحديثات الموقع في دليل HLR.

نقطة نهاية API: `POST /api/updateLocation`

الطلب:

```
{
  "imsi": "234509876543210",
  "vlr": "447999555111"
}
```

ملخص عمليات MAP

إرسال الطلبات عبر API

استخدام واجهة Swagger

توفر واجهة Swagger واجهة تفاعلية لإرسال طلبات SS7.

الوصول إلى واجهة Swagger:

1. انتقل إلى `http://your-server/swagger`
2. تصفح نقاط نهاية API المتاحة
3. انقر على أي نقطة نهاية لتوسيع تفاصيلها

إرسال طلب:

1. انقر على نقطة النهاية التي تريد استخدامها (مثل `/api/sri-for-sm`)
2. انقر على زر "جربها"
3. املأ المعلمات المطلوبة في جسم الطلب
4. انقر على "تنفيذ"
5. عرض الاستجابة أدناه

رموز استجابة API

- **200** - نجاح، تم إرجاع النتيجة في جسم الاستجابة
- **400** - طلب غير صالح، معلمات غير صحيحة
- **504** - مهلة بوابة، لا استجابة من شبكة SS7 خلال 10 ثوانٍ

مقاييس عميل MAP

المقاييس المتاحة

مقاييس الطلب:

- `map_requests_total` - العدد الإجمالي لطلبات MAP المرسلة
  - التسميات: `operation` (القيم: `authentication_info`, `prn`, `sri_for_sm`, `sri`، إلخ)
- `map_request_errors_total` - العدد الإجمالي لأخطاء طلبات MAP
  - التسميات: `operation`
- `map_request_duration_milliseconds` - هيستوجرام لمدد طلبات MAP
  - التسميات: `operation`
- `map_pending_requests` - العدد الحالي لطلبات MAP المعلقة (مقياس)

أمثلة على استعلامات Prometheus

```
# إجمالي طلبات SRI-for-SM في الساعة الماضية
increase(map_requests_total{operation="sri_for_sm"}[1h])

# متوسط وقت الاستجابة لطلبات SRI
rate(map_request_duration_milliseconds_sum{operation="sri"}[5m])
/ rate(map_request_duration_milliseconds_count{operation="sri"}[5m])

# معدل الأخطاء لجميع عمليات MAP
sum(rate(map_request_errors_total[5m])) by (operation)

# الطلبات المعلقة الحالية
map_pending_requests
```

استكشاف الأخطاء وإصلاحها عميل MAP

المشكلة: انتهاء مهلة الطلبات

الأعراض:

- تعيد API 504 Gateway Timeout
- لا استجابة من HLR/MSC

التحققات:

1. تحقق من أن اتصال M3UA نشط:

```
# في وحدة تحكم IEx
sys.get_state(:map_client_asp):
```

2. تحقق من الاتصال الشبكي بـ STP
3. تحقق من سياق التوجيه وعنوان SCCP
4. تحقق ��ن السجلات بحثًا عن أخطاء SCCP

المشكلة: أخطاء SCCP

الأعراض:

- تعيد API استجابات خطأ SCCP
- تظهر السجلات رسائل "خدمة بيانات وحدة SCCP"

رموز أخطاء SCCP الشائعة:

- **لا ترجمة**: العنوان العالمي غير موجود في جدول توجيه STP
- **فشل النظام الفرعي**: النظام الفرعي الوجهة (HLR SSN 6) غير متاح
- **فشل الشبكة**: ازدحام الشبكة أو فشلها

الحلول:

- اتصل بمدير STP للتحقق من تكوين التوجيه
- تحقق مما إذا كان العنوان العالمي الوجهة قابلاً للوصول
- تحقق مما إذا كان النظام الفرعي الوجهة يعمل

الوثائق ذات الصلة

- ← العودة إلى الوثائق الرئيسية
- دليل الميزات المتقدمة - واجهة ويب، API، مراقبة
- دليل STP - تكوين التوجيه
- دليل مركز SMS - تسليم SMS
- المرجع الفني - مواصفات البروتوكول

دليل تكوين مركز الرسائل القصيرة (SMSc)

← العودة إلى الوثائق الرئيسية

يوفر هذا الدليل تكوينًا مفصلًا لاستخدام OmniSS7 كواجهة أمامية لمركز الرسائل القصيرة (SMSc) مع **OmniMessage** كمنصة تخزين الرسائل والتسليم الخلفية.

تكامل OmniMessage

وضع SMSc في OmniSS7 يعمل كواجهة إشارة SS7 تتفاعل مع **OmniMessage**، وهي منصة رسائل قصيرة على مستوى الناقل. تفصل هذه البنية الاهتمامات:

- **OmniSS7 (واجهة SMSc)**: تتعامل مع جميع إشارات بروتوكول SS7/MAP، توجيه SCCP، والتواصل الشبكي
- **OmniMessage (خلفية SMS)**: تدير تخزين الرسائل، الترتيب، منطق إعادة المحاولة، تتبع التسليم، وقرارات التوجيه

لماذا OmniMessage؟

يوفر OmniMessage قدرات رسائل SMS على مستوى الناقل مع ميزات تشمل:

- **إدارة قائمة الرسائل**: تخزين دائم مع منطق إعادة المحاولة القابل للتكوين وترتيب الأولويات
- **تتبع التسليم**: حالة التسليم في الوقت الحقيقي، تقارير التسليم (DLR)، وتتبع أسباب الفشل
- **دعم متعدد SMSc**: يمكن لعدة مثيلات أمامية الاتصال بخلفية OmniMessage واحدة لتحقيق التوازن في الحمل والموثوقية
- **ذكاء التوجيه**: قواعد توجيه متقدمة بناءً على الوجهة، المرسل، محتوى الرسالة، ووقت اليوم
- **تحديد معدل**: تحكم TPS (المعاملات في الثانية) لكل مسار لمنع الازدحام الشبكي
- **تصميم أول API**: واجهة برمجة تطبيقات HTTP REST للتكامل مع أنظمة الفوترة، بوابات العملاء، وتطبيقات الطرف الثالث
- **تحليلات وتقارير**: إحصائيات حجم الرسائل، معدلات نجاح التسليم، ومقاييس الأداء

تُخزن جميع بيانات الرسائل، حالة التسليم، وتكوينات التوجيه وتُدار في OmniMessage. يستعلم OmniSS7 عن OmniMessage عبر استدعاءات API HTTPS لاسترجاع الرسائل المعلقة، تحديث حالة التسليم، والتسجيل كواجهة أمامية نشطة.

مهم: وضع SMSc في OmniSS7 هو **واجهة إشارة فقط**. يتم التعامل مع جميع منطق توجيه الرسائل، إدارة الطوابير، خوارزميات إعادة المحاولة، تتبع التسليم، وقواعد الأعمال بواسطة OmniMessage. يغطي هذا الدليل تكوين بروتوكول SS7/MAP في OmniSS7. لمعلومات حول توجيه الرسائل، تكوين الطوابير، تقارير التسليم، تحديد المعدل، والتحليلات، **يرجى الرجوع إلى وثائق OmniMessage**.

جدول المحتويات

1. تكامل OmniMessage
2. ما هو وضع مركز الرسائل القصيرة؟
3. تمكين وضع SMSc
4. تكوين واجهة برمجة التطبيقات HTTP
5. تدفقات رسائل SMS
6. منع الحلقات
7. تتبع المشتركين في SMSc
8. تكوين التفريغ التلقائي
9. المقاييس والمراقبة
10. استكشاف الأخطاء وإصلاحها

ما هو وضع مركز الرسائل القصيرة؟

ملاحظة: يغطي هذا القسم تكوين إشارات SS7 في OmniSS7 فقط. لمعلومات حول قواعد توجيه الرسائل، إدارة الطوابير، تتبع التسليم، وتكوين منطق الأعمال، انظر **وثائق منتج OmniMessage**.

وضع مركز الرسائل القصيرة يمكّن OmniSS7 من العمل كـ SMSc لـ:

- **تسليم MT-SMS**: تسليم الرسائل القصيرة إلى المشتركين
- **معالجة MO-SMS**: استقبال وتوجيه الرسائل القصيرة المنشأة من الهاتف المحمول
- **تخزين الرسائل في قائمة الانتظار**: قائمة انتظار الرسائل المدعومة بقاعدة بيانات مع منطق إعادة المحاولة

•**التفريغ التلقائي**: تسليم الرسائل القصيرة تلقائيًا من قائمة الانتظار
•**تقارير التسليم**: تتبع حالة تسليم الرسائل

بنية مركز الرسائل القصيرة

تمكين وضع SMSc

يمكن لـ OmniSS7 العمل في أوضاع مختلفة. لاستخدامه كـ SMSc، تحتاج إلى تمكين وضع SMSc في التكوين.

التبديل إلى وضع SMSc

يحتوي ملف `config/runtime.exs` في OmniSS7 على ثلاثة أوضاع تشغيل مُعدة مسبقًا. لتمكين وضع SMSc:

1. **فتح** `config/runtime.exs`
2. **ابحث** عن الأقسام الثلاثة للتكوين (الأسطر 53-204):
   - التكوين 1: وضع STP (الأسطر 53-95)
   - التكوين 2: وضع HLR (الأسطر 97-142)
   - التكوين 3: وضع SMSc (الأسطر 144-204)
3. **قم بالتعليق على** أي تكوين نشط آخر (أضف # إلى كل سطر)
4. **قم بإلغاء تعليق** تكوين SMSc (قم بإزالة # من الأسطر 144-204)
5. **خصص** معلمات التكوين حسب الحاجة
6. **أعد تشغيل** التطبيق: `iex -S mix`

تكوين وضع SMSc

يبدو تكوين SMSc الكامل كما يلي:

```
                                                    ,config :omniss7
                                        Mode flags - Enable STP + SMSc features #
    Note: map_client_enabled is true because SMSc needs routing capabilities #
                                                   ,map_client_enabled: true
                                                    ,hlr_mode_enabled: false
                                                    ,smsc_mode_enabled: true

                                             OmniMessage Backend API Configuration #
                                  ,"smsc_api_base_url: "https://10.179.3.219:8443
                                SMSc identification for registration with backend #
                                                        ,"smsc_name: "ipsmgw
                                     Service Center GT Address for SMS operations #
                                      ,"smsc_service_center_gt_address: "5551234567

                          Auto Flush Configuration (background SMS queue processing) #
                                                   ,auto_flush_enabled: true
                                                 ,auto_flush_interval: 10_000
                                               ,"auto_flush_dest_smsc: "ipsmgw
                                                        ,auto_flush_tps: 10

                                               M3UA Connection Configuration #
                           Connect as ASP for sending/receiving MAP SMS operations #
                                                       }% :map_client_m3ua
                                                            ,"mode: "ASP
                                        ,callback: {MapClient, :handle_payload, []}
                                                     ,process_name: :stp_client_asp
                                                    Local endpoint (SMSc system) #
                                                       ,local_ip: {10, 179, 4, 12}
                                                            ,local_port: 2905
                                                          Remote STP endpoint #
                                                    ,remote_ip: {10, 179, 4, 10}
                                                            ,remote_port: 2905
                                                           routing_context: 1
                                                                        {
```

```
                                                                ,config :control_panel
                                                              ] :use_additional_pages
                                                  ,{"SS7.Web.EventsLive, "/events", "SS7 Events}
                                                ,{"SS7.Web.TestClientLive, "/client", "SS7 Client}
                                                        ,{"SS7.Web.M3UAStatusLive, "/m3ua", "M3UA}
                                                      ,{"SS7.Web.RoutingLive, "/routing", "Routing}
                                            ,{"SS7.Web.RoutingTestLive, "/routing_test", "Routing Test}
                                                  {"SS7.Web.SmscLinksLive, "/smsc_links", "SMSc Links}
                                                                                                ,[
  page_order: ["/events", "/client", "/m3ua", "/routing", "/routing_test", "/smsc_links",
                                                                        "/application", "/configuration"]
```

معلمات التكوين للتخصيص

للحصول على مرجع كامل لجميع معلمات التكوين، انظر مرجع التكوين.

المعلمة	النوع	الافتراضي	الوصف	المثال
smsc_api_base_url	سلسلة	*مطلوب*	**نقطة نهاية** خلفية API OmniMessage	"https://10.179.3.219:8443"
smsc_name	سلسلة	"SMSc_{hostname}"	معرف SMSc الخاص بك للتسجيل	"ipsmgw"
smsc_service_center_gt_address	سلسلة	*مطلوب*	العنوان العالمي لمركز الخدمة	"5551234567"
auto_flush_enabled	منطقي	true	تمكين معالجة الطابور التلقائية	false
auto_flush_interval	عدد صحيح	10_000	فترة معالجة الطابور بالمللي ثانية	5_000
auto_flush_dest_smsc	سلسلة	*مطلوب*	اسم SMSc الوجهة للتفريغ التلقائي	"ipsmgw"
auto_flush_tps	عدد صحيح	10	معدل معالجة الرسائل (المعاملات/الثانية)	20
local_ip	مجموعة	*مطلوب*	عنوان IP لنظام SMSc الخاص بك	{10, 179, 4, 12}
local_port	عدد صحيح	2905	المنفذ المحلي لـ SCTP	2905
remote_ip	مجموعة	*مطلوب*	عنوان IP لـ STP من أجل الاتصال بـ SS7	{10, 179, 4, 10}
remote_port	عدد صحيح	2905	المنفذ البعيد لـ SCTP	2905
routing_context	عدد صحيح	1	معرف سياق توجيه M3UA	1

ماذا يحدث عند تمكين وضع SMSc

عند `smsc_mode_enabled: true` و `map_client_enabled: true`، ستظهر واجهة الويب:

- **أحداث SS7** - تسجيل الأحداث
- **عميل SS7** - اختبار عمليات MAP
- **M3UA** - حالة الاتصال
- **التوجيه** - إدارة جدول التوجيه (تم تفعيل STP)
- **اختبار التوجيه** - اختبار التوجيه (تم تفعيل STP)
- **روابط SMSc** - حالة واجهة برمجة تطبيقات SMSc + إدارة قائمة الرسائل القصيرة ← محدد لـ *SMSc*
- **الموارد** - مراقبة النظام
- **التكوين** - عرض التكوين

ستكون علامة **روابط HLR** مخفية.

ملاحظات مهمة

- يتطلب وضع `map_client_enabled: true` SMSc من أجل قدرات التوجيه
- **خلفية OmniMessage**: يجب أن تكون واجهة برمجة تطبيقات OmniMessage متاحة على `smsc_api_base_url` المكون
- **تسجيل الواجهة الأمامية**: يقوم النظام تلقائيًا بالتسجيل مع OmniMessage كل **5 دقائق** عبر وحدة `SMS.FrontendRegistry`
- **مهلة طلب API**: جم��ع طلبات واجهة برمجة تطبيقات OmniMessage لها **مهلة ثابتة مدتها 5 ثوانٍ**
- **مهلة طلب MAP**: جميع طلبات MAP (MT-ForwardSM، SRI-for-SM، إلخ) لها **مهلة ثابتة مدتها 10 ثوانٍ**
- يقوم التفريغ التلقائي بمعالجة قائمة الرسائل القصيرة تلقائيًا في الخلفية
- يتطلب اتصال M3UA مع STP لإرسال/استقبال عمليات MAP SMS
- بعد تغيير الأوضاع، يجب إعادة تشغيل التطبيق لتفعيل التغييرات
- **واجهة الويب**: انظر دليل واجهة الويب لمعلومات حول استخدام الواجهة الويب
- **الوصول إلى API**: انظر دليل API لوثائق واجهة برمجة تطبيقات REST والوصول إلى واجهة Swagger UI

تكوين واجهة برمجة التطبيقات HTTP

إعداد خلفية OmniMessage

يتواصل OmniSS7 مع OmniMessage عبر واجهة برمجة تطبيقات HTTPS REST لإدارة تسليم الرسائل، تتبع حالة المشتركين، والتسجيل كواجهة أمامية نشطة:

```
                                                                  ,config :omniss7
                                                        OmniMessage API base URL #
                                                  ,"smsc_api_base_url: "https://10.5.198.200:8443
                SMSC name identifier for registration (defaults to hostname_SMSc if empty) #
                                                  ,"smsc_name: "omni-smsc01
                                  Service Center GT Address for SMS operations #
                                    "smsc_service_center_gt_address: "5551234567
```

معلمات التكوين:

المعلمة	النوع مطلوب	الافتراضي	الوصف
`smsc_api_base_url`	سلسلة نعم	`"https://localhost:8443"`	عنوان URL الأساسي لواجهة برمجة تطبيقات OmniMessage
`smsc_name`	سلسلة لا	`""` (يستخدم `"SMSc_{hostname}"`)	معرف SMSC للتسجيل وإدارة الطوابير
`smsc_service_center_gt_address`	سلسلة لا	`"5551234567"`	عنوان GT لمركز الخدمة الذي يتم إرجاعه في استجابات SRI-for-SM. هذا يخبر عناصر ��لشبكة الأخرى أين يجب توجيه رسائل MT-ForwardSM. انظر دليل SRI-for-SM للحصول على التفاصيل.

