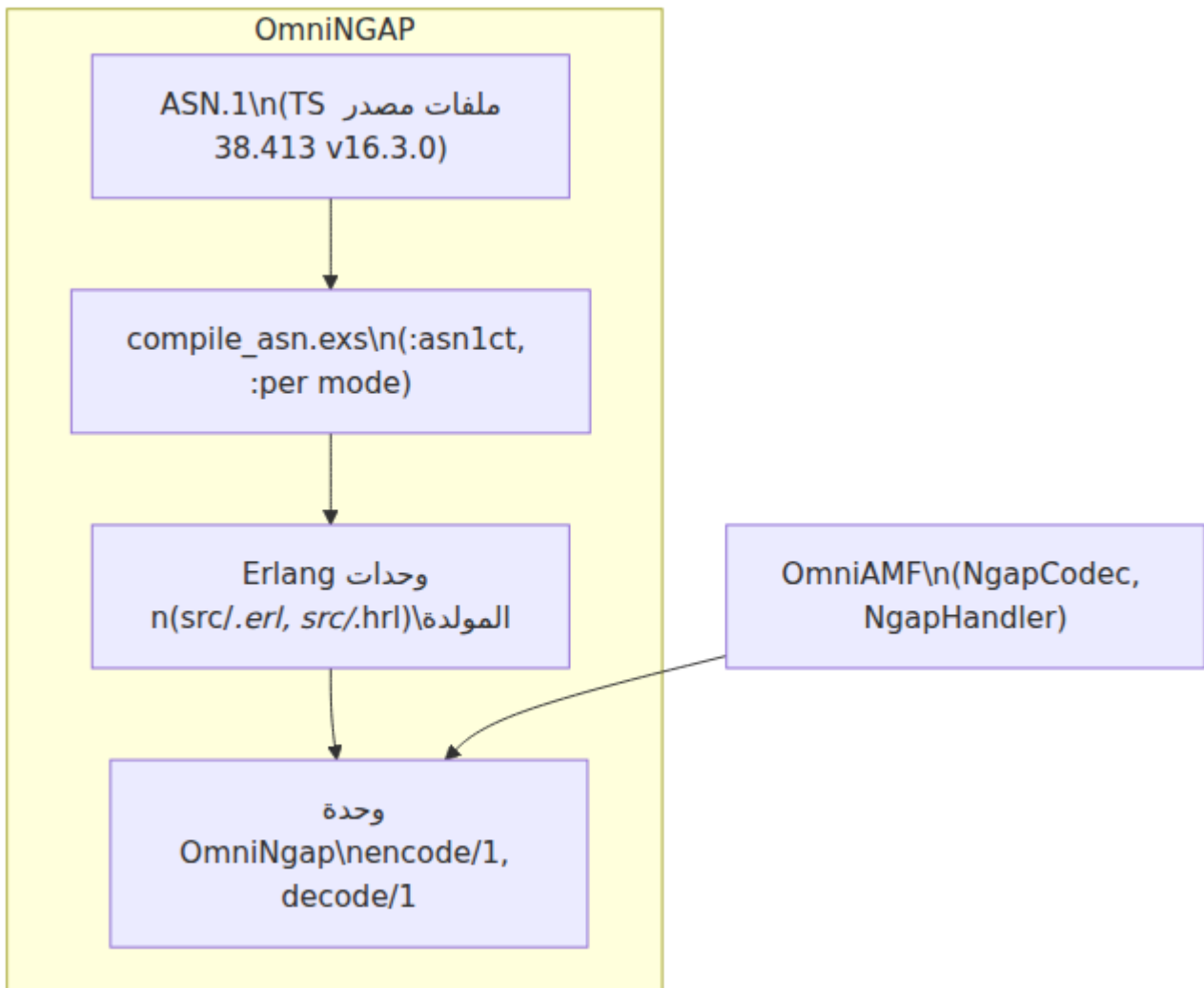


# عمليات OmniNGAP

## 1. نظرة عامة على المكونات

OmniNGAP يوفر تجميع ASN.1 من Omnitouch. ASN.1 هو مكتبة ترميز NGAP 5 لـ ASN.1 ويعرض وظائف الترميز/فك الترميز 38.413 من GPP TS NGAP 3 في وقت الترجمة لتعريفات بروتوكول OmniNGAP يتم استهلاك Aligned PER (APER) باستخدام ترميز NGAP PDUs الترميز لـ N2/SCTP وتحليلها عبر واجهة NGAP لجميع بناء رسائل OmniAMF كاعتماد من قبل

