

OmniEPDG

OmniEPDG (ePDG) WiFi (VoWiFi) EAP-AKA WiFi Diameter HSS GTP (PGW)

OmniEPDG v0.1.0

Licensed to: Omnitouch
© 2026 Omnitouch

Dashboard

Sessions

Diameter

Logs

Docs

Resources

Configuration

License

UE Sessions

1 Session1 Active↓ 8.53 KB / ↑ 12.17 KB

IMSI	UE IP	SOURCE	APN	STATUS	DURATION	TRAFFIC
	100.64.34.84	10.7.7.50:14500	*	Active	4m 50s	↓ 8.53 KB / ↑ 12.17 KB

SESSION	NETWORK & TIMING	TRAFFIC
IMSI	DNS	10.4.10.195, 10.4.10.196
NAI	3gppnetwork.org P-CSCF	10.4.12.165
UE IP	100.64.34.84 Connected	2026-03-08 21:39:16
Source	10.7.7.50:14500 Last Activity	2026-03-08 21:41:48
APN	* Duration	4m 50s
Child SA SPI	0x4E54838A	

OmniEPDG

OmniEPDG

- **GTP** - GTPv2-C GTP-U PGW 3GPP
- **VPN** - IP Linux TUN PGW

- - UE
- - DiameterGTPv2-CGTP-U VPN
- - Diameter Web UI

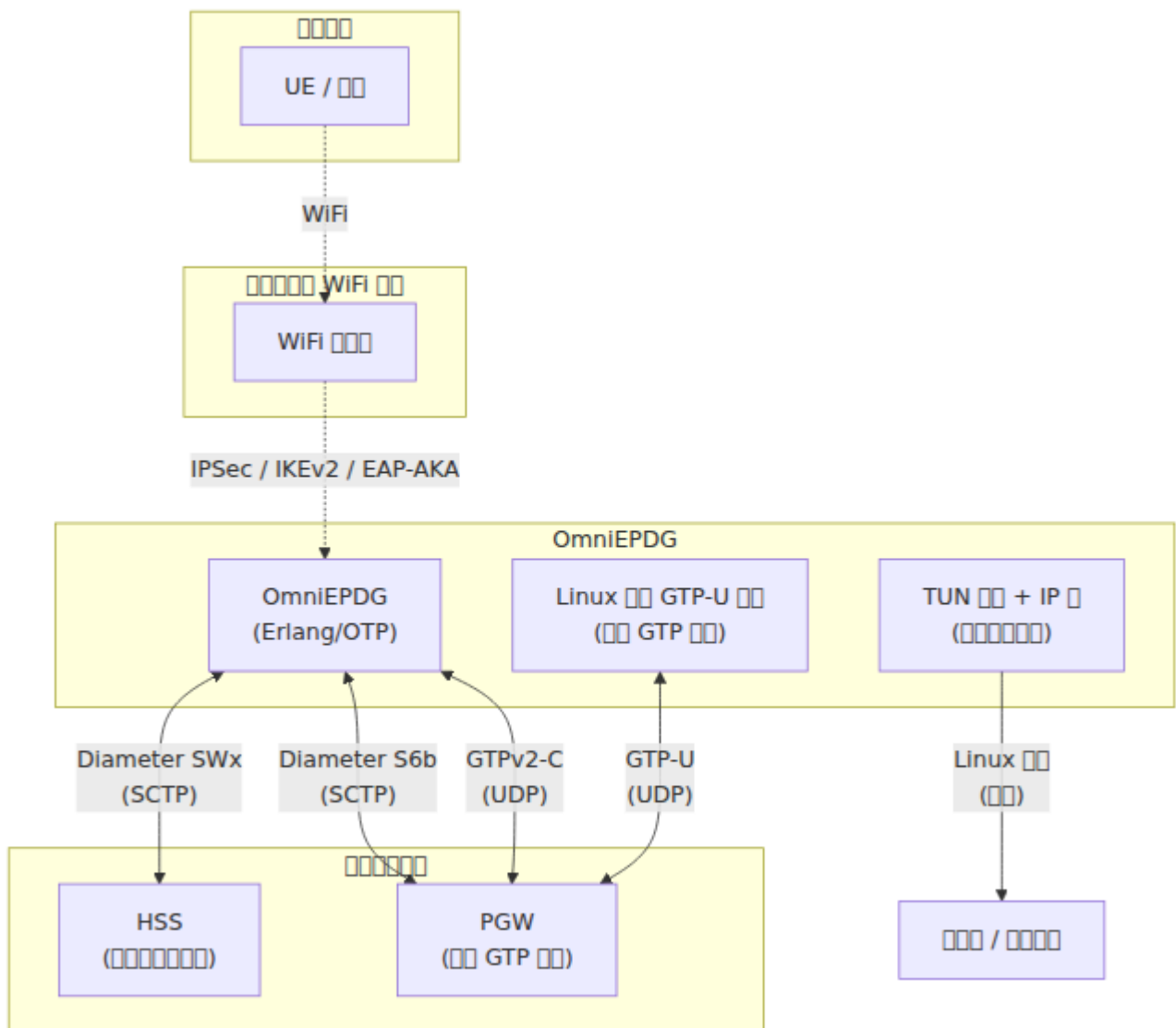
11

- **GeolP** - **Geographic Information Processing**

--	--	--	--	--	--	--

-  - Diameter  Prometheus 
-  - 

--	--	--	--



GTP

OmniEPDG PGW GTPv2-C Linux GTP-U
3GPP EPC

UE → IPsec → OmniEPDG → GTPv2-C → GTP-U → PGW →

HSS PGW

VPN

OmniEPDG IP Linux TUN (tun_epdg) PGW GTP Diameter SWx HSS

UE → IPsec → OmniEPDG → IP → TUN → Linux →

HSS PGW

skip_sar HSS ePDG
HSS

0000

00	GTP 00	00 VPN 00
3GPP 00	0	0000 skip_sar0000000000
00 PGW	0	0
00 HSS	0	0000000000
IP 00	00 PGW	0000CIDR0
0000	GTP-U 0000	Linux TUN + 00
HSS 0000000	00PPR/PPA0	0
HSS 00	00RTR/RTA0	0000 skip_sar0
PGW 000000	0	000