تسجيل الواجهة الأمامية

يقوم النظام تلقائيًا بالتسجيل مع OmniMessage عند بدء التشغيل و**إعادة التسجيل كل 5 دقائق** عبر وحدة `SMS.FrontendRegistry`. يسمح ذلك لـ OmniMessage بـ:

- تتبع الواجهات الأمامية النشطة لتحقيق التوازن في الحمل
- مراقبة وقت التشغيل وحالة الصحة
- جمع معلومات التكوين
- إدارة توجيه الرسائل القصيرة الموزعة عبر عدة واجهات أمامية

تفاصيل التنفيذ:

- **فترة التسجيل**: 5 دقائق (ثابتة)
- **العملية**: تبدأ تلقائيًا عند `smsc_mode_enabled: true`

حمولة التسجيل:

```
}
,"frontend_name": "omni-smsc01"
,"{...}" :"configuration"
,"frontend_type": "SS7"
,"hostname": "smsc-server01"
uptime_seconds": 12345"
{
```

ملاحظة: يتم أخذ اسم الواجهة الأمامية من معلمة التكوين smsc_name. إذا لم يتم تعيينه، فإنه يتراجع إلى "SMSc_{hostname}".

التواصل مع واجهة برمجة تطبيقات OmniMessage

عندما يتلقى OmniSS7 عمليات MAP من شبكة SS7 أو يعالج قائمة الرسائل، يتواصل مع OmniMessage لـ:

- **التسجيل كواجهة أمامية نشطة** والإبلاغ عن حالة الصحة
- **إرسال الرسائل المنشأة من الهاتف المحمول (MO)** المستلمة من المشتركين
- **استرجاع الرسائل المنتهية (MT)** من قائمة الانتظار للتسليم
- **تحديث حالة التسليم** مع تقارير النجاح/الفشل
- **استعلام معلومات التوجيه** لتوجيه الرسائل

نقطة النهاية	الطريقة	الغرض	جسم الطلب
api//frontends	POST	تسجيل مثيل الواجهة الأمامية	{"frontend_name": "...", "frontend_type": "SMSc", "hostname": "...", "uptime_seconds": ...}
api//messages_raw	POST	إدراج رسالة SMS جديدة	{"source_msisdn": "...", "source_smsc": "...", "message_body": "..."}
api/messages/	GET	الحصول على قائمة الرسائل	الرأس: <smsc_name>: <smsc>
api//messages/{id}	PATCH	وضع علامة على الرسالة كتم تسليمها	{"deliver_time": "...", "dest_smsc": "..."}
api//messages/{id}	PUT	تحديث حالة الرسالة	{"dest_smsc": null}
api//locations	POST	إدراج/تحديث موقع المشترك	{"msisdn": "...", "imsi": "...", "location": "...", "ims_capable": true, "csfb": false, "expires": "...", "user_agent": "...", "ran_location": "...", "imei": "...", "registered": ""...}
api/events/	POST	إضافة تتبع الأحداث	{"message_id": ..., "name": "...", "description": "..."}
api/status/	GET	فحص الصحة	-

تنسيق استجابة API

تستخدم جميع استجابات API تنسيق JSON مع الاتفاقيات التالية:

- **استجابات النجاح**: HTTP 200-201 مع جسم JSON يحتوي على بيانات النتيجة
- **استجابات الخطأ**: HTTP 4xx/5xx مع تفاصيل الخطأ في جسم الاستجابة
- **الطوابع الزمنية**: تنسيق ISO 8601 (مثل، "2025-10-21T12:34:56Z")
- **معرفات الرسائل**: معرفات عددية أو نصية

وحدات عميل API

يتكون نظام SMS من ثلاث وحدات رئيسية:

1. SMSc.APIClient

وحدة عميل API الرئيسية التي توفر جميع اتصالات واجهة برمجة التطبيقات HTTP مع OmniMessage:

- `frontend_register/4` - تسجيل الواجهة الأمامية مع OmniMessage
- `insert_message/3` - إدراج رسالة SMS خام (نسخة متوافقة مع Python ذات 3 معلمات)
- `insert_location/9` - إدراج/تحديث بيانات موقع المشترك

- `get_message_queue/2` - استرجاع الرسائل المعلقة من قائمة الانتظار
- `mark_dest_smsc/3` - وضع علامة على الرسالة كتم تسليمها أو فشلت
- `add_event/3` - إضافة تتبع الأحداث للرسائل
- `flush_queue/2` - معالجة الرسائل المعلقة (SRI-for-SM + MT-forwardSM)
- `auto_flush/2` - حلقة معالجة قائمة الانتظار المستمرة

2. SMS.FrontendRegistry

يتعامل مع تسجيل الواجهة الأمامية الدوري مع الخلفية:

- يسجل تلقائيًا عند بدء التشغيل
- يعيد التسجيل كل 5 دقائق
- يستخدم `smsc_name` من التكوين (يتراجع إلى اسم المضيف)
- يجمع معلومات التكوين ووقت التشغيل للنظام

3. SMS.Utils

وظائف مساعدة لعمليات SMS:

- `generate_tp_scts/0` - توليد الطابع الزمني للرسالة القصيرة بتنسيق TPDU

تدفقات رسائل SMS

تدفق SMS الوارد (منشأ من الهاتف المحمول)

تدفق SMS الصادر (منتهي إلى الهاتف المحمول)

شرح الخطوات الرئيسية:

- **طلب SRI-for-SM**: يستعلم SMSc عن HLR باستخدام MSISDN الوجهة لتحديد مكان توجيه رسالة SMS. يستجيب HLR بـ:
  - IMSI صناعي (محسوب من MSISDN للخصوصية) - انظر تخطيط MSISDN ↔ IMSI
  - عنوان GT لمركز الخدمة (رقم عقدة الشبكة) حيث يجب إرسال MT-ForwardSM
  - للحصول على تفاصيل كاملة حول كيفية عمل هذا، انظر SRI-for-SM في دليل HLR
- **طلب MT-forwardSM**: بمجرد الحصول على معلومات التوجيه، يرسل SMSc الرسالة القصيرة الفعلية إلى MSC/VLR الذي يخدم المشترك

هيكل SMS TPDU

معالجة مركز الخدمة التنبيهي

يمكن لـ SMSc استقبال رسائل **alertServiceCenter** من HLR لتتبع حالة قابلية المشترك للوصول.

لمعلومات حول كيفية إرسال HLR لرسائل alertServiceCenter، انظر تكامل مركز الخدمة التنبيهي في دليل HLR.

ما هو alertServiceCenter؟

عندما يقوم المشترك بتنفيذ UpdateLocation في HLR (أي، التسجيل مع VLR/MSC جديد)، يمكن لـ HLR إبلاغ أنظمة SMSc أن المشترك أصبح الآن قابلًا للوصول عن طريق إرسال رسالة **alertServiceCenter** (عملية MAP 64).

التكوين

يتم تكوين وقت انتهاء الموقع في HLR:

```
config: omniss7,
  # Location expiry time when SMSc receives alertServiceCenter (default: 48 hours)
  hlr_alert_location_expiry_seconds: 172800
```

السلوك

عندما يستقبل SMSc رسالة alertServiceCenter:

1. **فك تشفير MSISDN**: استخراج MSISDN الخاص بالمشترك من الرسالة (تنسيق TBCD)
2. **إزالة بادئة TON/NPI**: إزالة البادئات الشائ��ة مثل "19"، "11"، "91" (مثل، "19123123213" → "123123213")
3. **حساب IMSI**: توليد IMSI صناعي باستخدام نفس التخطيط كما في SRI-for-SM
4. **POST إلى /api/location**: تحديث قاعدة بيانات الموقع بـ:
   - `msisdn`: رقم هاتف المشترك (منظف)
   - `imsi`: IMSI الصناعي
   - `location`: اسم SMSc (مثل، "ipsmgw")
   - `expires`: الوقت الحالي + `hlr_alert_location_expiry_seconds`
   - `csfb`: true (المشترك قابل للوصول عبر Circuit-Switched Fallback)
   - `ims_capable`: false (هذا تسجيل CS 2G/3G، وليس IMS/VoLTE)
   - `user_agent`: GT لـ HLR الذي أرسل التنبيه (للتتبع)
   - `ran_location`: "SS7"
5. **تتبع في SMSc Subscriber Tracker**: تسجيل المشترك مع GT لـ HLR، الحالة=نشطة، عدادات الرسائل عند 0
6. **إرسال ACK**: الرد على HLR بإقرار alertServiceCenter

معالجة المشترك الغائب

عندما يحاول SMSc تسليم رسالة ويتلقى خطأ "المشترك الغائب" خلال SRI-for-SM (لمزيد من المعلومات حول SRI-for-SM، انظر SRI-for-SM في دليل HLR):

1. **كشف الغياب**: تعيد SRI-for-SM خطأ `absentSubscriberDiagnosticSM`
2. **انتهاء الموقع**: POST إلى /api/location/ مع `expires=0` لوضع علامة على المشترك كغير قابل للوصول
3. **وكيل المستخدم**: تعيينه إلى "SS7_AbsentSubscriber" لتحديد المصدر
4. **تحديث المتعقب**: وضع علامة على المشترك كـ `failed` في SMSc Subscriber Tracker

هذا يضمن أن قاعدة بيانات الموقع والمتعقب تعكس بدقة حالة قابلية المشترك للوصول.

مخطط التدفق

نقطة النهاية API

POST /api/location


```
}
                                                                ,"msisdn": "15551234567"
                                                              ,"imsi": "001010123456789"
                                                                   ,"location": "ipsmgw"
                                                                   ,ims_capable": false"
                                                                            ,csfb": true"
                                                          ,"expires": "2025-11-01T12:00:00Z"
                                                               ,"user_agent": "15551111111"
                                                                   ,"ran_location": "SS7"
                                                                            ,"" :"imei"
                                                 "registered": "2025-10-30T12:00:00Z"
                                                                                        {
```


ملاحظة: يحتوي حقل `user_agent` على GT لـ HLR الذي أرسل alertServiceCenter، مما يسمح لـ SMSc بتتبع HLR الذي يوفر تحديثات الموقع.

بالنسبة للمشتركين الغائبين، يتم تعيين `expires` إلى الوقت الحالي (انتهاء فوري).

منع الحلقات

يطبق SMSc **منع الحلقات التلقائي** لتجنب حلقات توجيه الرسائل اللانهائية عندما تنشأ الرسائل من شبكات SS7.

لماذا منع الحلقات مهم

عندما يستقبل SMSc رسائل SMS منشأة من الهاتف المحمول (MO) من شبكة SS7، فإنه يُدرجها في قائمة الرسائل مع حقل

source_smsc الذي يحدد أصلها (مثل، "SS7_GT_15551234567"). بدون منع الحلقات، يمكن أن تكون هذه الرسائل:

1. تم استلامها من شبكة SS7 → تم إدراجها مع source_smsc يحتوي على "SS7"
2. تم استرجاعها من قائمة الانتظار → تمت معالجتها للتسليم
3. تم إرسالها مرة أخرى إلى شبكة SS7 → مما يخلق حلقة

كيف يعمل

يكتشف SMSc تلقائيًا ويمنع الحلقات أثناء معالجة الرسائل:

التنفيذ

عند معالجة الرسائل من قائمة الانتظار، يتحقق SMSc من حقل source_smsc:

- **إذا كان source_smsc يحتوي على "SS7"**:
  - يتم تخطي الرسالة
  - تتم إضافة حدث: "Loop Prevention" مع وصف يشرح سبب التخطي
  - يتم وضع علامة على الرسالة كفاشلة عبر طلب PUT
  - يتم تسجيلها بمستوى تحذير
- **بخلاف ذلك**:
  - تتم معالجة الرسالة بشكل طبيعي
  - تستمر عمليات SRI-for-SM وMT-ForwardSM

قيم SMSC المصدر

يمكن أن تحتوي الرسائل على قيم source_smsc مختلفة:

المصدر	قيمة المثال	الإجراء
شبكة SS7 (MO-FSM)	"SS7_GT_15551234567"	**تم تخطيها** - منع الحلقة
واجهة برمجة التطبيقات الخارجية/SMPP	"ipsmgw" أو "api_gateway"	تمت معالجتها بشكل طبيعي
SMSc أخرى	"smsc-node-01"	تمت معالجتها بشكل طبيعي

تتبع الأحداث

عندما يتم تخطي رسالة بسبب منع الحلقات، يتم تسجيل حدث:

```
}
                                                  ,message_id": 12345"
                                                ,"name": "Loop Prevention"
    description": "Message skipped - source_smsc 'SS7_GT_15551234567' contains 'SS7', "
                                                    "preventing message loop
                                                  {
```

هذا الحدث مرئي في:

- **واجهة الويب**: صفحة أحداث SS7 (/events)
- **قاعدة البيانات**: جدول events عبر API
- **السجلات**: إدخالات سجل بمستوى تحذير

التكوين

يتم **تمكين منع الحلقات دائمًا** ولا يمكن تعطيله. هذه ميزة أمان حيوية لمنع انقطاع الشبكة الناتج عن حلقات الرسائل.

سيناريو المثال

السيناريو: يرسل مشترك الهاتف المحمول SMS عبر شبكة SS7

```
1. الهاتف ←المحمول → SMSc → MSC/VLR (عبر MO-ForwardSM)
2. يستقبل SMSc MO-FSM من GT 15551234567
3. يقوم SMSc بإدراجها في قائمة الانتظار: "source_smsc = "SS7_GT_15551234567
```

```
4. يقوم التفريغ التلقائي باسترجاع الرسالة من قائمة الانتظار
5. يكتشف SS7 "SMSc" في source_smsc → تخطي
6. يتم تسجيل الحدث: "Loop Prevention"
7. يتم وضع علامة على الرسالة كفاشلة
8. لا يتم إرسال SRI-for-SM أو MT-ForwardSM (تم منع الحلقة)
```

بدون منع الحلقات، كانت الخطوة 8 ستعيد إرسال الرسالة إلى شبكة SS7، مما قد يخلق حلقة لانهائية.

تتبع المشتركين في SMSc

يتضمن SMSc **متعقب المشتركين** GenServer الذي يحافظ على حالة الوقت الحقيقي للمشتركين بناءً على رسائل alertServiceCenter ومحاولات تسليم الرسائل.