OmniNGAP ولا NRF، ولا تسجيل، SBI مستقلة. ليس لديها نقاط نهاية NF هي مكتبة، وليست OmniNGAP مرة واحدة في وقت البناء باستخدام ASN.1 دامت تكوين وقت التشغيل. يتم تجميع جميع وحدات Erlang من `asn1ct` مترجم



# نهج التجميع مرة واحدة

السكربت Mix. خلال مرحلة تجميع `compile_asn.exe` بواسطة ASN.1 يتم تنفيذ تجميع

1. بترتيب الاعتماد `asn1/` من دليل `asn1`. يقرأ ملفات المصدر.
2. `:per` (Aligned) مع وضع `asn1ct.compile/2` يقوم بتجميع كل وحدة باستخدام `PER`، كما هو مطلوب من TS 38.413).
3. `src/` في `.hrl` و `.erl` يولد ملفات.
4. للمشاريع المعتمدة باستخدام `include/` إلى `.hrl` ينسخ ملفات `Record.extract(from_lib:)`.
5. (مقارنة `mtime`) يتخطى إعادة التجميع عندما لا تتغير ملفات المصدر.
6. من خلال العودة إلى الوحدات (مثل Docker) يتعامل مع أنظمة الملفات للقراءة فقط. المجموعة مسبقًا.

## ASN.1 وحدات

الوصف	الوحدة
الأساسية ASN.1 أنواع (Criticality, PresenceInformation, إلخ)	NGAP-CommonDataTypes
أنواع حاويات NGAP (ProtocolIE-Container, ProtocolExtensionContainer)	NGAP-Containers
IE رموز الإجراءات، معرفات) ثوابت NGAP (القيم القصوى	NGAP-Constants
IE جميع تعريفات) عناصر معلومات NGAP	NGAP-IEs
NGAP (InitiatingMessage, SuccessfulOutcome, إلخ) PDU هياكل محتوى	NGAP-PDU-Contents
على المستوى الأعلى وتوزيع NGAP ل PDU تعريف نوع الإجراءات	NGAP-PDU-Descriptions

## ومراجع المواصفات GPP دور 3

المرجع	الجانب
TS 38.413	NGAP تعريف بروتوكول
TS 38.412	NGAP (SCTP) نقل
ITU-T X.691، القسم 9 TS 38.413	NGAP (Aligned PER) ترميز
القسم 8.2.5 TS 23.501	AMF / gNB (N2) واجهة
القسم 8 TS 38.413	NGAP إجراءات

## 3. API مرجع

OmniNgap: وظيفتين عبر وحدة OmniNGAP يقدم

### OmniNgap.decode/1

Erlang لـ ASN.1 إلى سجل (APER مشفّر بـ) NGAP ثنائي لـ PDU يفك ترميز

```
{:ok, ngap_pdu} = OmniNgap.decode(binary)
```

عند فشل فك الترميز `{:error, reason}` عند النجاح أو `{:ok, record}` يعود

### OmniNgap.encode/1

(APER مشفّر بـ) NGAP ثنائي لـ PDU إلى Erlang لـ ASN.1 يشفر سجل

```
{:ok, binary} = OmniNgap.encode(ngap_pdu_record)
```

عند فشل الترميز `{:error, reason}` عند النجاح أو `{:ok, binary}` يعود

# Erlang الوصول إلى سجل

باستخدام Elixir من NGAP IE يمكن الوصول إلى سجلات `Record.extract/2`:

```
require Record
Record.extract("NGAP-PDU", from_lib: "omni_ngap/include/NGAP-PDU-
Descriptions.hrl")
```

## 4. البناء والتجميع

### المتطلبات المسبقة

- Erlang/OTP 27+ (يوفر تطبيق `:asn1` مع مترجم `:asn1ct`)
- Elixir 1.17+

### خطوات البناء

```
cd OmniNGAP
mix deps.get
mix compile
```

في أول Elixir قبل التجميع القياسي لـ `compile_asn.exs` `mix compile` تشغل الاختصار الستة. تتخطى البناءات اللاحقة الوحدات غير المتغيرة ASN.1 بناء، يتم تجميع جميع وحدات