0000	0	0
IPv6 / 00	0	0 IPv4

--	--	--	--

Entity	Protocol	Port	Address	Entity	Protocol	Port
SWu	IKEv2 / IPSec	UDP	4.4.4.4	UE	IPsec EAP-AKA	3GPP TS 33.402
SWx	Diameter	SCTP	4.4.4.4	HSS	Diameter	3GPP TS 29.273 § 8
S6b	Diameter	SCTP	4.4.4.4 GTP	PGW	Diameter	3GPP TS 29.273 § 9
S2b	GTPv2-C / GTP-U	UDP	4.4.4.4 GTP	PGW	GTPv2-C	3GPP TS 29.274

11

□ ◆ ? ◆ ? ◆ ? □ □

- **EAP-AKA** 프로토콜 - HSS 및 3GPP EAP-AKA 프로토콜
- **IPSec** 프로토콜 - UE 및 ePDG 프로토콜 IKEv2 프로토콜
- 프로토콜 - GTP 프로토콜 PGW 프로토콜 VPN 프로토콜
- 프로토콜 **UE** 프로토콜 - Erlang FSM 프로토콜 프로토콜
- 프로토콜 - IPv4/IPv6 및 IPv4v6 PDP 프로토콜 GTP 프로토콜

GTP ☐ ☐ ☐ ☐

- **GTP** 프로토콜 - 3GPP Linux 기반 GTPv2-C 프로토콜 GTP-U 프로토콜
- **PGW** 프로토콜 - PGW 프로토콜과 ePDG 프로토콜 UE
- 프로토콜 - HSS 프로토콜 SWx RTR 프로토콜 ePDG 프로토콜
- 프로토콜 - HSS 프로토콜 프로토콜 3GPP TS 29.273 7.1.2.5.1

VPN 實現

- **IP** - CIDR IPv4 或 IPv6 IMSI
- **TUN** - Linux TUN (tun_epdg) UE
- **DNS** - PCO UE DNS
- **SAR** - HSS

實現

- IP IMSI
- **GeoIP** - MaxMind GeoLite2
- DNS
- **ESP** - RFC 4303 64

HSS (SWx Diameter)

- **(MAR/MAA)** - EAP-AKA
- **(SAR/SAA)** - APN
- **(PPR/PPA)** - HSS GTP
- **(RTR/RTA)** - HSS GTP

PGW GTP

S6b Diameter:

- **AA (AAR/AAA)** - PGW
- **(STR/STA)** - PGW
- **(RAR/RAA)** -
- **(ASR/ASA)** -

S2b GTPv2-C:

- TEID GTP
- GTP
- PGW

□□□□

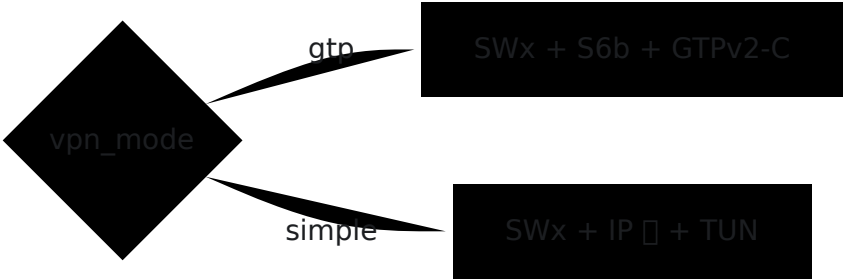
□□□□

config/*.exs

IKEv2 □□□

VPN □□

Diameter



□□□ config/runtime.exs □□□□□□□□□□□□□□□□ vpn_mode □□□□ GTP □□□ VPN □□□□□□□□ □□□□□□□ □□□□□