الغرض

يوفر المتعقب:

- **مراقبة القابلية للوصول**: أي المشتركين قابلون للوصول حاليًا
- **تتبع HLR**: أي HLR أرسل alertServiceCenter لكل مشترك
- **عدادات الرسائل**: عدد الرسائل المرسلة/المستلمة ل��ل مشترك
- **تتبع الفشل**: وضع علامة على المشتركين كفاشلين عندما تفشل محاولات التسليم
- **رؤية واجهة الويب**: لوحة معلومات في الوقت الحقيقي تعرض جميع المشتركين المتعقبين

المعلومات ال��تعقبة

بالنسبة لكل مشترك، يخزن المتعقب:

الحقل	الوصف	المثال
msisdn	رقم هاتف المشترك (المفتاح)	"15551234567"
imsi	IMSI للمشترك	"001010123456789"
hlr_gt	GT لـ HLR الذي أرسل alertServiceCenter	"15551111111"
messages_sent	عدد رسائل MT-FSM المرسلة	5
messages_received	عدد رسائل MO-FSM المستلمة	2
status	active: أو failed:	active:
updated_at	الطابع الزمني Unix لآخر تحديث	1730246400

انتقالات الحالة

السلوك

عند استلام alertServiceCenter:

- إنشاء أو تحديث إدخال المشترك
- تعيين status = :active
- تسجيل GT لـ HLR
- إعادة تعيين أو الحفاظ على عدادات الرسائل

عند نجاح SRI-for-SM:

- زيادة عداد messages_sent
- تحديث الطابع الزمني updated_at

عند فشل SRI-for-SM:

- تعيين status = :failed
- الاحتفاظ به في المتعقب للمراقبة

عند إزالة المشترك:

- الحذف من جدول ETS
- لم يعد يظهر في واجهة الويب

واجهة الويب - صفحة مشتركي SMSc

المسار: /smsc_subscribers **التحديث التلقائي**: كل 2 ثانية

ملاحظة: تتوفر هذه الصفحة فقط عند التشغيل في وضع SMSc. بعد إلغاء تعليق تكوين SMSc في config/runtime.exs، يجب إعادة تشغيل التطبيق لتصبح المسار متاحًا.

توفر صفحة **مشتركي SMSc** مراقبة في الوقت الحقيقي لجميع المشتركين المتعقبين:

الميزات

1. **جدول المشتركين**
   - MSISDN، IMSI، HLR GT
   - عدادات الرسائل المرسلة/المستلمة
   - شارة الحالة (نشطة/فاشلة) مع ترميز الألوان
   - الطابع الزمني لآخر تحديث والمدة
   - زر الإزالة للمشتركين الفرديين
2. **إحصائيات ملخصة**
   - إجمالي المشتركين المتعقبين
   - عدد المشتركين النشطين
   - عدد المشتركين الفاشلين
   - عدد HLRs الفريدة
3. **الإجراءات**
   - مسح الكل: إزالة جميع المشتركين المتعقبين
   - إزالة: إزالة مشترك فردي

عرض المثال

```
┌──────────────────────────────────────────────────────────────────────────────┐
│ مشتركو SMSc المتعقبون                                    الإجمالي: 3 │
├──────────────────────────────────────────────────────────────────────────────┤
│ Msgs        HLR GT          IMSI        MSISDN S/R   الحالة │
├──────────────────────────────────────────────────────────────────────────────┤
│ 15551234567  001010123456789  15551111111   5/2    ● نشط │
│ 15559876543  001010987654321  15551111111   0/0    ● نشط │
│ 15551112222  001010111222233  15552222222   3/1    ○ فاشل │
└──────────────────────────────────────────────────────────────────────────────┘

الملخص: الإجمالي: 3 | النشط: 2 | الفاشل: 1 | HLRs الفريدة: 2
```

وظائف API

يعرض المتعقب هذه الوظائف للوصول البرمجي:

```
# يتم استدعاؤه عند استلام alertServiceCenter
SMSc.SubscriberTracker.alert_received(msisdn, imsi, hlr_gt)

# زيادة عدادات الرسائل
SMSc.SubscriberTracker.message_sent(msisdn)
SMSc.SubscriberTracker.message_received(msisdn)

# وضع علامة على الفشل (فشل SRI-for-SM)
SMSc.SubscriberTracker.mark_failed(msisdn)

# الإزالة من التتبع
SMSc.SubscriberTracker.remove_subscriber(msisdn)

# وظائف الاستعلام
```

```
()SMSc.SubscriberTracker.get_active_subscribers
SMSc.SubscriberTracker.get_subscriber(msisdn)
()SMSc.SubscriberTracker.count_subscribers
()SMSc.SubscriberTracker.clear_all
```

التكامل

يتم دمج المتعقب تلقائيًا مع:

- **معالج alertServiceCenter**: يستدعي `alert_received/3` عند تحديث الموقع بنجاح
- **معالج SRI-for-SM**: يزيد `messages_sent` عند نجاح التوجيه
- **معالج المشترك الغائب**: يستدعي `mark_failed/1` عندما يكون المشترك غائبًا
- **أخطاء المشترك غير المعروف**: يستدعي `mark_failed/1` عندما تفشل SRI-for-SM

تكوين التفريغ التلقائي لقائمة SMS

تقوم خدمة **التفريغ التلقائي** بمعالجة الرسائل القصيرة المعلقة تلقائيًا.

للحصول على مرجع معلمات التكوين، انظر تكوين التفريغ التلقائي في مرجع التكوين.

التكوين

```
,config :omniss7
  ,auto_flush_enabled: true          # تمكين/تعطيل التفريغ التلقائي
 ,auto_flush_interval: 10_000        # فترة الاستعلام بالمللي ثانية
  ,auto_flush_dest_smsc: nil         # تصفية: nil = الكل
        auto_flush_tps: 10           # الحد الأقصى للمعاملات في الثانية
```

كيف يعمل

1. **الاستعلام**: كل `auto_flush_interval` مللي ثانية، يستعلم عن API للرسائل المعلقة
2. **التصفية**: تصفية اختيارية بواسطة `auto_flush_dest_smsc`
3. **تحديد المعدل**: معالجة ما يصل إلى `auto_flush_tps` من الرسائل لكل دورة
4. **التسليم**: لكل رسالة:
   - إرسال **SRI-for-SM** (إرسال معلومات التوجيه للرسالة القصيرة) إلى HLR للحصول على معلومات التوجيه
     - يعود HLR بـ IMSI صناعي محسوب من MSISDN
     - يعود HLR بعنوان GT لمركز الخدمة حيث يجب إرسال MT-ForwardSM
     - انظر تفاصيل SRI-for-SM في دليل HLR للحصول على الوثائق الكاملة
   - عند النجاح، إرسال **MT-forwardSM** إلى MSC/VLR
   - تحديث حالة الرسالة عبر API (تم التسليم/فشل)
   - إضافة تتبع الأحداث عبر API

> **الغوص التقني**: للحصول على شرح كامل حول كيفية عمل SRI-for-SM، بما في ذلك تخطيط MSISDN إلى IMSI، تكوين عنوان GT لمركز الخدمة، وتوليد IMSI الصناعي الذي يحافظ على الخصوصية، انظر قسم SRI-for-SM في دليل تكوين HLR.

مقاييس SMSc

المقاييس المتاحة

مقاييس قائمة SMS:

- `smsc_queue_depth` - عدد الرسائل المعلقة الحالي
- `smsc_messages_delivered_total` - إجمالي الرسائل التي تم تسليمها بنجاح
- `smsc_messages_failed_total` - إجمالي الرسائل التي فشلت في التسليم
- `smsc_delivery_duration_milliseconds` - هيستوغرام لأوقات التسليم

استعلامات المثال:

```
# عمق القائمة الحالي
smsc_queue_depth
```

```
# معدل نجاح التسليم (آخر 5 دقائق)
rate(smsc_messages_delivered_total[5m]) / (rate(smsc_messages_delivered_total[5m]) + rate(smsc_messages_failed_total[5m]))

# متوسط وقت التسليم
rate(smsc_delivery_duration_milliseconds_sum[5m]) / rate(smsc_delivery_duration_milliseconds_count[5m])
```

استكشاف الأخطاء وإصلاحها في SMSc

المشكلة: الرسائل لا تُسلم

التحقق:

1. تحقق من تمكين التفريغ التلقائي
2. تحقق من اتصال قاعدة البيانات
3. راقب السجلات بحثًا عن الأخطاء
4. تحقق من أن اتصال M3UA نشط
5. تحقق من حدود TPS

المشكلة: عمق قائمة مرتفع

الأسباب المحتملة:

- حد TPS منخفض جدًا
- ��شاكل في مهلة HLR
- مشاكل في الاتصال بالشبكة
- أرقام وجهة غير صالحة

الحلول:

- زيادة `auto_flush_tps`
- تحقق من توفر HLR
- مراجعة سجلات الرسائل الفاشلة

واجهة برمجة التطبيقات MT-forwardSM

إرسال SMS عبر API

نقطة النهاية API: `POST /api/MT-forwardSM`

الطلب:

```
{
  "imsi": "234509876543210",
  "destination_serviceCentre": "447999555111",
  "originating_serviceCenter": "447999123456",
  "smsPDU": "040B917477218345F60000157030185714 0C0BD4F29C0E9281C4E1F11A"
}
```

الاستجابة:

```
{
  "result": "success",
  "message_id": "12345"
}
```

الوثائق ذات الصلة

وثائق OmniSS7:

- ← العودة إلى الوثائق الرئيسية
- دليل تكوين HLR - إعداد وضع HLR والعمليات
  - **تفاصيل تقنية SRI-for-SM** - الوثائق الكاملة حول تخطيط MSISDN إلى IMSI وتكوين مركز الخدمة
- دليل الميزات الشائعة - واجهة الويب، API، المراقبة
- دليل عميل MAP - عمليات MAP
- المرجع الفني - مواصفات البروتوكول

وثائق OmniMessage: لإعداد توجيه الرسائل، إدارة الطوابير، تتبع التسليم، تحديد المعدل، والتحليلات، يرجى الرجوع إلى **وثائق منتج OmniMessage**. يحتوي OmniMessage على جميع منطق توجيه الرسائل، خوارزميات إعادة المحاولة للطوابير، معالجة تقارير التسليم، ومحرك قواعد الأعمال.

دليل تكوين M3UA STP

العودة إلى الموثق الرئيسية

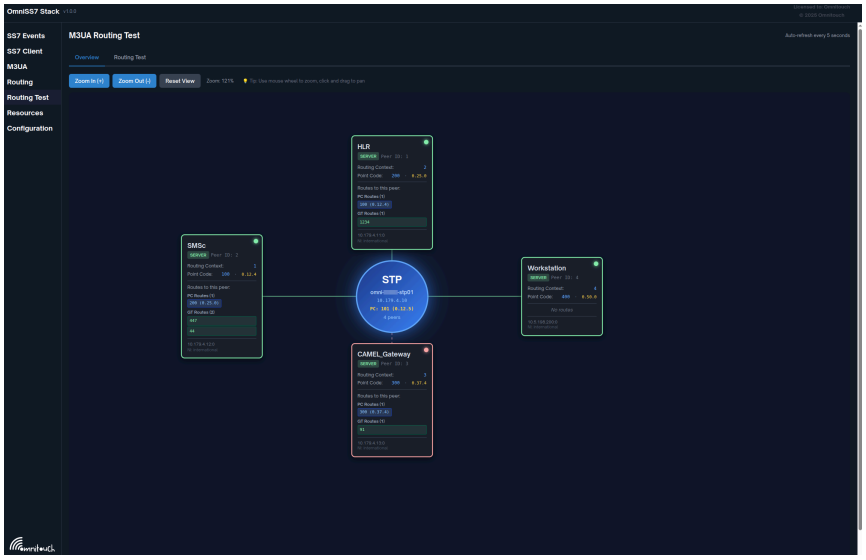
يوفر هذا الدليل تكوينًا مفصلًا لاستخدام OmniSS7 كنقطة نقل إشارات **(STP)**.

جدول المحتويات

1 ما هي نقطة نقل الإشارات (STP)؟
2 أدوار شبكة STP المقسرة
3 تمكين وضع M3UA STP
4 تكوين الأقران
5 إعداد توجيه MTP3
6 توجيه رمز النقطة
7 توجيه العنوان العالمي
8 عمليات إدارة التوجيه
9 التوجيه المتقدم
10 إعداد التكوين
11 التحقق من التكوين
12 مراقبة حالة نظير M3UA

ما هي نقطة نقل الإشارات (STP)؟

نقطة نقل الإشارات **(STP)** هي عنصر شبكة حيوي في شبكات SS7 والشبكات القائمة على IP التي تقوم بتوجيه رسائل الإشارات بين عقد الشبكة.



وظائف STP

- **توجيه الرسائل:** توجيه حركة مرور إشارات SS7 على رمز النقطة الوجهة (PC) أو العنوان العالمي (GT)
- **ترجمة البروتوكول:** تحويل الشبكات المتقدمة SS7 مع الشبكات القائمة على IP M3UA/SCTP
- **توزيع الحمل:** توزيع الحركة عبر وجهات متعددة باستخدام التوجيه القائم على الأولوية
- **مراقبة الشبكة:** ربط شبكات الإشارات المختلفة وسقاس للخدمات
- **إخفاء الطوبولوجيا:** يمكنه إخفاء كامله المقاربين لإخفاء الطوبولوجيا الداخلية للشبكة

مخطط شبكة STP

أدوار شبكة STP المقسرة

ASP (عملية خادم التطبيق)

- **الدور:** عميل يتصل بـ SGP/STP عن بُعد
- **الاتجاه:** اتصال خارجي
- **حالة الاستخدام:** يتصل STP الخاص بك بـ STP لشبكة شريك

SGP (عملية بوابة الإشارات)

- **الدور:** خادم يقبل الاتصالات من ASPs
- **الاتجاه:** اتصال داخلي
- **حالة الاستخدام:** تتصل الشبكات الشريكة بـ STP الخاص بك

AS (خادم التطبيق)

- **الغرض:** تجميع منطقي لواحد أو أكثر من ASPs
- **الغرض:** يوفر التكرار ومشاركة الحمل
- **حالة الاستخدام:** عدة ASPs تخدم نفس الوجهة

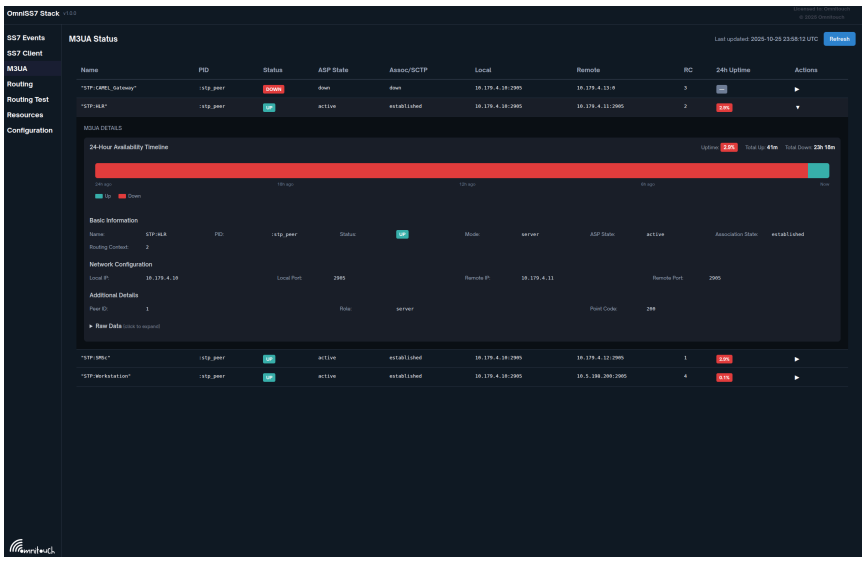
تمكين وضع M3UA STP

يمكن أن يعمل OmniSS7 في أوضاع مختلفة. لاستخدامه كنقطة نقل إشارات، تحتاج إلى تمكين وضع STP في التكوين.