### استخدام الاعتماد

git: كاعتماد مسار أو OmniNGAP على OmniAMF تعتمد

```
# في OmniAMF mix.exs
{:omni_ngap, git: "...", branch: "main"}
```

و Erlang السجلات المولدة من OmniAMF في `NgapCodec` تستخدم وحدة `OmniNgap.encode/1` طلب إعداد السياق الأولي، NG استجابة إعداد) NGAP لبناء رسائل `OmniNgap.encode/1` (إلخ، Paging، طلب الانتقال).

## 5. المدعومة NGAP إجراءات

OmniAMF التالية وتستخدمها NGAP بترميز/فك ترميز إجراءات OmniNGAP تقوم

رمز الإجراء	الاسم	الاتجاه	الاستخدام
21	NGSetup	gNB -> AMF	gNB إنشاء اتصال
14	InitialUEMessage	gNB -> AMF	NAS أول رسالة من UE
4	InitialContextSetup	AMF -> gNB	قبول سياق الأمان والتسجيل
46	DownlinkNASTransport	AMF -> gNB	NAS PDUs إلى UE
47	UplinkNASTransport	gNB -> AMF	NAS PDUs من UE
24	Paging	AMF -> gNB	في UE ل Paging وضع الخمول
41	UEContextRelease	AMF -> gNB	UE إنهاء سياق
1	HandoverPreparation	AMF -> Target gNB	طلب الانتقال
0	HandoverResourceAllocation	AMF -> Source gNB	أمر الانتقال
25	PathSwitchRequest	gNB -> AMF / AMF -> gNB	تغيير مسار الانتقال Xn
29	PDUSessionResourceSetup	AMF -> gNB	تخصيص موارد PDU جلسة

## 6. القيود المعروفة.

المعرف	المنطقة	الوصف
NGAP-1	ASN.1 إصدار	قد (Rel-16) TS 38.413 v16.3.0 من ASN.1 ملفات مصدر جديدة أو إجراءات غير IE تضيف الإصدارات اللاحقة عناصر مشمولة في هذا الإصدار
NGAP-2	الترميز فقط	تعبئة) ترميز/فك ترميز خام. بناء الرسالة OmniNGAP يوفر هو مسؤولية التطبيق المستهلك (التعامل مع الاختياري، IE قيم (OmniAMF NgapCodec)
NGAP-3	لا تكوين وقت التشغيل	هي مكتبة في وقت التجميع بدون تكوين وقت OmniNGAP التشغيل أو القياس عن بعد

## 7. استكشاف الأخطاء وإصلاحها.

### ASN.1 فشل تجميع

`erl -eval` قم بتشغيل `:asn1`. يتضمن تطبيق Erlang/OTP تحقق من أن للتحقق. إذا فشل التجميع مع `'application:ensure_all_started(asn1), halt()'` لمشاكل في بناء الجملة في `:asn1ct.compile/2` وحدة معينة، تحقق من مخرجات الخطأ من `.asn1` ملف المصدر.

### {:error, reason} ترميز/فك ترميز يعيد

الأسباب الشائعة. NGAP ASN.1 ❖❖ سجل المدخل أو الثنائي لا يتوافق مع مخطط

1. `encode/1` المطلوبة مفقودة في السجل الممرر إلى IE عناصر.
2. `decode/1` ثنائي تالف أو مقطوع تم تمريره إلى.
3. (مثل، عدد صحيح خارج النطاق) ASN.1 بقيم خارج القيود المحددة لـ IE عناصر.

المحدد أو القيد الذي فشل IE تحقق من سبب الخطأ في التوكن للـ

## Docker نظام ملفات للقراءة فقط في

أنظمة الملفات للقراءة فقط ويعود إلى الوحدات المجمعة `compile_asn.exe` يكتشف سكربت تم بناؤها مع تمرير تجميع كامل حتى Docker تأكد من أن صورة `include/` و `src/` مسبقاً في موجودة `include/*.hrl` و `src/*.erl` تكون ملفات