□□□□□□ (GTP □□)

□□	IP □□	□□	□□
OmniEPDG (GTP-U)	10.74.0.11	-	GTP-U □□□□
OmniEPDG (Diameter S6b)	10.74.0.12	3868	S6b Diameter □□□
HSS	10.74.0.21	3868	SWx Diameter □□□
PGW	10.74.0.23	2123	GTPv2-C □ S6b □□□

IPsec VPN (VPN)

Item	IP	Detail
OmniEPDG (TUN)	10.44.0.1	tun_epdg IP
UE IP	10.45.0.0/16	CIDR IP
HSS	10.74.0.21:3868	SWx Diameter

3GPP

Item	Item	Item
TS 29.273	EPS AAA (SWx, S6b, SWm)	ePDG Diameter
TS 29.274	GTPv2-C GTP-U	S2b GTP
TS 33.402	3GPP	WiFi EAP-AKA
TS 23.402	3GPP	ePDG
TS 23.003		NAI IMSI
TS 29.229	Cx/Dx Diameter	SWx
RFC 6733	Diameter	Diameter
RFC 4187	EAP-AKA	IKEv2

1. [Python 網路爬蟲](#) 網路爬蟲入門
2. [Python 網路爬蟲](#) 網路爬蟲入門
3. [Python 網路爬蟲](#) 網路爬蟲入門 GeolIP 爬
4. [Python 網路爬蟲](#) 網路爬蟲入門 Prometheus 爬
5. [Python 網路爬蟲](#) 網路爬蟲入門

網路爬蟲

1. [Python 網路爬蟲](#) 網路爬蟲入門
2. [Python 網路爬蟲](#) 網路爬蟲入門
3. [Python 網路爬蟲](#) 網路爬蟲入門
4. [Python 網路爬蟲](#) 3GPP 網路爬蟲入門