التحويل إلى وضع STP

يحتوي ملف `config/runtime.exs` الخاص بـ OmniSS7 على ثلاثة أوضاع تشغيل تُعده مسبقًا. لتمكين وضع STP:

1. **افتح** `config/runtime.exs`
2. **ابحث عن** قسم التكوين الثالث (الأسطر 53-174):
   - التكوين 1: وضع STP (الأسطر 53-85)
   - التكوين 2: وضع HLR (الأسطر 87-123)
   - التكوين 3: وضع SMSC (الأسطر 125-174)
3. **قم بتعليق** التكوين النشط حاليًا (أضف `#` إلى كل سطر)
4. **قم بإلغاء تعليق** تكوين STP (قم بإزالة `#` من الأسطر 53-85)
5. **عدّل** معلمات التكوين حسب الحاجة
6. **أعد تشغيل** التطبيق: `mix` `iex -S`



تكوين وضع STP

يبدو تكوين STP الكامل كما يلي:

```
config :omniss7,
  # إعدادات الوضع - تمكين ميزات STP فقط
  map_client_enabled: true,
  hlr_mode_enabled: false,
  smsc_mode_enabled: false,
```

```
# تكوين اتصال M3UA
# الاتصال كـ ASP (عملية خادم التطبيق) إلى STP/SGW عن بُعد
m3ua_client_eSua: #
                                                    "Mode: "ASP
                                                  ,callback: {MapClient, :handle_payload, []}
                                                  ,process_name: :stp_client_asp
                                                  # نقطة النهاية المحلية (هذا النظام)
                                                  ,local_ip: {10, 179, 4, 10}
                                                  ,local_port: 2905
                                                  # نقطة النهاية STP/SGW عن بُعد
                                                  ,remote_ip: {10, 179, 4, 11}
                                                  ,remote_port: 2905
                                                  routing_context: 1
                                                  {
```

معلمات التكوين لتخصيصها

للحصول على مرجع كامل لجميع معلمات التكوين، راجع مرجع التكوين.

المعلمة	النوع	الافتراضي	الوصف	المثال
enable_gt_routing	Boolean	false	تمكين توجيه العنوان العالمي (بالإضافة إلى توجيه PC)	true
routing_context	Integer	1	معرف سياق توجيه M3UA	1
remote_port	Integer	2905	منفذ SCTP عن بُعد	2905
remote_ip	Tuple	مطلوب	عنوان IP للخادم STP/SGW عن بُعد	{10, 179, 4, 11}
local_port	Integer	2905	منفذ SCTP المحلي	2905
local_ip	Tuple	مطلوب	عنوان IP الخاص بعظامك	{10, 179, 4, 10}
map_client_enabled	Boolean	false	تمكين عميل MAP وقدرات التوجيه	true

ماذا يحدث عند تمكين وضع STP

عند map_client_enabled: true، ستظهر واجهة الويب:

- **أحداث SS7** - تسجيل الأحداث
- **عميل SS7** - اختبار تشغيل MAP
- **M3UA** - حالة الاتصال
- **التوجيه** - إدارة جدول العبور – محدد لـ STP
- **اختبار التوجيه** - اختبار المسار – محدد لـ STP
- **الموارد** - مراقبة النظام
- **التكوين** - عرض التكوين

ستكون علامات التبويب **روابط HLR** و **روابط SMSc** مخفية.

ملاحظات مهمة

- يجب التمسك ببروتوكول SCTP (بروتوكول IP 132) من خلال جدران الحماية
- منفذ M3UA الافتراضي هو 2905 (بجانب الصاعد)
- تأكد من توفر عبور النظام الكافية للتفاعل مع حركة مرور التوجيه
- **استمرارية التوجيه**: يتم تخزين جميع المسارات المكونة عبر واجهة الويب أو API في **قاعدة بيانات Mnesia** وتبقى **بعد إعادة التشغيل**
- **دمج التكوين**: يتم تحميل المسارات من runtime.exs عند بدء التشغيل ودمجها مع مسارات Mnesia
- **حد عبور الإرسال**: يجب تقليل العبور لتحسين التوجيه
- **واجهة الويب**: راجع دليل واجهة الويب لإدارة المسارات عبر واجهة الويب
- **الوصول إلى API**: راجع دليل REST API لوثائق REST API والوصول إلى واجهة Swagger

---

وضع STP المستقل

بالإضافة إلى قدرات توجيه STP المباحة عند map_client_enabled: true، يمكنك تشغيل **خادم M3UA STP مستقل** يستمع للاتصالات الواردة.

تمكين STP المستقل

أضف هذا التكوين إلى config/runtime.exs:

```
                                                  ,config :omniss7
                                                  }% :m3ua_stp
                                                  ,enabled: true
  # عنوان IP للاستماع عليه  ,local_ip: {127, 0, 0, 1}
                                                  # المنفذ للاستماع عليه  ,local_port: 2905
                                                  # رمز النقطة الخاص بـ STP هذا  point_code: 100
                                                  {
```

معلمات تكوين STP

المعلمة	النوع	الافتراضي	الوصف	المثال
enabled	Boolean	false	تمكين خادم STP المستقل	true
local_ip	Tuple	{127, 0, 0, 1}	عنوان IP للاستماع للاتصالات	{0, 0, 0, 0}
local_port	Integer	2905	المنفذ للاستماع عليه	2905
point_code	Integer	مطلوب	رمز النقطة الخاص بـ SS7 لهذا STP	100

متى تستخدم STP المستقل

- **يوجه نقاط الرمز** عبر شبكة فقط إلى توجيه M3UA بدون وظيفة عميل MAP
- **STP مركزي**: الاتصال جهاز توجيه إشارات مركزي لعدة عناصر شبكة
- **معمارية العبور**: ربط شبكة HLRs و MSCs و SMSCs من خلال STP مركزي

ملاحظة: يمكنك تمكين كل من m3ua_stp و map_client_m3ua في نفس الوقت إذا كنت بحاجة إلى كل من الاتصالات الخارجية ووظيفة STP الواردة.

استمرارية جدول التوجيه (Mnesia)

يتم تخزين جميع جداول التوجيه (الأقران، مسارات، مسارات رمز النقطة، ومسارات العنوان العالمي) في **قاعدة بيانات Mnesia** لضمان الاستمرارية.

كيف يعمل التوجيه

1. **مسارات runtime.exs**: يتم تحميل المسارات المعرفة في config/runtime.exs بحث m3ua_peers و m3ua_routes و m3ua_gt_routes عند بدء تشغيل التطبيق
2. **مسارات واجهة الويب**: يتم تخزين المسارات المضافة عبر صفحة إدارة التوجيه في واجهة الويب في Mnesia
3. **دمج المسارات**: عند إعادة التشغيل، يتم دمج مسارات runtime.exs مع المسارات الموجودة في Mnesia (دون تكرارات)
4. **الاستمرارية**: جميع المسارات المكونة عبر واجهة الويب **تظل بعد إعادة تشغيل التطبيق**

نوع تخزين Mnesia

تحكم في كيفية تخزين جداول التوجيه. لمزيد من التفاصيل حول تكوين قاعدة البيانات، راجع معلمات قاعدة البيانات في مرجع التكوين.

```
                                                  ,config :omniss7
  # للاختبار ram_copies: أو  mnesia_storage_type: :disc_copies
```

نوع التخزين	الوصف	الاستمرارية	حالة الاستخدام
disc_copies:	تخزين مدعوم بالقرص (افتراضي)	**تظل بعد إعادة التشغيل**	بيئات الإنتاج
ram_copies:	في الذاكرة فقط	تفقد عند إعادة التشغيل	الاختبار، التطوير

افتراضي: disc_copies:

موقع قاعدة بيانات Mnesia

تخزن Mnesia جداول التوجيه في دليل Mnesia الخاص بالتطبيق:

- **الموقع**: Mnesia.{node_name}/ (على سبيل المثال، Mnesia.nonode@nohost/)
- **المحتوى**: m3ua_peer، m3ua_route، m3ua_gt_route

إدارة المسارات

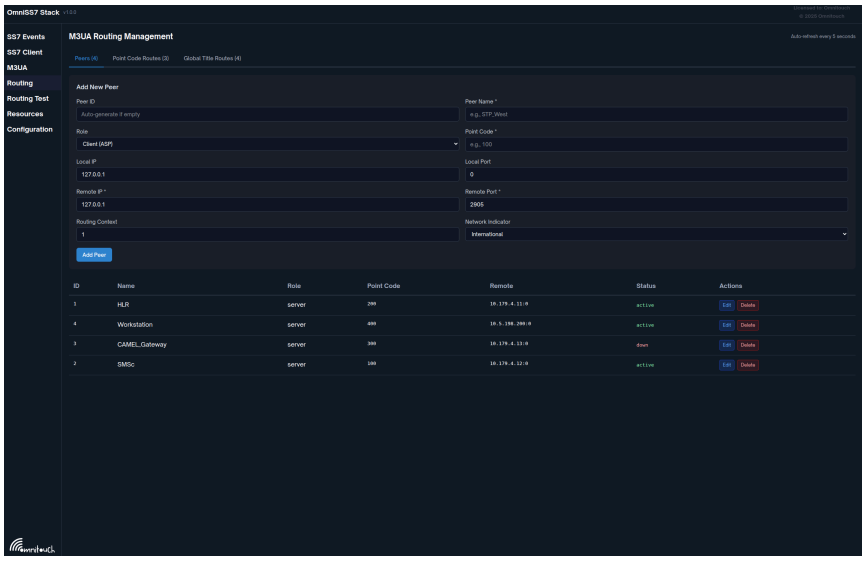
لديك ثلاث خيارات لإدارة المسارات:

1. **Runtime.exs** - تكوين ثابت يتم تحميله عند بدء التشغيل
2. **واجهة الويب** - إدارة تفاعلية للمسار (راجع دليل واجهة الويب)
3. **REST API** - إدارة المسارات برمجياً (راجع دليل API)

أفضل ممارسة: استخدم runtime.exs للتكوين الأساسي وواجهة الويب لتغييرات المسار الديناميكية أثناء التشغيل.

تكوين أقران M3UA

يمثل الأقران نقاط نهاية اتصال M3UA (HLRs، MSCs، SMSCs، STPs الأخرى). أضف الأقران إلى config/runtime.exs.



مثال على تكوين نظير

```
                                                  ,config :omniss7
                                                  } :m3ua_peers
                                                  # اتصال خارجي بـ STP الضربة (الدور: (client:
                                                  }%
                                                  ,peer_id: 1
  # معرف فريد  # اسم وصفي  ,"name: "Partner_STP_West
  # client  ,role: :client لاتصال الخارجي. server: لاتصال الداخلي
  # IP  ,local_ip: {10, 0, 0, 1} المحلي للربط
  # 0  = تعيين منفذ ديناميكي local_port: 0,
  # IP  ,remote_ip: {10, 0, 0, 10} نظير من بُعد
  # منفذ نظير من بُعد  ,remote_port: 2905
  # صياق توجيه M3UA  ,routing_context: 1
  # رمز النقطة لهذا النظير  point_code: 100
  # international  national: :international أو network_indicator: :international
                                                  {

                                                  # اتصال بـ HLR المحلي (الدور: (client:
                                                  }%
                                                  ,peer_id: 2
                                                  ,"name: "Local_HLR
                                                  ,role: :client
                                                  ,local_ip: {10, 0, 0, 1}
                                                  ,local_port: 0
                                                  ,remote_ip: {10, 0, 0, 20}
                                                  ,remote_port: 2905
                                                  ,routing_context: 2
                                                  ,point_code: 200
                                                  network_indicator: :international
                                                  {

                                                  # اتصال داخلي من MSC عن بُعد (الدور: (server:
                                                  # بالنسبة للدور :server: ينتظر STP الاتصال الوارد
                                                  }%
                                                  ,peer_id: 3
                                                  ,"name: "Remota_MSC
                                                  ,role: :server
  # IP  ,remote_ip: {10, 0, 0, 30}
                                                  ,remote_port: 2905
                                                  ,routing_context: 3
  # قبول الاتصال الوارد
  # منفذ الصدر المتوقع (0 = قبول من أي منفذ)
```

```
                                                
```

•أولوية المسار: يمكن خلط أقران M2PA و M3UA في نفس جداول التوجيه.
•إعادة توجيه الرسائل: يمكن أن تصل الرسائل عبر M2PA وتوجه إلى M3UA والعكس صحيح

مقاييس M2PA

يوفر M2PA مقاييس شاملة لـ Prometheus لمراقبة صحة الرابط والحركة:

مقاييس الحركة:

•m2pa_messages_sent_total - إجمالي رسائل MTP3 المرسلة لكل رابط
•m2pa_messages_received_total - إجمالي رسائل MTP3 المستلمة لكل رابط
•m2pa_bytes_sent_total - إجمالي البايتات المرسلة عبر M2PA
•m2pa_bytes_received_total - إجمالي البايتات المستلمة عبر M2PA

توسم جميع مقاييس الحركة بـ: link_name, point_code, adjacent_pc

مقاييس حالة الرابط:

•m2pa_link_state_changes_total - انتقالات حالة الرابط (DOWN → ALIGNMENT → PROVING → READY)
التسميات: link_name, from_state, to_state

مقاييس الأخطاء:

•m2pa_errors_total - إجمالي الأخطاء حسب النوع
•decode_error - فشل فك تشفير رسالة M2PA
•encode_error - فشل تشفير رسالة M2PA
•sctp_send_error - فشل في نقل SCTP
التسميات: link_name, error_type

مقاييس الوصول:

•نقطة نهاية Prometheus: http://your-server:8080/metrics
•تم تسجيل المقاييس تلقائيًا عند بدء التطبيق

أفضل الممارسات لـ M2PA

1.**اختبار المهد:** استخدم المهد M2PA لـ 3565 (مجار الصاحبة)
2.**مراقبة الرابط:** راقب بفيرات حالته الرابط عبر الجاميرتول (IP 132)
3.**مواعد مبار المحبكة:** تأكد من المصادر لـ SCTP (بروتوكول
4.**رموز النقطة:** تأكد من تكوين رموز النقطة المجاورة بشكل صحيح على كلا الجانبين
5.**توجيه الشبكة:** تأكد أن بطاقتين من الأقران (نواتي أو مختلي)
6.**الاختبار:** استخدم صفحة اختبار التوجيه للتحقق من الاتصال بعد التكوين

تكوين توجيه رمز النقطة

يوجه توجيه رمز النقطة الرسائل بناءً على **رمز النقطة الوجهة (DPC)** في رأس MTP3.

فهم رموز النقطة في مكدس بروتوكول SS7

توجد رموز النقطة في طبقات مختلفة من مكدس بروتوكول SS7. فهم هذا التمييز مهم:

طبقات مكدس البروتوكول:

```
┌─────────────────────────────────────┐
│ طبقة التطبيق (SCCP/TCAP/MAP)        │
└─────────────────────────────────────┘
                  ↓
┌─────────────────────────────────────┐
│ طبقة MTP3                           │ ← توجيه بيانات المصدخدم
│ - علامة التوجيه: DPC, OPC, SLS      │ ← تستخدم لتوجيه STP
│ - بيانات معلومات الخدمة (SIO)       │
└─────────────────────────────────────┘
                  ↓
┌─────────────────────────────────────┐
│ M3UA أو M2PA (طبقة التكيف)          │ ← بروتوكول النقل
│ - بيانات السريع بروتوكول (تحتوي على MTP3) │ ← حالة الشبكة
│ - إدارة الشبكة (DUNA/DAVA)          │
└─────────────────────────────────────┘
                  ↓
┌─────────────────────────────────────┐
│ SCTP (النقل)                        │
└─────────────────────────────────────┘
```

نوعان من رموز النقطة:

1.رموز النقطة في طبقة MTP3 (مستخدم للتوجيه):
•تم في علامة التوجيه MTP3 (DPC, OPC)
•موجوده في معظمة بيانات البروتوكول M3UA (القاع 528)
•موجوده في معظمة بيانات المستخدم M2PA
•**يستخدم STP هذه القيم DPC لقرارات التوجيه**
•تحدد العنكان الذي يتم تسليم الرسالة إليه في النهاية

2.رموز النقطة في طبقة M3UA (مستخدم لإدارة الشبكة):
•موجوده في رسائل إدارة M3UA (DUNA, DAVA, SCON, DUPU)
•تعلم إلى رموز النقطة المتأثرة بحالة الشبكة
•تخبر الأقران بالوجهات المتاحة/غير المتاحة
•لا تستخدم لتوجيه بيانات المستخدم

كيف يعمل توجيه STP:

•بالنسبة لرسائل M3UA DATA: يستخرج STP رسالة MTP3 من معلمة بيانات البروتوكول (القاع 528)، والتي تحتوي على علامة توجيه MTP3 (DPC, OPC, SLS). يتم استخدام DPC من طبقة MTP3 للبحث عن المسارات.
•بالنسبة لرسائل بيانات المستخدم M2PA: يستخرج STP رسالة MTP3 من خلال بيانات المستخدم M2PA. يتم بعد DPC من علامة توجيه MTP3.
•رسائل إدارة M3UA: تحتوي رسائل إدارة الشبكة (DUNA, DAVA, SCON) على رموز النقطة المتأثرة في طبقة M3UA لإشعاره حالة الشبكة بين الأقران.