OmniEPDG

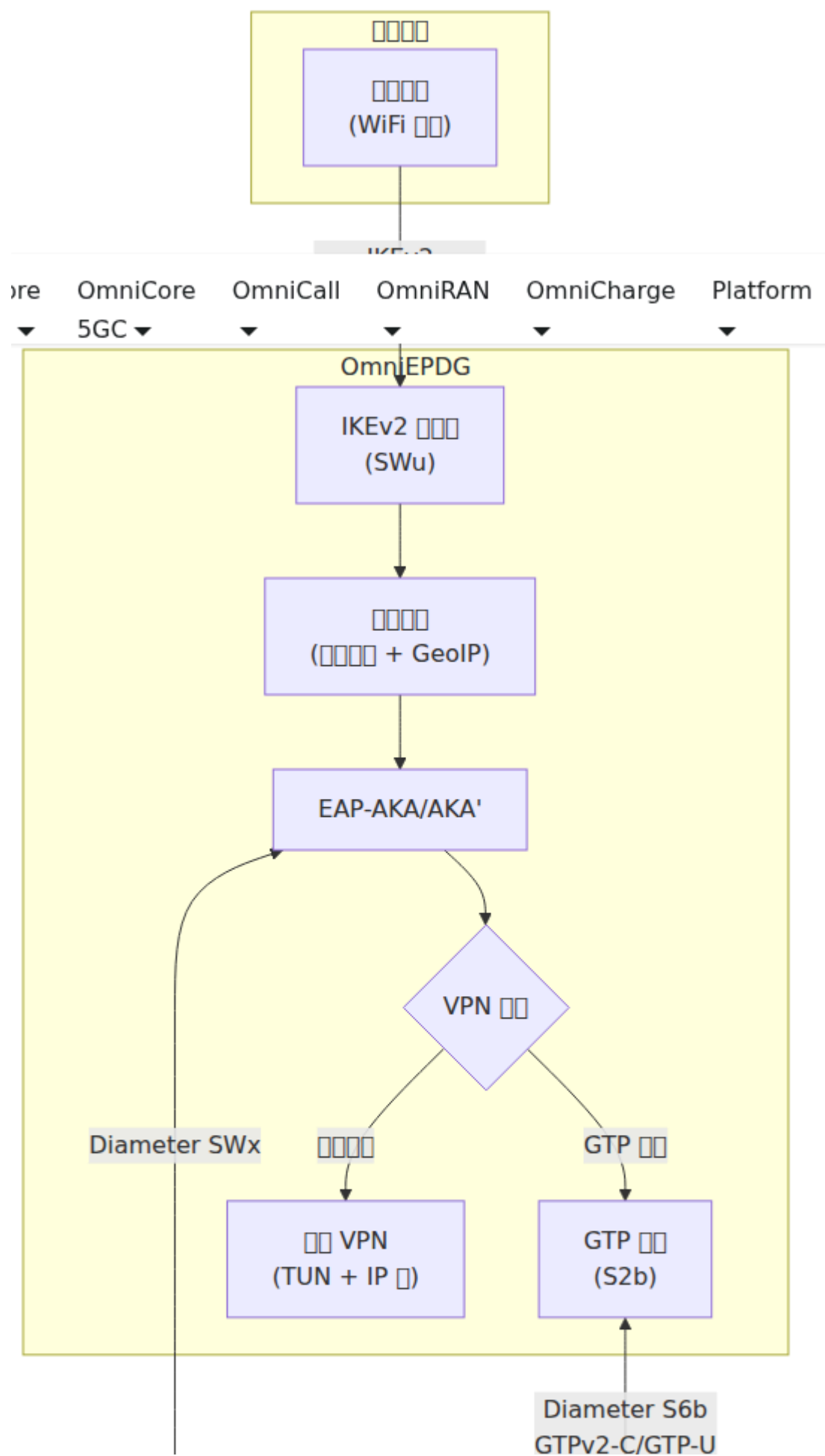
OmniEPDG 3GPP ePDG WiFi GTP PGW VPN IP

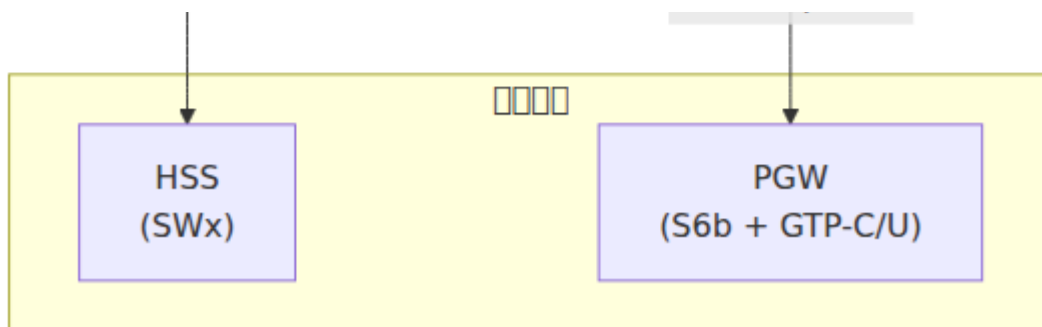
- DNS
- IKEv2DiameterVPN
-

- Diameter Web
- Prometheus
- **Webhooks**
-

- GeoIP







□□□□

OmniEPDG □□□□ `vpn_mode` □□□□□□□□□□□□□□

GTP □□

□□ PGW □□□□ 3GPP □□□□□□□□□□ GTP-U □□□□□□□□□□

□□□□□

- □□□□□□□□□□□□□□
- □□ PCRF/PCEF □□□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□

□□□□

- □□ PGW □□□□□ Diameter S6b
- □□□□□□□ GTPv2-C□□□□/□□/□□□□□□
- □□□□□□□□ Linux □□ GTP-U □□

□□ VPN □□

□□ TUN □□□□□□ IP □□□□□□□□□□□□ OmniEPDG □□□□□□□ PGW □□□□

□□□□□

- □□ PGW □□□□□□
- □□□□□□
- □□□□□□□□

□□□□

- 雙 IP 支援IPv4/IPv6
- 透過TUN 介面 `omniepdg0`
- 支援 NAT/轉送封包

安裝

OmniEPDG 安裝與設定說明書 [PDF](#) 下載

功能

支援以下功能：

- 雙 **IP** 位址 - 可 1 個 IP 位址 10 個 IP 位址 5 個 IP
- 雙 **IMSI** 位址 - 可 1 個 IMSI 位址 5 個 IMSI 位址 10 個 IMSI
- 支援 NAT
- 支援轉送封包

GeoIP 支援

支援 MaxMind GeoLite2 地理定位資料庫

- 支援 IP - 地理定位
- 支援 IMSI - 地理定位
- 支援 IP/IMSI IP 位址
- 支援 NAT/轉送封包



配置 VPN 服务

```
config :omniepdg,  
  vpn_mode: :simple,  
  simple_vpn: [  
    pool_ipv4: "10.45.0.0/16",  
    dns_servers_ipv4: ["8.8.8.8", "8.8.4.4"]  
  ]  
  
config :diameter_ex,  
  diameter: %{  
    host: "epdg",  
    realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",  
    peers: [  
      %{host: "hss", ip: "10.74.0.21", port: 3868, transport:  
:tcp}  
    ]  
  }  
}
```