المسارات الأساسية لرمز النقطة

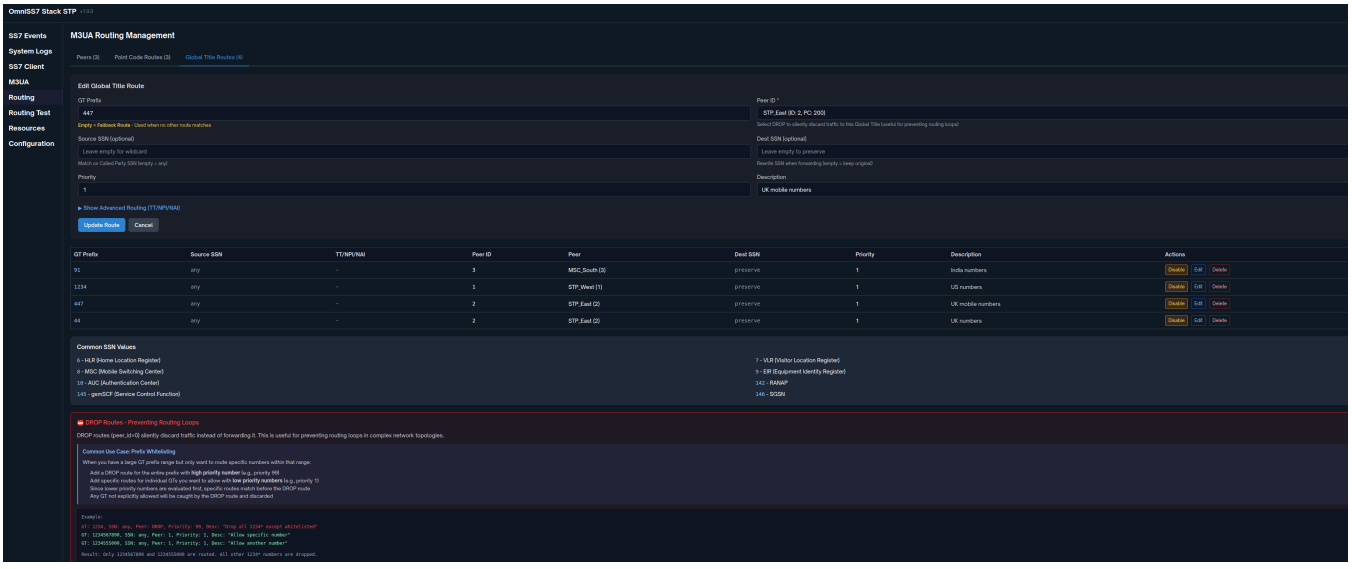
أضف المسارات إلى config/runtime.exs:

```
config :omniss7,
  ss7_routes: [
    # توجيه كل الحركة إلى PC 100 (إلى المطير 1 (STP الفريلة)
    %{
      dest_pc: 100,                    # رمز النقطة الوجهة
      peer_id: 1,                      # الأبطخير الذي ستتم التوجيه عن طلاه
      priority: 1,                     # الأولوية (الأقل = أفضل أولوية)
      network_indicator: :international
      mask: 14 # اختياري: الافتراض هو 14 (مطابقة دقيقة)
    },

    # توجيه كل الحركة إلى PC 200 (إلى المطير 2 (HLR المحلي)
    %{
      dest_pc: 200,
      peer_id: 2,
      priority: 1,
      network_indicator: :international
    },

    # مثال على توزيع الحمل: PC 300 مع مسارات رئيسية واحتياطية
    %{
      dest_pc: 300,
      peer_id: 3,                      # المسار الرئيسي
      priority: 1,
      network_indicator: :international
    },
    %{
      dest_pc: 300,
      peer_id: 4,                      # المسار الاحتياطي (رقم أولوية أعلى)
      priority: 2,
      network_indicator: :international
    }
  ]
```

ملاحظة: حقل mask اختياري ويفترض أن يكون الافتراضي 14 (مطابقة دقيقة). حدد mask فقط عندما تحتاج إلى توجيه قائم على النطاق (راجع قسم أقنعة رمز النقطة أدناه).

منطق التوجيه

1.يستقبل STP رسالة M3UA DATA أو رسالة بيانات المستخدم M2PA
2.يستخرج STP **رسالة MTP3** من حمل بيانات البروتوكول (M3UA) أو حمل بيانات المستخدم (M2PA)
3.يحلل STP **رمز النقطة الوجهة (DPC)** من علامة توجيه MTP3
4.يبحث في جدول التوجيه عن DPC المطابق (مع مراعاة **أقنعة**)
5.إذا تم العثور على **مسارات متعددة**، يختار المسار ذي **أعلى قيمة** (أعلى قيمة هي الأولوية)، ثم **أقل رقم أولوية**
6.يغير رسالة MTP3 في M3UA DATA أو M2PA User Data لتطبير التوجيه
7.توجه الرسالة إلى المطير المختار
8.إذا كان المعدد غير متاح، يحاول المسار التالي ذي الأولوية الأعلى



أقنعة رمز النقطة

رموز النقطة هي قيم 14 بت (النطاق 0-16383)، بشكل افتراضي، تتطابق المسارات مع رمز نقطة واحد بدقة (قناع 14/). ومع ذلك، يمكنك استخدام **أقنعة رمز النقطة** لإنشاء مسارات تتطابق مع **مطاقات** رموز النقطة.

مهم الأقنعة

يحدد القناع عدد **أعلى بيانات دات دالاته** التي يجب أن تتطابق بين رمز النقطة الوجهة للمسار و DPC للرسالة الواردة. يمكن أن تكون البيانات الصغيرة أي قيمة، مما يتشن نطاقًا من رموز النقطة المتطابقة.

جدول مرجع القناع:

القناع/	رموز النقطة المتطابقة	حالة الاستخدام
14/	1 PC (مطابقة دقيقة)	وجهة واحدة (افتراضي)
13/	2 PCs	نطاق صغير
12/	4 PCs	نطاق صغير
11/	8 PCs	نطاق صغير
10/	16 PCs	نطاق متوسط
9/	32 PCs	نطاق متوسط
8/	64 PCs	نطاق متوسط
7/	128 PCs	نطاق متوسط كبير
6/	256 PCs	نطاق كبير
5/	512 PCs	نطاق كبير
4/	1,024 PCs	نطاق كبير جدًا
3/	2,048 PCs	نطاق كبير جدًا
2/	4,096 PCs	نطاق كبير جدًا
1/	8,192 PCs	نصف جميع PCs
0/	16,384 PCs	جميع PCs (ممار افتراضي/احتياطي)

أمثلة على أقنعة رمز النقطة

ملاحظة: حقل mask هو **اختياري** في جميع الأمثلة إذا تم إغفاله، فإنه يفترض أن يكون 14 (مطابقة دقيقة).

مثال 1: رمز نقطة واحد (سلوك افتراضي)

```
# بدون حقل mask (موصى به لمثل PC الفردي)
```

```
]%
  dest_pc: 1000,
  peer_id: 1,
  priority: 1,
  network_indicator: :international
}
# القناع الافتراضي هو 14 - يتطابق فقط PC 1000

# قناع صريح (نفس النتيجة)
]%
  dest_pc: 1000,
  peer_id: 1,
  priority: 1,
  mask: 14,                    # مطابقة دقيقة مريحة
  network_indicator: :international
}
# يتطابق: فقط PC 1000
```

مثال 2: نطاق صغير

```
]%
  dest_pc: 1000,
  peer_id: 2,
  priority: 1,
  mask: 12,                    # يتطابق مع 4 PCs
  network_indicator: :international
}
# يتطابق: PC 1000, 1001, 1002, 1003
```

مثال 3: نطاق متوسط

```
]%
  dest_pc: 1000,
  peer_id: 3,
  priority: 1,
  mask: 8,                     # يتطابق مع 64 PCs
  network_indicator: :international
}
# يتطابق: PC 1000-1063 (64 رمز نقطة متتالية)
```

مثال 4: ممرات احتراس/احتياطي

```
]%
  dest_pc: 0,
  peer_id: 4,
  priority: 10,                # أولوية منخفضة (رقم عالٍ)
  mask: 0,                     # يتطابق مع جميع PCs
  network_indicator: :international
}
# يتطابق: جميع رموز النقطة (0-16383)
# استخدم كممرات للاحتياطي/الفراغ بأولوية منخفضة
```

دمج الممرات المحددة والممرات العقمة

يمكنك دمج الممرات المحددة مع الممرات العقمة لتوجيه مرن:

```
config :omniss7,
  m3ua_routes: [
    # ممر محدد لـ PC 1000 (يأخذ الأولوية)
    %{
      dest_pc: 1000,
      peer_id: 1,
      priority: 1,
      network_indicator: :international
      # المتبع الافتراضي هو 14 (مطابقة دقيقة)
    },

    # ممر نطاق لـ PCs 1000-1063
    %{
      dest_pc: 1000,
      peer_id: 2,
      priority: 1,
      mask: 8,                 # يتطابق مع 64 PCs
      network_indicator: :international
    },

    # ممر احتراس/احتياطي لجميع PCs الأخرى
    %{
      dest_pc: 0,
      peer_id: 3,
      priority: 10,            # أولوية منخفضة
      mask: 0,                 # يتطابق مع جميع PCs
      network_indicator: :international
    }
  ]
```

هزار التوجيه لـ DPC 1000:

1. يتطابق مع المسار القناع 14/ (1000 PC بدقة) - **محدد** (الأكثر تحديدًا)
2. يتطابق أيضًا مع المسار القناع 8/ (نطاق 1000-1063 PC) - تم تجاهله (أقل تحديدًا)
3. يتطابق أيضًا مع المسار القناع 0/ (جميع PCs) - تم تجاهله (الأقل تحديدًا)

هزار التوجيه لـ DPC 1015:

1. يتطابق مع المسار القناع 14/ (1000 PC فقط)
2. يتطابق مع المسار القناع 8/ (نطاق 1000-1063 PC) - **محدد** (أكثر تحديدًا)
3. يتطابق أيضًا مع المسار القناع 0/ (جميع PCs) - تم تجاهله (الأقل تحديدًا)

هزار التوجيه لـ DPC 5000:

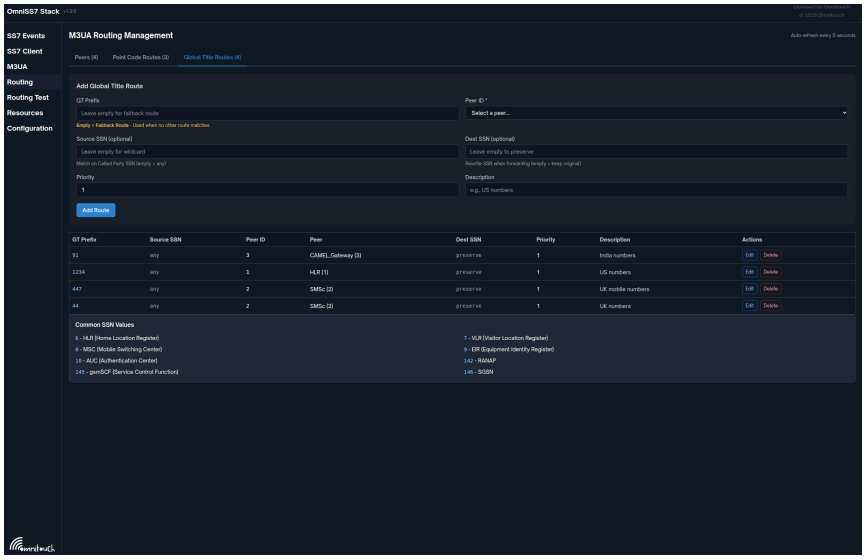
1. يتطابق مع المسار القناع 14/
2. يتطابق مع المسار القناع 8/
3. يتطابق مع المسار القناع 0/ (جميع PCs) - **محدد** (الوحيد المطابق، مسار احتياطي)

أفضل الممارسات

1. **يجب mask للمقاعد الفريدة:** بالنسبة لمطابقات رموز النقطة الدقيقة، يجب حقل mask تعادلا (يفترض أن يكون الافتراضي 14/)
2. **استخدم 14/ لمراحه فقط عند الحاجة:** حدد 14 .mask فقط عندما تحتاج إلى توضيح ذلك في الوثائق أو عند الخلط مع الممرات المطاهه
3. **استخدم الأهمية لتأهيد الكتل المسكه:** وجه مقاطع الشبكة بأكملها إلى الوراء مختارين باستخدام **الأهمه** 8/ أو أكثر 12/
4. **استخدم 0/ لاحتمال احتياطي:** أضمن ممرًا افتراضيًا بأولوية منخفضة (الأعلى) حركة المرور غير المطابقة
5. **الأكثر تحديدًا يفوز:** يختار محرك التوجيه دائمًا المسار الأكثر تحديدًا (الأقل قيمة قناع) أولاً
6. **الأولوية كتكسر للتعادل:** إذا كانت هناك ممرات متعددة بنفس القناع، فإن أقل رقم أولوية يفوز

تكوين توجيه العنوان العالمي (GT)

يتم توجيه العنوان العالمي **التوجيه القائم على المحتوى** باستخدام أرقام الهواتف أو قيم IMSI بدلاً من رموز النقطة. لمزيد من المعلومات حول ترجمة عنوان العنوان العالمي المتقدمة بما فيه الطرف المتصل/المتصل، راجع دليل NAT للعناوين العالمية.