配置 GeoIP

```
config :omniepdg,  
  # 配置认证速率限制  
  auth_rate_limit_per_ip: 10,  
  auth_rate_limit_ip_block_ms: 300_000,  
  auth_rate_limit_per_imsi: 5,  
  auth_rate_limit_imsi_block_ms: 600_000,  
  
  # GeoIP 配置  
  geoiP_enabled: true,  
  geoiP_mode: :whitelist,  
  geoiP_countries: ["AU", "NZ"]
```

配置 GeoIP 服务

□□

□□□□

□□ Web □□□□ `http://<host>:4000/dashboard` □□□□

- □□□□□□
- Diameter □□□□□
- □□□□□
- □□□□

□□□□□□□□□□ □□□□ □□□

Prometheus □□

□ `http://<host>:9568/metrics` □□□□□□□□

- □□□□/□□□
- □□□□□□□□
- Diameter □□□□
- □□□□□□□□□□GeolIP □□❓❓❓
- IP □□□□
- ESP □□□□□□

□□□□□□□□□□□□ □□□□□

□□□□□

□□□□□□□□□□

項目	機能	備考
認証	認証サーバー SWx MAR/MAA	認証
Diameter 認証	認証サーバー	Diameter 認証
GTP 認証	認証 GTPv2-C 認証	GTP 認証
VPN 認証	VPN TUN 認証	VPN 認証
認証	認証	認証
GeoIP 認証	認証	GeoIP 認証

認証サーバー 認証

認証

項目	機能
認証	認証サーバー
認証	認証サーバー
認証	認証 Web 認証
認証	Prometheus 認証
認証	認証 DNS 認証
認証	認証 GeoIP 認証
認証	認証

OmniEPDG 架构图

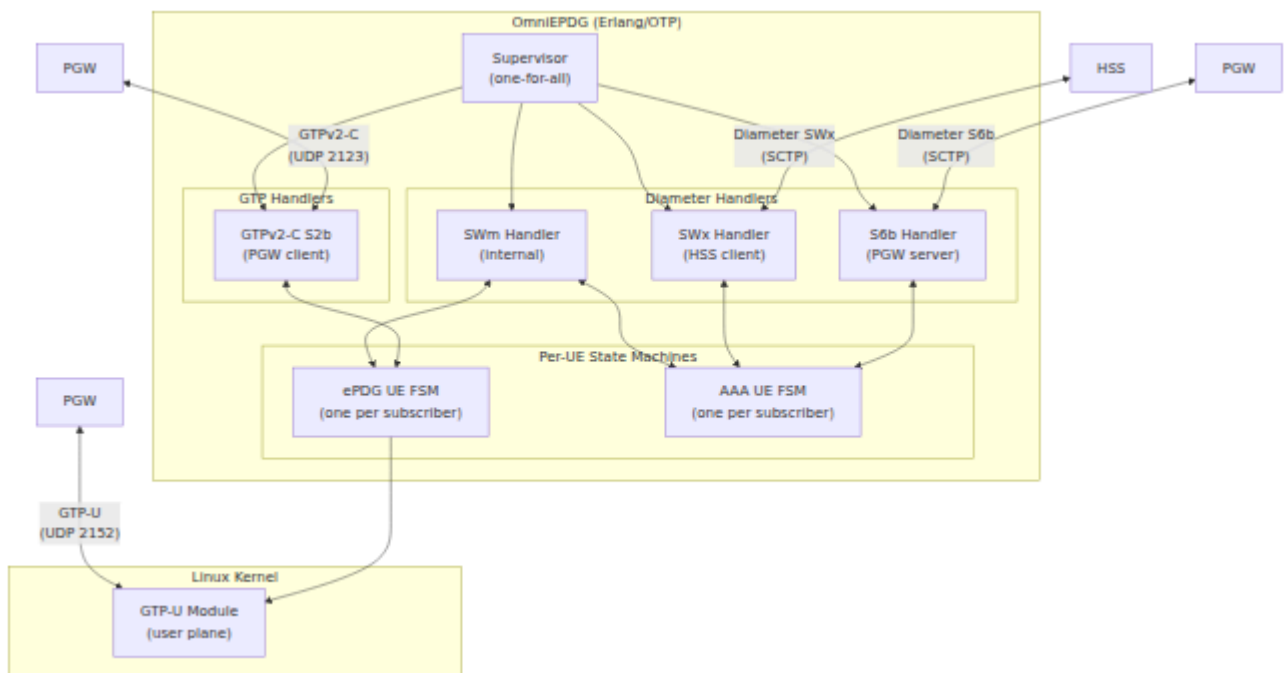
OmniEPDG 架构图展示了 UE 与 OmniEPDG 之间的 GTP 连接。PGW 通过 3GPP 网络与 VPN 连接，TUN 接口用于连接外部网络。