المتطلبات الأساسية

- تمكين توجيه GT: `enable_gt_routing: true` في `config/runtime.exs`

تكوين ممرات GT

```
config :omniss7,
  # تمكين توجيه GT
  enable_gt_routing: true,

  m3ua_gt_routes: [
    # توجيه جميع أرقام المربطانيه (البادئة 44) إلى البطبر 1
    %{
      gt_prefix: "44",           # بادئة العنوان العالمي للتطابق
      peer_id: 1,                # البطبر الوجهه
      priority: 1,               # الأولوية (الأقل = أعلى)
      description: "أرقام المملكه المتحده"  # وصف للتسجيل
    },

    # توجيه الأرقام الأمريكيه (البادئة 1) إلى البطبر 2
    %{
      gt_prefix: "1",
      peer_id: 2,
      priority: 1,
      description: "أرقام الولايات المتحده"
    },

    # ممر أكثر تحديدًا: أرقام الهواتف المحموله المربطانيه التي تبدأ بـ 447
    %{
      gt_prefix: "447",          # أطول بادئة مطابقة تفوز
      peer_id: 3,
      priority: 1,
      description: "أرقام الهواتف المحموله المربطانيه"
    },

    # توجيه محدد لـ SSN (اختياري)
    %{
      gt_prefix: "555",
      source_ssn: 8,             # تطابق فقط إذا كانت SSN المصدر = 8 (SMSC)
      peer_id: 4,
      dest_ssn: 6,               # إعادة كتابة SSN الوجهه إلى 6 (HLR)
      priority: 1,
      description: "حركه SMS للبادئه 555"
    }
  ]
```

منطق توجيه GT

يتم خوارزميه توجيه GT هذه العملية:

خطوات التوجيه:

1. **أطول بادئه مطابقه:** يحد STP جميع ممرات GT حيث تطابق البادئة مع بدايه العنوان العالمي
   - مثال: "447712345678" GT يطابق مع كل من "44" و "447"، لكن "447" تفوز (أطول مطابقه)
2. **مطابقه SSN** (اختياري):
   - إذا تم تحديد source_ssn، يطابق المسار فقط عندما يطابق SSN الطرف المدعو قيمه تلك القيمه
   - إذا كانت source_ssn nil، يطابق المسار مع أي SSN (wildcard)

3. **مطابقة TT/NPI/NAI** (اختياري):
- إذا تم تحديد `source_tt` أو `source_npi` أو `source_nai`، يجب أن تتطابق المسارات مع تلك المؤشرات
- عامل القيم `nil` wildcards (تطابق مع أي قيمة)

4. **اختيار بناءً على التحديد:**
- عبور المسارات التي تحتوي على مطابقة أكثر تحديدًا على wildcards
- ترتيب الأولوية: طول بادئة GT ← SSN ← TT ← NPI ← NAI ← رقم الأولوية

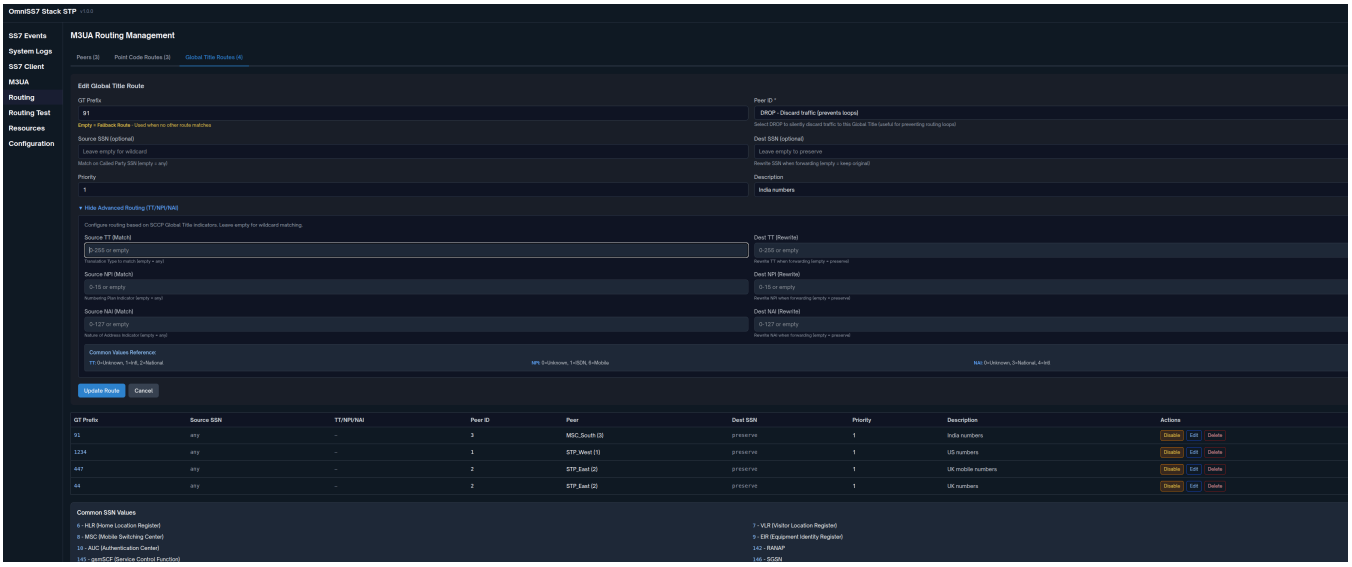
5. **إعادة الكتابة للمؤشرات** (اختياري):
- إذا تم تحديد `dest_ssn` أو `dest_tt` أو `dest_npi` أو `dest_nai`، يقوم STP بإعادة كتابة تلك المؤشرات
- مفيد لتطبيع البروتوكول والاتصال بالشبكة

6. **التوجه إلى رمز النقطة:**
- إذا تم تطابق أي مسار GT، يقوم STP إلى توجيه رمز النقطة باستخدام DPC

التوجيه المتقدم لـ GT: نوع الترجمة، NPI، و NAI

بالإضافة إلى مطابقة بادئة GT و SSN، يدعم STP التوجيه والتحويل بناءً على مؤشرات العنوان العالمي SCCP:

- **نوع الترجمة (TT)**: يحدد خطة الترقيم ونوع العنوان
- **مؤشر خطة الترقيم (NPI)**: يحدد خطة الترقيم (على سبيل المثال، ISDN، بيانات، تيلكس)
- **مؤشر طبيعة العنوان (NAI)**: يحدد تنسيق العنوان (على سبيل المثال، دولي، محلي، مشترك)



المطابقة (المؤشرات المصدر)

يمكن أن تتطابق المسارات مع مؤشرات الرسالة الواردة:

- `source_tt`: تطابق الرسائل مع نوع الترجمة المحدد
- `source_npi`: تطابق الرسائل مع مؤشر خطة الترقيم المحدد
- `source_nai`: تطابق الرسائل مع مؤشر طبيعة العنوان المحدد
- القيمة wildcard = `nil` (تطابق مع أي قيمة)

التحويل (المؤشرات الوجهة)

يمكن أن تعيد المسارات كتابة المؤشرات عند التوجيه:

- `dest_tt`: تحويل نوع الترجمة إلى قيمة جديدة
- `dest_npi`: تحويل مؤشر خطة الترقيم إلى قيمة جديدة
- `dest_nai`: تحويل مؤشر طبيعة العنوان إلى قيمة جديدة
- القيمة `nil` = الاحتفاظ بالقيمة الأصلية (لا تحويل)

اختيار بناءً على التحديد

عند تطابق مسارات متعددة، يتم اختيار المسار الأكثر تحديدًا باستخدام ترتيب الأولوية هذا:

1. أطول بادئة GT مطابقة
2. SSN المصدر المحدد على SSN wildcard
3. TT المصدر المحدد على TT wildcard
4. NPI المصدر المحدد على NPI wildcard
5. NAI المصدر المحدد على NAI wildcard
6. أقل رقم أولوية

أمثلة التكوين

```
config :omniss7,
  enable_gt_routing: true,
  gt_routes: [
    # المثال 1: تطابق وتحويل نوع الترجمة
    %{
      gt_prefix: "44",
      peer_id: 1,
      source_tt: 0,      # تطابق TT=0 (غير معروف)
      dest_tt: 3,        # تحويل إلى TT=3 (وطني)
      priority: 1,
      description: "أرقام المملكة المتحدة: تحويل TT 0→3"
    },

    # المثال 2: تطابق NPI محدد وتحويل NAI
    %{
      gt_prefix: "1",
      peer_id: 2,
      source_npi: 1,     # تطابق NPI=1 (ISDN/الهاتف)
      source_nai: 4,     # تطابق NAI=4 (دولي)
      dest_nai: 3,       # تحويل إلى NAI=3 (وطني)
      priority: 1,
      description: "أرقام الولايات المتحدة: NAI دولي→وطني"
    },

    # المثال 3: توجيه مشترك لـ SSN ومؤشر
    %{
      gt_prefix: "33",
      source_ssn: 8,
      source_tt: 0,      # تطابق حركة SMS
      dest_ssn: 6,       # إعادة كتابة SSN إلى HLR
      dest_tt: 2,        # تحويل إلى TT=2
      dest_npi: 1,       # تعيين (ISDN) NPI=1
      dest_nai: 4,       # تعيين NAI=4 (دولي)
      peer_id: 3,
      priority: 1,
      description: "SMS فرنسا: تطبيع كامل"
    },

    # المثال 4: محدد TT wildcard، NPI محدد
    %{
      gt_prefix: "49",
      source_tt: nil     # تطابق أي TT (wildcard)
      source_npi: 6,     # تطابق NPI=6 (بيانات)
      dest_npi: 1,       # تحويل إلى NPI=1 (ISDN)
      peer_id: 4,
      priority: 1,
      description: "تطبيع شبكة البيانات الألمانية"
    }
  ]
```

الهم السائد لـ TT/NPI/NAI

نوع الترجمة (TT):
- 0 = غير معروف
- 1 = دولي
- 2 = محلي
- 3 = خاص بالشبكة

مؤشر خطة الترقيم (NPI):
- 0 = غير معروف
- 1 = ISDN/الهاتف (E.164)
- 3 = بيانات (X.121)
- 4 = تيلكس (F.69)
- 6 = الهاتف المحمول (E.212)

مؤشر طبيعة العنوان (NAI):
- 0 = غير معروف
- 1 = رقم المشترك
- 2 = مخصوط للاستخدام المحلي
- 3 = رقم مهم محلي
- 4 = رقم دولي

مثال هزار التوجيه

لرسالة واردة مع:

- GT: "447712345678"
- SSN: 8
- TT: 0
- NPI: 1
- NAI: 4

مع هذه المسارات المكونة:

```
# المسار A: TT wildcard
{gt_prefix: "447", peer_id: 1, priority: 1}

# المسار B: TT محدد
{gt_prefix: "447", source_tt: 0, peer_id: 2, priority: 1}

# المسار C: TT محدد + NPI
{gt_prefix: "447", source_tt: 0, source_npi: 1, peer_id: 3, priority: 1}
```

النتيجة: يتم اختيار المسار C (الأكثر تحديدًا، يتطابق مع GT + TT + NPI)

يتم توجيه الرسالة مع المؤشرات المعاد كتابتها وفقًا لقيم `dest_tt` و`dest_npi` و`dest_nai` لـ المسار C.

أمثلة توجيه GT

GT الهدف	SSN المصدر	NAI	NPI	TT	المسار المطابق	السبب
447712345678	-	-	-	-	"447" → النظير 3	أطول بادئة مطابقة
6441234567890	-	-	-	-	"44" → النظير 1	مطابقة بادئة لا مسار أكثر تحديدًا
12125551234	-	-	-	-	"1" → النظير 2	مطابقة بادئة الأرقام الولايات المتحدة
8555881234567	-	-	-	-	"555" (SSN 8) → النظير 4	مطابقة SSN + GT، تعيد كتابة SSN إلى 6
6555881234567	-	-	-	-	"555" (SSN wildcard) → النظير 5	مطابقة GT، إعادة كتابة SSN لا مطابقة
6441234567890	4	1	0	-	"44" (TT=0) → النظير 1	مطابقة TT، تحويل TT إلى 3
8 12125551234	4	1	0	-	"1" (TT=0, NPI=1, NAI=4)	الأكثر تحديدًا: مطابقة GT + TT + NPI + NAI

حالات الاستخدام الشائعة لتوجيه TT/NPI/NAI

1. **تطبيع الاتصال بين الشبكات**
- قد يستخدم الشبكات المختلفة مؤشرات مختلفة
- تحويل المؤشرات عند نقطة الاتصال لضمان التوافق
- مثال: تستخدم الشبكة المزيجة TT=0 للدولي، تستخدم شبكتك TT=1

2.**تحويل البروتوكول**
-تحويل بين خطط الترقيم عند التوجيه بين أنواع الشبكات المختلفة
-مثال: توجيه من شبكة الهاتف المحمول (NPI=6) إلى PSTN (NPI=1)

3.**توجيه بتنسيق العنوان**
-تطبيع جميع الحركة الواردة واستخدام قيم NAI متسقة
-مثال: تحويل جميع المكالمات الدولية (NAI=4) إلى التنسيق المحلي (NAI=3) للتوجيه المحلي

4.**توجيه محدد حسب العامل**
-توجيه بناءً على نوع الترخيص إلى مقدمي خدمات مختلفين
-مثال: TT=0 توجه إلى العامل A، TT=2 توجه إلى العامل B

5.**دمج الأنظمة القديمة**
-قد تستخدم الأنظمة الحديثة قيم مؤشرات مختلفة عن الأنظمة القديمة
-تحويل عند STP الحفاظ على التوافق مع الأنظمة القديمة

ميزات إدارة المسار

تعطيل المسارات

يمكن تعطيل المسارات مؤقتًا دون حذفها. هذا مفيد للاختبار أو الصيانة أو إدارة الحركة.

علامة معطل

ندعم كل من مسارات رمز النقطة ومسارات العنوان العالمي علامة `enabled` اختيارية:

```
config :omniss7,
  m3ua_routes: [
    # مسار نشط
    %{
      dest_pc: 100,
      peer_id: 1,
      priority: 1,
      network_indicator: :international
      # enabled: true  # المسار نشط (افتراضي إذا تم إغفاله)
    },

    # مسار معطل (لا يتم تقييمه أثناء التوجيه)
    %{
      dest_pc: 200,
      peer_id: 2,
      priority: 1,
      network_indicator: :international,
      enabled: false  # المسار معطل
    }
  ],

  m3ua_gt_routes: [
    # مسار GT معطل
    %{
      gt_prefix: "44",
      peer_id: 1,
      priority: 1,
      description: "أرقام المملكة المتحدة - معطلة مؤقتًا",
      enabled: false
    }
  ]
```

السلوك الافتراضي:
- إذا لم يتم تحديد `enabled`، فإن المسارات تفترض أنها `enabled: true`
- تم تخطي المسارات المعطلة تمامًا أثناء البحث عن المسار
- استخدم واجهة الويب لتبديل المسارات بتفاعل/إيقاف دون تعديل التكوين

حالات الاستخدام:
- اختبار بوابات الحركة
- مواقف صيانة مؤقتة
- اختبار A/B لمسارات توجيه مختلفة
- طرح تدريجي لمسارات جديدة

مسارات DROP - منع حلقات التوجيه

تعوم مسارات DROP (مع `peer_id: 0`) بإسقاط الحركة بهدوء بدلاً من توجيهها. يمنع هذا حلقات التوجيه ويمكن أن يمكّن من تصفية الحركة المتقدمة.

تكوين مسارات DROP

```
config :omniss7,
  m3ua_routes: [
    # مسار DROP لرمز النقطة المحدد
    %{
      dest_pc: 999,
      peer_id: 0,        # يعني DROP
      priority: 1,
      network_indicator: :international
    },
  ],

  m3ua_gt_routes: [
    # مسار DROP للبادئة GT
    %{
      gt_prefix: "999",
      peer_id: 0,        # يعني DROP
      priority: 99,
      description: "حظر النطاق التجريبي"
    },
  ]
```

كيف تعمل مسارات DROP

عندما تطابق رسالة مع مسار DROP:

1.يتعرف مدير التوجيه على `peer_id: 0`
2.**يتم إسقاط الرسالة بهدوء** (لا يتم توجيهها)
3.يتم إنشاء **سجل INFO**: "تمت المطابقة مع مسار DROP لـ `dpc` 999" أو "تمت المطابقة مع مسار DROP لـ `gt` 999"
4.يتم تخطيه للبحث عن التوجيه (`:dropped`)

مهم: يتم تسجيل الحركة المفقودة على مستوى INFO للمراقبة واستكشاف الأخطاء وإصلاحها

حالة الاستخدام المتأخمة: الهاتف البيضاء للبادئة

واحدة من أقوى استخدامات مسارات DROP هي **الهاتف البيضاء للبادئات** - السماح فقط بأرقام محددة ضمن نطاق كبير بدلاً من حظر جميع الأرقام الأخرى.

البنية

1.إنشاء مسار DROP للبادئة بالكامل **برقم أولوية مرتفع** (على سبيل المثال، 99)
2.إنشاء مسارات السماح المحددة لأرقام فردية **برقم أولوية منخفض** (على سبيل المثال، 1)
3.بفضل أن الأرقام ذات الأولوية المنخفضة يتم مطابقتها أولاً، فإن مسارات السماح تتطابق قبل مسار DROP
4.أي رقم غير مسموح به يتم تخفيضه عليه بواسطة مسار DROP

مثال على السيناريو:

لديك بادئة GT 1234 تمثل نطاقًا بـ 10,000 رقم (1234000000 - 1234999999)، لكنك تريد فقط توجيه 3 أرقام محددة: 1234567890، 1234555000، و 1234111222.

```
config :omniss7,
  m3ua_gt_routes: [
    # مسار DROP مع رقم أولوية مرتفع (يتم تقييمه آخر)
    %{
      gt_prefix: "1234",
      peer_id: 0,          # DROP
      priority: 99,        # رقم عالٍ = أولوية منخفضة = يتم تقييمه آخر
      description: "حظر جميع 1234* باستثناء الأرقام المسموح بها"
    },

    # مسارات السماح المحددة مع أرقام أولوية منخفضة (يتم تقييمها أولاً)
    %{
      gt_prefix: "1234567890",
      peer_id: 1,          # توجيه إلى النظير 1
      priority: 1,         # رقم منخفض = أولوية عالية = يتم تقييمه أولاً
      description: "رقم مسموح به 1"
    },
    %{
      gt_prefix: "1234555000",
      peer_id: 1,
      priority: 1,
      description: "رقم مسموح به 2"
    },
    %{
      gt_prefix: "1234111222",
      peer_id: 1,
      priority: 1,
      description: "رقم مسموح به 3"
    }
  ]
```

سلوك التوجيه:

GT الوارد	مسارات المطابقة	المسار المحدد	الإجراء
1234567890	"1234567890" (الأولوية 1)، "1234*" (الأولوية 99)	"1234567890" (الأكثر تحديدًا، أعلى أولوية)	**توجيه إلى النظير 1**
1234555000	"1234555000" (الأولوية 1)، "1234*" (الأولوية 99)	"1234555000" (الأكثر تحديدًا، أعلى أولوية)	**توجيه إلى النظير 1**
1234111222	"1234111222" (الأولوية 1)، "1234*" (الأولوية 99)	"1234111222" (الأكثر تحديدًا، أعلى أولوية)	**توجيه إلى النظير 1**
1234999999	"1234*" (الأولوية 99) DROP	"1234*" DROP (المطابقة الوحيدة)	**تم إسقاطه + تسجيله**
1234000000	"1234*" (الأولوية 99) DROP	"1234*" DROP (المطابقة الوحيدة)	**تم إسقاطه + تسجيله**

النتيجة:
- ✅ يتم توجيه 3 أرقام محددة فقط إلى النظير 1
- ❌ يتم إسقاط جميع الأرقام الأخرى 1234* بهدوء
- 📊 يتم تسجيل جميع الحركة المفقودة للمراقبة

السجلات الناتجة:

```
[INFO] تم المطابقة مع مسار DROP لـ `gt` 1234999999
[INFO] تم المطابقة مع مسار DROP لـ `dpc` 1050
```

مسارات DROP لرموز النقطة

يعمل نفس نمط القائمة البيضاء أيضًا لتوجيه رمز النقطة:

```
config :omniss7,
  m3ua_routes: [
    # DROP نطاق قابل لـ /8 (64 رمز نقطة: 1000-1063)
    %{
      dest_pc: 1000,
      peer_id: 0,
      priority: 99,
      mask: 8,
      network_indicator: :international
    },

    # السماح برموز النقطة المحددة
    %{dest_pc: 1010, peer_id: 1, priority: 1, network_indicator: :international},
    %{dest_pc: 1020, peer_id: 1, priority: 1, network_indicator: :international},
    %{dest_pc: 1030, peer_id: 1, priority: 1, network_indicator: :international}
  ]
```

النتيجة: يتم توجيه 1010 PCs و 1020 و 1030 فقط. يتم إسقاط جميع الرموز الأخرى في نطاق 1000-1063.

مراقبة مسارات DROP

تحقق من السجلات:

```
# راقب حركة المرور المفقودة في الوقت الفعلي
tail -f logs/app.log | grep "تم المطابقة مع مسار DROP"

# النتائج المتوقعة:
[INFO] تم المطابقة مع مسار DROP لـ `gt` 1234999999
[INFO] تم المطابقة مع مسار DROP لـ `dpc` 1050
```

عبر واجهة الويب:

1.انتقل إلى علامة التبويب **سجلات النظام**
2.قم بتصفية حسب مستوى INFO
3.ابحث عن "تم المطابقة مع مسار DROP"

أفضل الممارسات:

1.راقب السجلات بانتظام للتأكد من أن مسارات DROP لا تحظر حركة المرور المشروعة
2.استخدم حقول `description` الوصفية لتوثيق سبب إسقاط المسارات
3.استخدم أرقام أولوية مرتفعة (90-99) لمسارات DROP لضمان تقييمها بعد مسارات التوجيه
4.اختبر سلوك مسار DROP قبل نشره في الإنتاج
5.قم بإعداد تنبيهات لزيادة غير متوقعة في الحركة المفقودة

التوجيه المتقدم: توجيه SSN وإعادة الكتابة

أرقام النظام الفرعي (SSN)

تحدد أرقام النظام الفرعي طبقة التطبيق:

- **SSN 6**: HLR (سجل الموقع الرئيسي)
- **SSN 7**: VLR (سجل الموقع الزائر)
- **SSN 8**: MSC (مركز التحويل المتنقل) / SMSC (مركز الرسائل القصيرة)
- **SSN 9**: GMLC (مركز الموقع المتحول البوابة)

مثال توجيه SSN

توجيه حركة SMS إلى HLR مختلفة بناءً على بادئة الرقم:

```
m3ua_gt_routes: [
  # توجيه SMS لأرقام المربطاميا إلى HLR المربطاني، إعادة كتابة SSN من 8 (SMSC) إلى 6 (HLR)
  %{
    gt_prefix: "44",
    source_ssn: 8,          # نطابق SSN 8 (SMSC) الواردة
    peer_id: 1,
    dest_ssn: 6,            # إعادة كتابة إلى SSN 6 (HLR)
    priority: 1,
    description: "SMS المملكة المتحدة إلى HLR"
```

```
},
  # توجيه حركة الصوت للأرقام المبرمجة بدون إعادة كتابة (SSN 6)
  %{
    gt_prefix: "44",                    # تطابق (HLR) SSN 6 الواردة
    source_ssn: 6,
    peer_id: 1,
    dest_ssn: nil,                      # لا إعادة كتابة SSN
    priority: 1,
    description: "حركة الصوت المبرمجة"
  }
]
```

اختبار تكوين توجيه STP

بعد تكوين الأقران والممرات، تحقق من تكوينك:

1. تحقق من حالة النظير

عبر واجهة الويب:

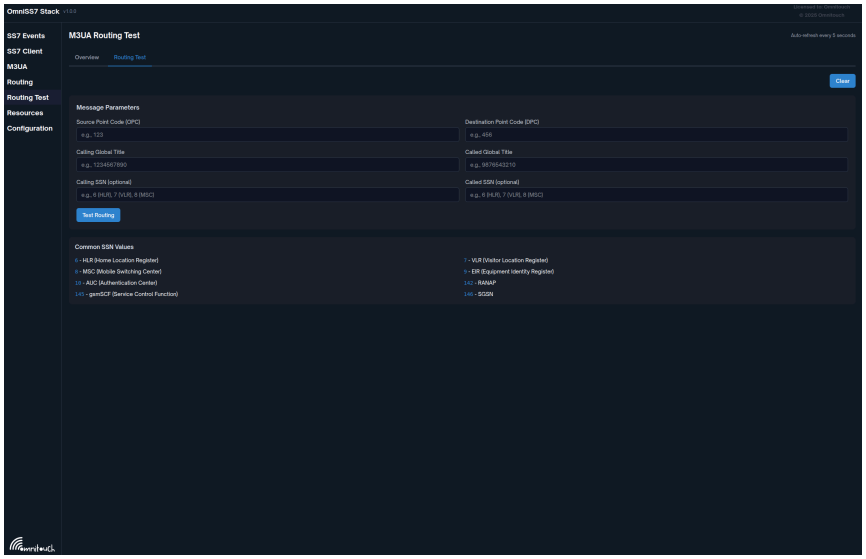
- اتصل إلى http://localhost
- تحقق من صحة حالة M3UA
- **تحقق من أن الأقران نظير الحالة: نشطة**

عبر وحدة التحكم IEx:

```
# الحصول على جميع حالات الأقران
M3UA.STP.get_peers_status()

# النتائج المتوقعة:
# [
#   %{peer_id: 1, name: "Partner_STP_West", status: :active, point_code: 100},
#   %{peer_id: 2, name: "Local_HLR", status: :active, point_code: 200}
# ]
```

2. اختبار توجيه رمز النقطة

```
# إرسال رسالة M3UA اختبار إلى DPC 100
M3UA.STP.route_by_pc(100, test_payload, 0)  # حمولة وهمية
# <<test_payload = <<1, 2, 3, 4>>

# تحقق من السجلات لقرار التوجيه
# النتائج المتوقعة: "توجيه الرسالة: DPC=100 -> ...، OPC=..." عبر النظير 1
```



3. اختبار توجيه العنوان العالمي

```
# البحث عن التوجيه بواسطة GT فقط
M3UARouting.lookup_peer_by_gt("447712345678")

# النتائج المتوقعة:
# {ok, {:m3ua_peer, 3, "UK_Mobile_Peer", ...}, nil}

# البحث عن تطابق GT و SSN
M3UARouting.lookup_peer_by_gt("5558012345678", 8)

# النتائج المتوقعة مع إعادة كتابة SSN:
# {ok, {:m3ua_peer, 4, "SMS_HLR_Peer", ...}, 6}
```

4. مراقبة مقاييس التوجيه

الوصول إلى مقاييس Prometheus على `/metrics`

المقاييس الرئيسية:

```
# الرسائل المستلمة لكل نظير
m3ua_stp_messages_received_total{peer_name="Partner_STP_West",point_code="100"} 1523

# الرسائل المرسلة لكل نظير
m3ua_stp_messages_sent_total{peer_name="Local_HLR",point_code="200"} 1498

# فشل التوجيه
m3ua_stp_routing_failures_total{reason="no_route"} 5
m3ua_stp_routing_failures_total{reason="no_gt_route"} 2
```

مقاييس STP والمراقبة

المقاييس المتاحة

مقاييس الحركة لكل نظير:

- **`m3ua_stp_messages_received_total`** - إجمالي الرسائل المستلمة من كل نظير
  - التسميات: `peer_name`, `point_code`
- **`m3ua_stp_messages_sent_total`** - إجمالي الرسائل المرسلة إلى كل نظير
  - التسميات: `peer_name`, `point_code`

مقاييس فشل التوجيه:

- **`m3ua_stp_routing_failures_total`** - عدد فشل التوجيه حسب السبب
  - التسميات: `reason` (القيم: `no_route`, `no_gt_route`)

تفسير المقاييس

- **اعداد الرسائل العالية:** تشير إلى تدفق حركة نشط

دليل واجهة المستخدم على الويب

← العودة إلى الوثائق الرئيسية

يوفر هذا الدليل وثائق شاملة لاستخدام واجهة المستخدم على الويب **OmniSS7** (واجهة Phoenix LiveView).

جدول المحتويات

1. نظرة عامة
2. الوصول إلى واجهة المستخدم على الويب
3. صفحة إدارة التوجيه
4. صفحة المشتركين النشطين
5. العمليات الشائعة
6. سلوك التحديث التلقائي

نظرة عامة

واجهة المستخدم على الويب OmniSS7 هي تطبيق **Phoenix LiveView** يوفر قدرات المراقبة والإدارة في الوقت الحقيقي. تعتمد الصفحات المتاحة على وضع التشغيل النشط (HLR، STP، أو SMSc).

بنية واجهة المستخدم على الويب

تكوين الخادم

- **البروتوكول**: HTTPS
- **المنفذ**: 443 (مكون في `config/runtime.exs`)
- **عنوان IP الافتراضي**: 0.0.0.0 (يستمع على جميع الواجهات)
- **الشهادات**: موجودة في `/priv/cert`

رابط الوصول: `https://[server-ip]:443`

الوصول إلى واجهة المستخدم على الويب

المتطلبات المسبقة

1. **شهادات SSL**: تأكد من وجود شهادات SSL صالحة في `/priv/cert`:
   - `omnitouch.crt` - ملف الشهادة

- ملف المفتاح الخاص - `omnitouch.pem`

2. **تشغيل التطبيق**: ابدأ التطبيق باستخدام `iex -S mix`

3. **جدار الحماية**: تأكد من فتح المنفذ 443 لحركة مرور HTTPS

الصفحات المتاحة حسب الوضع

الصفحة	وضع STP	وضع HLR	وضع SMSc	الوصف
أحداث SS7	✓	✓	✓	تسجيل الأحداث والتقاط رسائل SCCP
عميل SS7	✓	✓	✓	اختبار العمليات اليدوية لـ MAP
M3UA	✓	✓	✓	حالة اتصال M3UA
التوجيه	✓	✓	✓	إدارة جدول توجيه M3UA
اختبار التوجيه	✓	✓	✓	اختبار وتحقق من المسار
روابط HLR	✓	✓	✓	حالة واجهة برمجة تطبيقات HLR وإدارة المشتركين
المشتركين النشطين	✓	✓	✓	تتبع موقع المشتركين في الوقت الحقيقي (HLR)
روابط SMSc	✓	✓	✓	حالة واجهة برمجة تطبيقات SMSc وإدارة الطابور
مشتركي SMSc	✓	✓	✓	تتبع المشتركين في الوقت الحقيقي (SMSc)
التطبيق	✓	✓	✓	موارد النظام والمراقبة
التكوين	✓	✓	✓	عارض التكوين

إدارة التوجيه

الصفحة: `/routing`
الأوضاع: STP، SMSc
التحديث التلقائي: كل 5 ثوانٍ

توفر صفحة إدارة التوجيه واجهة تبويبية لإدارة جداول توجيه M3UA.

تخطيط الصفحة

تبويب الأقران

إدارة اتصالات الأقران (STPs، HLRs، MSCs، SMSCs) M3UA.

أعمدة جدول الأقران

العمود	الوصف	المثال
ID	معرف فريد للقرين	1
الاسم	اسم قرين يمكن قراءته بشريًا	`"STP_West"`
الدور	دور الاتصال	`client`, `server`, `stp`

العمود	الوصف	المثال
رمز النقطة	رمز نقطة SS7 للقرين	100
عن بعد	IP:Port البعيد	10.0.0.10:2905
الحالة	حالة الاتصال	active, aspup, down
الإجراءات	أزرار تعديل/حذف	-

إضافة قرين

1. **انقر** على تبويب الأقران
2. **املأ** حقول النموذج:
   - **معرف القرين**: يتم إنشاؤه تلقائيًا إذا ترك فارغًا
   - **اسم القرين**: اسم وصفي (مطلوب)
   - **الدور**: اختر `server`، `client`، أو `stp`
   - **رمز النقطة**: رمز نقطة SS7 (مطلوب)
   - **IP المحلي**: عنوان IP لنظامك
   - **المنفذ المحلي**: 0 لتعيين منفذ ديناميكي
   - **IP البعيد**: عنوان IP للقرين
   - **المنفذ البعيد**: منفذ القرين (عادةً 2905)
   - **سياق التوجيه**: معرف سياق توجيه M3UA
   - **مؤشر الشبكة**: `international` أو `national`
3. **انقر** على "إضافة قرين"

الاستمرارية: يتم حفظ القرين على الفور في Mnesia ويبقى بعد إعادة التشغيل.