架构图

OmniEPDG 基于 Erlang/OTP 实现，支持 3GPP ePDG 和 WiFi 网络。UE 通过 VoWiFi 连接。

GTP 连接

GTP 连接涉及 PGW 与 GTPv2-C 和 GTP-U 的交互。Linux 内核中的 GTP-U 模块负责用户平面数据转发。



VPN 连接

VPN 连接涉及 Linux TUN 接口与 PGW 的 GTP 连接。Diameter S6b 和 GTPv2-C 与 GTP-U 模块共同支持 VPN 连接。

이름	기능	설명
<code>aaa_diameter_swx</code>	Diameter SWx 모듈	AAA HSS 모듈과 연결되는 모듈
<code>aaa_diameter_swm</code>	Diameter SWm 모듈	ePDG 모듈 AAA FSM 모듈과 Diameter EAP 모듈
<code>epdg_diameter_swm</code>	SWm ePDG 모듈	SWm Diameter 모듈 ePDG 모듈

GTP 모듈

이름	기능	설명
<code>aaa_diameter_s6b</code>	Diameter S6b 모듈	PGW 모듈과 연결되는 모듈
<code>epdg_gtpc_s2b</code>	GTPv2-C 모듈	S2b 모듈 PGW 모듈과 연결되는 모듈
<code>gtp_u_kmod</code>	GTP-U 모듈	Linux 모듈 GTP-U PDP 모듈

VPN 모듈

이름	기능	설명
<code>simple_vpn_supervisor</code>	VPN 모듈	IP 모듈과 연결되는 모듈
<code>simple_vpn_pool</code>	IP 모듈	ETS 모듈 CIDR 모듈과 IPv4 모듈
<code>simple_vpn_route</code>	VPN 모듈	<code>omniepdg0</code> TUN 모듈과 연결되는 모듈

UE 모듈

이름: IMSI 모듈 OmniEPDG 모듈

- **ePDG UE FSM** (`epdg_ue_fsm`) - ePDG 프로토콜스택에서 GTP 프로토콜 처리
- **AAA UE FSM** (`aaa_ue_fsm`) - AAA 프로토콜 HSS 및 Diameter SWx 프로토콜 PGW 및 S6b 처리

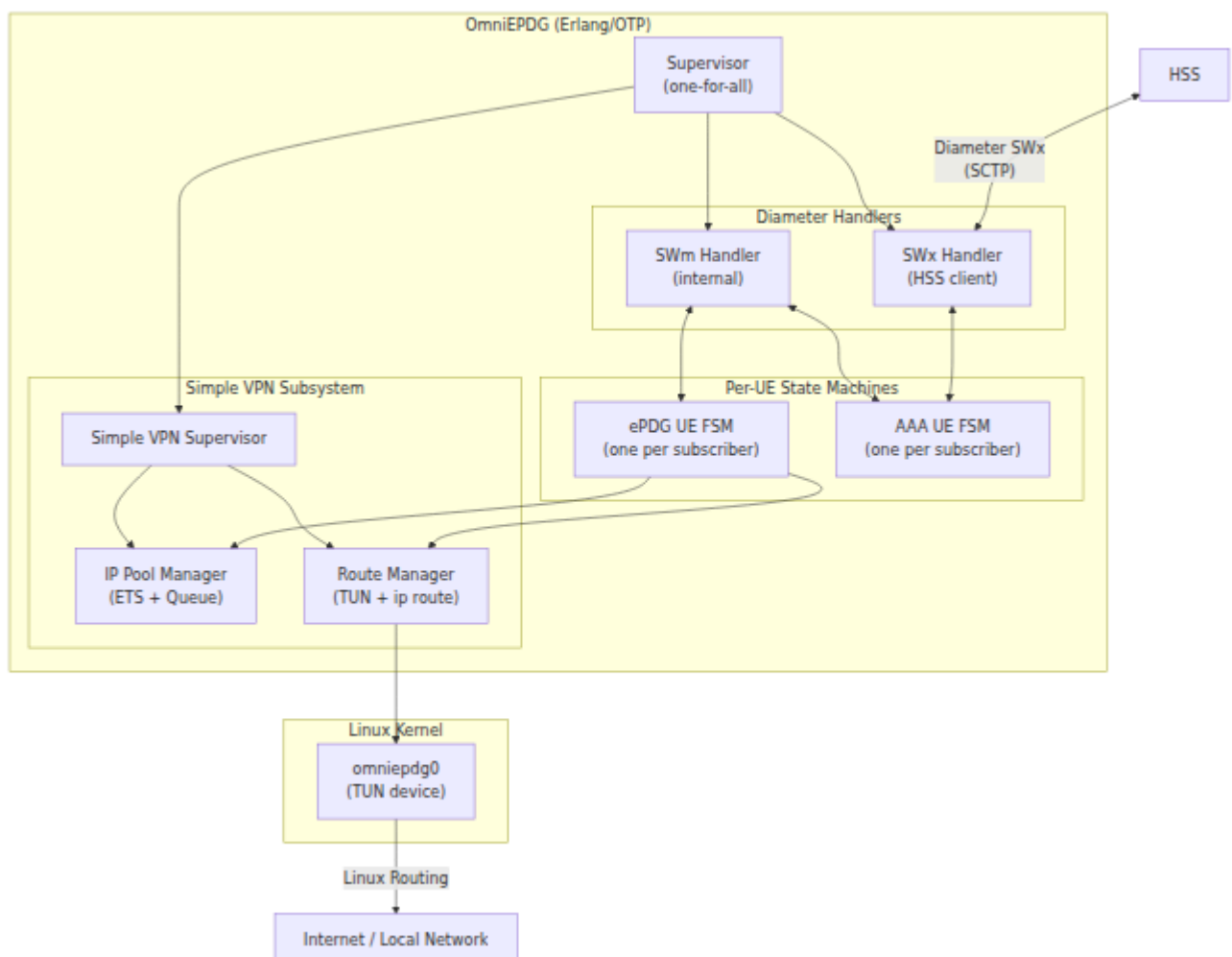
이 FSM 프로세스는 Erlang `gen_statem` 프로세스를 사용합니다