تعديل قرين

1. **انقر** على زر "تعديل" في صف القرين
2. **عدل** حقول النموذج حسب الحاجة
3. **انقر** على "تحديث القرين"

ملاحظة: إذا قمت بتغيير معرف القرين، سيتم حذف القرين القديم وإنشاء قرين جديد.

حذف قرين

1. **انقر** على زر "حذف" في صف القرين
2. **أكد** عملية الحذف (سيتم أيضًا إزالة جميع الطرق التي تستخدم هذا القرين)

مؤشرات حالة القرين

الحالة	اللون	الوصف
`active`	◉ أخضر	القرين متصل ويقوم بتوجيه الرسائل
`aspup`	◉ أصفر	ASP متصل ولكنه ليس نشطًا بعد
`down`	◉ أحمر	القرين غير متصل

تبويب طرق نقطة الاتصال

تكوين قواعد التوجيه بناءً على رموز النقاط الوجهة.

أعمدة جدول الطرق

العمود	الوصف	المثال
PC الوجهة	رمز النقطة المستهدفة (بتنسيق zone.area.id)	1.2.3 (100)
القناع	قناع الشبكة لمطابقة PC	/14 (مطابقة دقيقة)، /8 (نطاق)
معرف القرين	القرين المستهدف لهذه الطريقة	1
اسم القرين	اسم القرين المستهدف	"STP_West"
الأولوية	أولوية الطريقة (1 = الأعلى)	1
الشبكة	مؤشر الشبكة	international
الإجراءات	أزرار تعديل/��ذف	-

إضافة طريقة نقطة الاتصال

1. **انقر** على تبويب "طرق نقطة الاتصال"
2. **املأ** حقول النموذج:
   - **رمز النقطة الوجهة**: أدخل كـ zone.area.id (مثل 1.2.3) أو عدد صحيح (0-16383)
   - **القناع**: اختر القناع /14 للمطابقة الدقيقة، وقيم أقل للنطاقات
   - **معرف القرين**: اختر القرين المستهدف من القائمة المنسدلة
   - **الأولوية**: أدخل الأولوية (1 = الأعلى، الافتراضي)
   - **مؤشر الشبكة**: اختر international أو national
3. **انقر** على "إضافة طريقة"

تنسيق رمز النقطة: يمكنك إدخال رموز النقاط بتنسيقين:

- **تنسيق 3-8-3**: zone.area.id (مثل 1.2.3)
- **تنسيق عدد صحيح**: 0-16383 (مثل 1100)

يقوم النظام تلقائيًا بتحويل التنسيقات.

فهم الأقنعة

رموز النقاط هي قيم 14 بت (0-16383). يحدد القناع عدد بتات الأكثر أهمية التي يجب أن تتطابق:

القناع	رموز النقاط المطابقة	حالة الاستخدام
/14	1 (مطابقة دقيقة)	توجيه إلى وجهة محددة
/13	2 رموز نقاط	نطاق صغير
/8	64 رموز نقاط	نطاق متوسط
/0	جميع 16,384 رمز نقطة	**طريق افتراضي/احتياطي**

أمثلة:

- PC 1000 /14 → يتطابق فقط مع PC 1000
- PC 1000 /8 → يتطابق مع PC 1000-1063 (64 رمز نقطة متتالية)
- PC 0 /0 → يتطابق مع جميع رموز النقاط (طريق افتراضي)

بطاقة مرجعية لقناع رمز النقطة

تتضمن صفحة الويب مرجعًا تفاعليًا يظهر جميع قيم الأقنعة ونطاقاتها.

تبويب طرق العنوان العالمي

تكوين قواعد التوجيه بناءً على عناوين العنوان العالمي SCCP.

المتطلبات: يجب تمكين توجيه العنوان العالمي في التكوين:

```
,config :omniss7
enable_gt_routing: true
```

أعمدة جدول الطرق

العمود	الوصف	المثال
بادئة GT	بادئة GT للطرف المتصل (فارغ = احتياطي)	"1234", ""
SSN المصدر	المطابقة على SSN للطرف المتصل (اختياري)	6 (HLR)، any
معرف القرين	القرين المستهدف	1
القرين	اسم القرين	"HLR_West (1)"
SSN الوجهة	إعادة كتابة SSN عند التوجيه (اختياري)	6، preserve
الأولوية	أولوية الطريق	1
الوصف	وصف الطريق	"أرقام الولايات المتحدة"
الإجراءات	أزرار تعديل/حذف	-

إضافة طريقة عنوان عالمي

1. **انقر** على تبويب "طرق العنوان العالمي"
2. **املأ** حقول النموذج:
   - **بادئة GT**: اترك فارغًا للطريق الاحتياطي، أو أدخل أرقام (مثل "1234")
   - **SSN المصدر**: اختياري - تصفية حسب SSN للطرف المتصل
   - **معرف القرين**: اختر القرين المستهدف
   - **SSN الوجهة**: اختياري - إعادة كتابة SSN عند التوجيه
   - **الأولوية**: أولوية الطريق (1 = الأعلى)
   - **الوصف**: وصف يمكن قراءته بشريًا
3. **انقر** على "إضافة طريقة"

طرق الاحتياطي: إذا كانت بادئة GT فارغة، فإن الطريق يعمل كطريق شامل للـ GTs التي لا تتطابق مع أي طريق آخر.

قيم SSN الشائعة

تتضمن الصفحة بطاقة مرجعية بقيم SSN الشائعة:

SSN	عنصر الشبكة
6	HLR (سجل الموقع المنزلي)
7	VLR (سجل الموقع الزائر)
8	MSC (مركز تبديل الهاتف المحمول)
9	EIR (سجل هوية المعدات)
10	AUC (مركز المصادقة)
142	RANAP
145	gsmSCF (وظيفة التحكم في الخدمة)
146	SGSN

إعادة كتابة SSN

- **SSN المصدر**: المطابقة على SSN للطرف المتصل في الرسائل الواردة
- **SSN الوجهة**: إذا تم تعيينه، يعيد كتابة SSN للطرف المتصل عند التوجيه
  - فارغ = الحفاظ على SSN الأصلي
  - قيمة = استبدالها بهذا SSN

حالة الاستخدام: توجيه الرسائل مع SSN=6 (HLR) إلى قرين، وإعادة كتابتها إلى SSN=7 (VLR) على الجانب الخارج.

استمرارية جدول التوجيه

جميع الطرق مخزنة في Mnesia وتبقى بعد إعادة تشغيل التطبيق.

كيف تستمر الطرق

1. **تغييرات واجهة المستخ��م على الويب**: يتم حفظ جميع عمليات الإضافة/التعديل/الحذف على الفور في Mnesia
2. **إعادة تشغيل التطبيق**: يتم تحميل الطرق من Mnesia عند بدء التشغيل
3. **دمج runtime.exs**: يتم دمج الطرق الثابتة من `config/runtime.exs` مع طرق Mnesia (بدون تكرارات)

أولوية الطريق

عند تطابق عدة طرق مع وجهة:

1. **الأكثر تحديدًا أولاً**: تأخذ القيم الأعلى للقناع (الأكثر تحديدًا) الأولوية
2. **حقل الأولوية**: يتم توجيه الأرقام ذات الأولوية المنخفضة أولاً (1 = أعلى أولوية)
3. **حالة القرين**: يتم استخدام الطرق فقط إلى الأقران `active`

المشتركين النشطين

الصفحة: /subscribers
الوضع: HLR فقط
التحديث التلقائي: كل 2 ثانية

يعرض تتبعًا في الوقت الحقيقي للمشتركين الذين أرسلوا طلبات UpdateLocation.

ميزات الصفحة

أعمدة جدول المشتركين

العمود	الوصف	المثال
IMSI	IMSI المشترك	"505557123456789"
رقم VLR	عنوان GT VLR الحالي	"555123155"
رقم MSC	عنوان GT MSC الحالي	"555123155"
تم التحديث في	آخر طابع زمني لـ UpdateLocation	"UTC 14:23:45 2025-10-25"
المدة	الوقت منذ التسجيل	"2h 15m 34s"

ملخص الإحصائيات

عندما يكون هناك مشتركين، تعرض بطاقة ملخص:

- **إجمالي النشطين**: إجمالي عدد المشتركين المسجلين
- **VLRs الفريدة**: عدد عناوين VLR المتميزة
- **MSCs الفريدة**: عدد عناوين MSC المتميزة

مسح المشتركين

زر مسح الكل: يزيل جميع المشتركين النشطين من المتتبع.

التأكيد: يتطلب تأكيدًا قبل المسح (لا يمكن التراجع عنه).

حالة الاستخدام: مسح سجلات المشتركين القديمة بعد صيانة الشبكة أو الاختبار.

التحديث التلقائي

تقوم الصفحة بتحديث تلقائي كل **2 ثانية** لعرض تحديثات المشتركين في الوقت الحقيقي.

مشتركي SMSc

الصفحة: /smsc_subscribers
الوضع: SMSc فقط
التحديث التلقائي: كل 2 ثانية

يعرض تتبعًا في الوقت الحقيقي للمشتركين بناءً على رسائل alertServiceCenter المستلمة من HLRs، وحالة تسليم الرسائل، وتتبع الفشل.

ميزات الصفحة

أعمدة جدول المشتركين

العمود	الوصف	المثال
MSISDN	رقم هاتف المشترك	"15551234567"
IMSI	IMSI المشترك	"001010123456789"
HLR GT	HLR GT الذي أرسل alertServiceCenter	"15551111111"
الرسائل المرسلة	عدد رسائل MT-FSM المرسلة	5
الرسائل المستلمة	عدد رسائل MO-FSM المستلمة	2
الحالة	نشط أو فشل (ملونة)	● نشط
آخر تحديث	طابع زمني آخر تحديث	"14:23:45 2025-10-30 UTC"
المدة	الوقت منذ آخر تحديث	"15m 34s"

مؤشرات الحالة

- ● **نشط** (أخضر): المشترك قابل للوصول، آخر alertServiceCenter تم استلامه بنجاح
- ○ **فشل** (أحمر): آخر محاولة تسليم فشلت (خطأ SRI-for-SM أو مشترك غائب)

ملخص الإحصائيات

عندما يكون هناك مشتركين، تعرض بطاقة ملخص:

- **إجمالي المتعقبين**: إجمالي عدد المشتركين المتعقبين
- **النشطون**: عدد المشتركين بحالة نشطة
- **الفاشلون**: عدد المشتركين بحالة فشل
- **HLRs الفريدة**: عدد HLRs ا��متميزة التي ترسل التنبيهات

إدارة المشتركين

زر إزالة: يزيل مشتركًا فرديًا من المتابعة.

زر مسح الكل: يزيل جميع المشتركين المتعقبين.

التأكيد: يتطلب مسح الكل تأكيدًا قبل المسح (لا يمكن التراجع عنه).

حالة الاستخدام:

- إزالة الإدخالات القديمة بعد مشاكل الشبكة
- مسح بيانات الاختبار بعد التطوير
- مراقبة HLRs التي ترسل التنبيهات

عدادات الرسائل

يقوم المتتبع تلقائيًا بزيادة العدادات:

- **الرسائل المرسلة**: تزداد عند نجاح SRI-for-SM وإرسال MT-FSM
- **الرسائل المستلمة**: تزداد عند استلام MO-FSM من المشترك

التحديث التلقائي

تقوم الصفحة بتحديث تلقائي كل **2 ثانية** لعرض تحديثات المشتركين وحالاتهم في الوقت الحقيقي.

العمليات الشائعة

البحث والتصفية

حاليًا، لا تتضمن واجهة المستخدم على الويب وظيفة بحث/تصفية مدمجة. للعثور على طرق معينة:

1. استخدم وظيفة البحث في المتصفح (Ctrl+F / Cmd+F)
2. ابحث عن أسماء الأقران، رموز النقاط، أو بادئات GT

العمليات الجماعية

لإجراء تغييرات جماعية على الطرق:

1. **الخيار 1**: استخدم واجهة برمجة التطبيقات REST للوصول البرمجي
2. **الخيار 2**: تحرير `config/runtime.exs` وإعادة تشغيل التطبيق
3. **الخيار 3**: استخدم واجهة المستخدم على الويب لتغييرات الطرق الفردية

التصدير/الاستيراد

ملاحظة: لا تدعم واجهة المستخدم على الويب حاليًا تصدير أو استيراد جداول التوجيه. الطرق هي:

- مخزنة في ملفات قاعدة بيانات Mnesia
- مكونة في `config/runtime.exs`

لعمل نسخة احتياطية من الطرق:

1. **Mnesia**: احتفظ بنسخة احتياطية من دليل `/Mnesia.{node_name}`
2. **التكوين**: التحكم في إصدار `config/runtime.exs`

سلوك التحديث التلقائي

تمتلك الصفحات المختلفة فترات تحديث مختلفة:

الصفحة	فترة التحديث	السبب
إدارة التوجيه	5 ثوانٍ	تغييرات الطرق نادرة
المشتركين النشطين	2 ثانية	تتغير حالة المشتركين بشكل متكرر
حالة M3UA	تختلف حسب الصفحة	مراقبة حالة الاتصال

اتصال WebSocket: تستخدم جميع الصفحات اتصالات WebSocket لـ Phoenix LiveView للتحديثات في الوقت الحقيقي.

انقطاع الشبكة: إذا فقد اتصال WebSocket، ستحاول الصفحة إعادة الاتصال تلقائيًا.

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

الصفحة لا تُحمّل

1. **تحقق من شهادة HTTPS**: تأكد من وجود `priv/cert/omnitouch.crt` و `.pem`
2. **تحقق من المنفذ 443**: تحقق من أن قواعد جدار الحماية تسمح بحركة مرور HTTPS
3. **تشغيل التطبيق**: تأكد من أن التطبيق يعمل باستخدام `iex -S mix`
4. **وحدة تحكم المتصفح**: تحقق من أخطاء شهادة SSL (تحذيرات الشهادات الموقعة ذاتيًا)

الطرق لا تبقى

1. **تحقق من تخزين Mnesia**: تحقق من `mnesia_storage_type: :disc_copies` في التكوين
2. **دليل Mnesia**: تأكد م[illegible] أن دليل Mnesia قابل للكتابة
3. **تحقق من السجلات**: ابحث عن أخطاء Mnesia في سجلات التطبيق

التحديث التلقائي لا يعمل

1. **اتصال WebSocket**: تحقق من وحدة تحكم المتصفح لأخطاء WebSocket
2. **الشبكة**: تحقق من استقرار الاتصال بالشبكة
3. **إعادة تحميل الصفحة**: حاول تحديث الصفحة (F5)

الوثائق ذات الصلة

- **دليل STP** - تكوين التوجيه بالتفصيل
- **دليل HLR** - إدارة المشتركين
- **دليل API** - واجهة برمجة التطبيقات REST للوصول البرمجي
- **مرجع التكوين** - جميع معلمات التكوين

الملخص

توفر واجهة المستخدم على الويب OmniSS7 إدارة بديهية وفي الوقت الحقيقي لجداول التوجيه وتتبع

المشتركين:

- **تحديثات في الوقت الحقيقي** - التحديث التلقائي يحافظ على البيانات محدثة
- **تخزين دائم** - تضمن Mnesia بقاء الطرق بعد إعادة التشغيل
- **واجهة مستخدم قائمة على الدور** - تتكيف الصفحات مع وضع التشغيل (STP/HLR/SMSc)
- **إدارة تفاعلية** - إضافة وتعديل وحذف الطرق دون إعادة التشغيل
- **مراقبة الحالة** - حالة الاتصال والحالة الحية للأقران

لإجراء عمليات متقدمة أو الأتمتة، راجع دليل API.