ePDG UE FSM 프로세스

ePDG UE FSM 프로세스는 프로토콜스택에서 GTP 프로토콜 처리 FSM 프로세스 `authenticated` 프로세스를 처리합니다

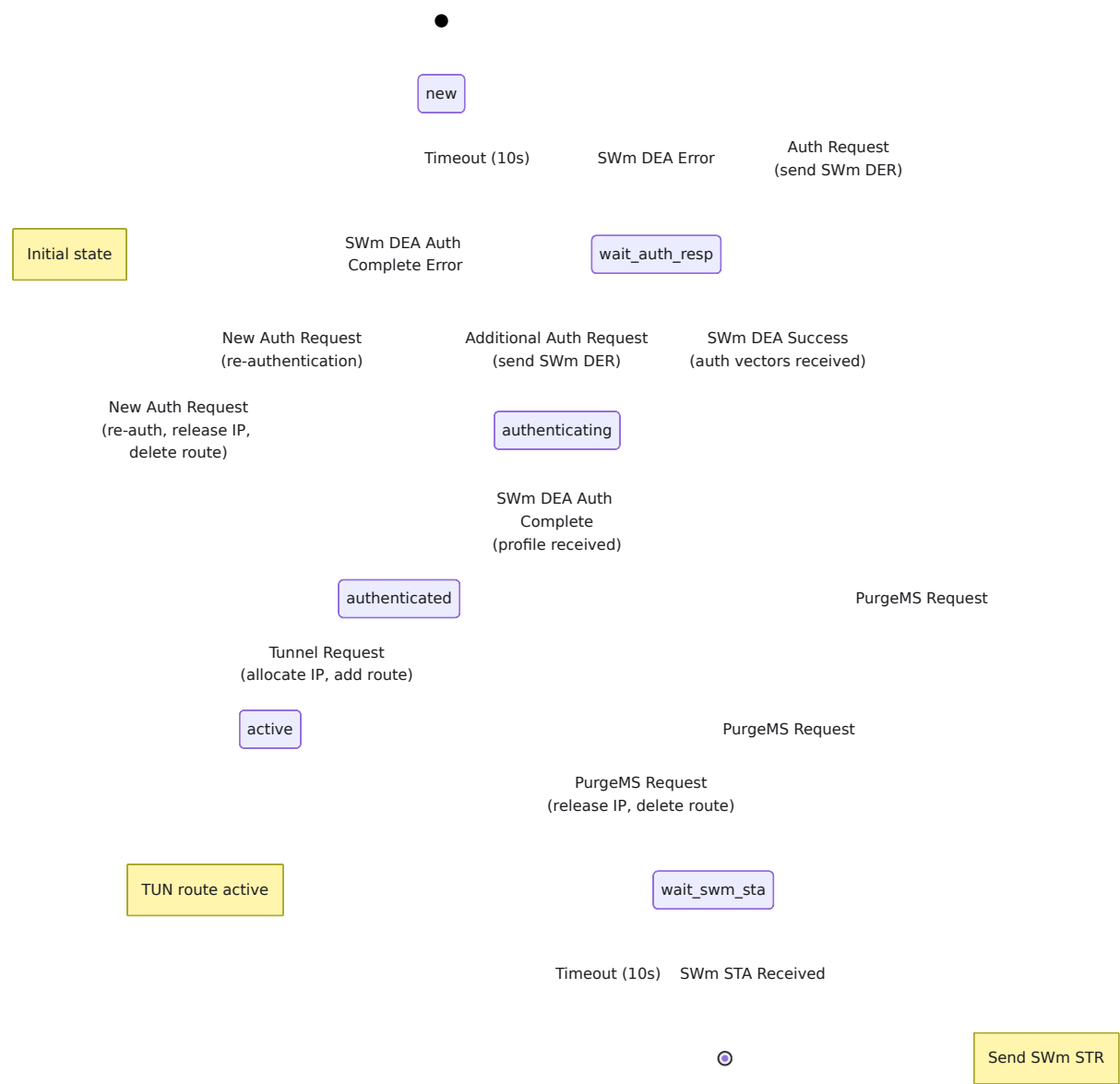
GTP 프로세스 FSM

이 GTP 프로세스는 GTPv2-C 프로토콜 PGW 프로세스 GTPv2-C 프로토콜 PGW 프로세스 HSS 프로세스



VPN FSM

VPN FSM authenticated FSM IP TUN
active GTP wait_create_session_resp
wait_delete_session_resp dereg_pgw_wait_cancel
dereg_net_wait_s2b_delete

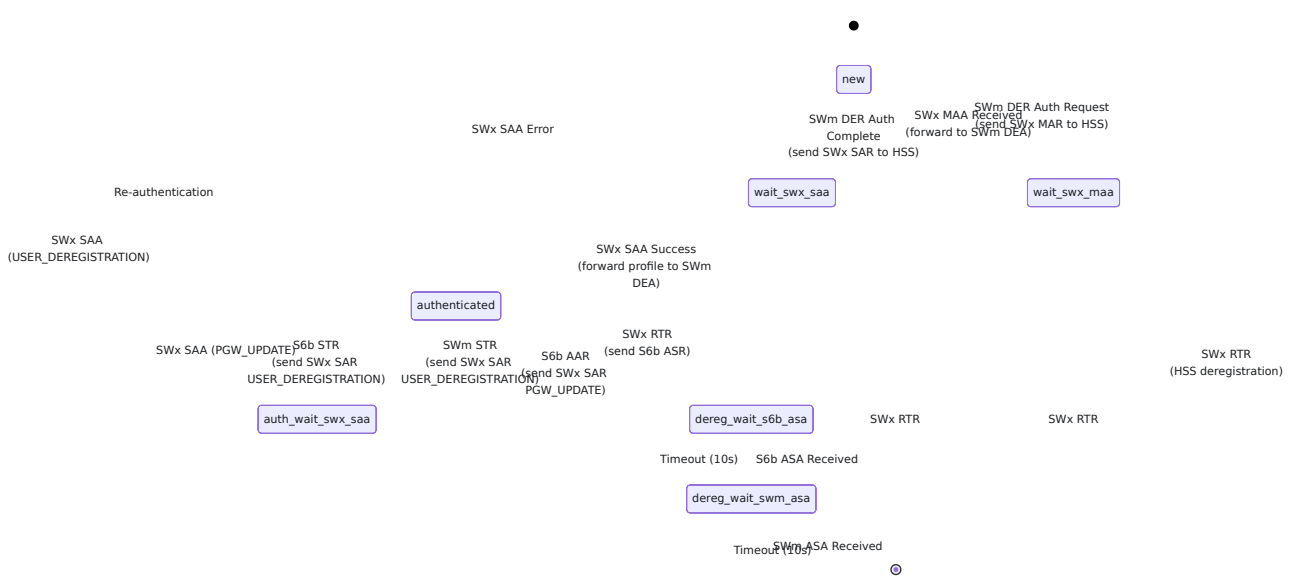


ePDG UE FSM

状態	状態遷移	イベント	アクション
new	状態遷移	初期化完了	UE 初期化完了
wait_auth_resp	状態遷移	SWm DER 受信 完了	SWm DEA 受信 完了
authenticating	状態遷移	認証EAP 受信 完了	認証/完了
authenticated	状態遷移	認証完了	UE 認証完了
wait_create_session_resp	GTP	GTPv2-C 受信 PGW	PGW 受信 完了
active	状態遷移	通信/完了	完了
wait_delete_session_resp	GTP	GTPv2-C 受信 PGW	PGW 受信 完了
wait_swm_sta	状態遷移	SWm 受信	AAA 受信 SWm STA
dereg_pgw_wait_cancel	GTP	PGW 受信 UE	完了
dereg_net_wait_cancel	GTP	HSS 受信 UE	完了
dereg_net_wait_s2b_delete	GTP	S2b 受信 PGW	完了

AAA UE FSM

AAA UE FSM HSS SWx PGW S6b Diameter

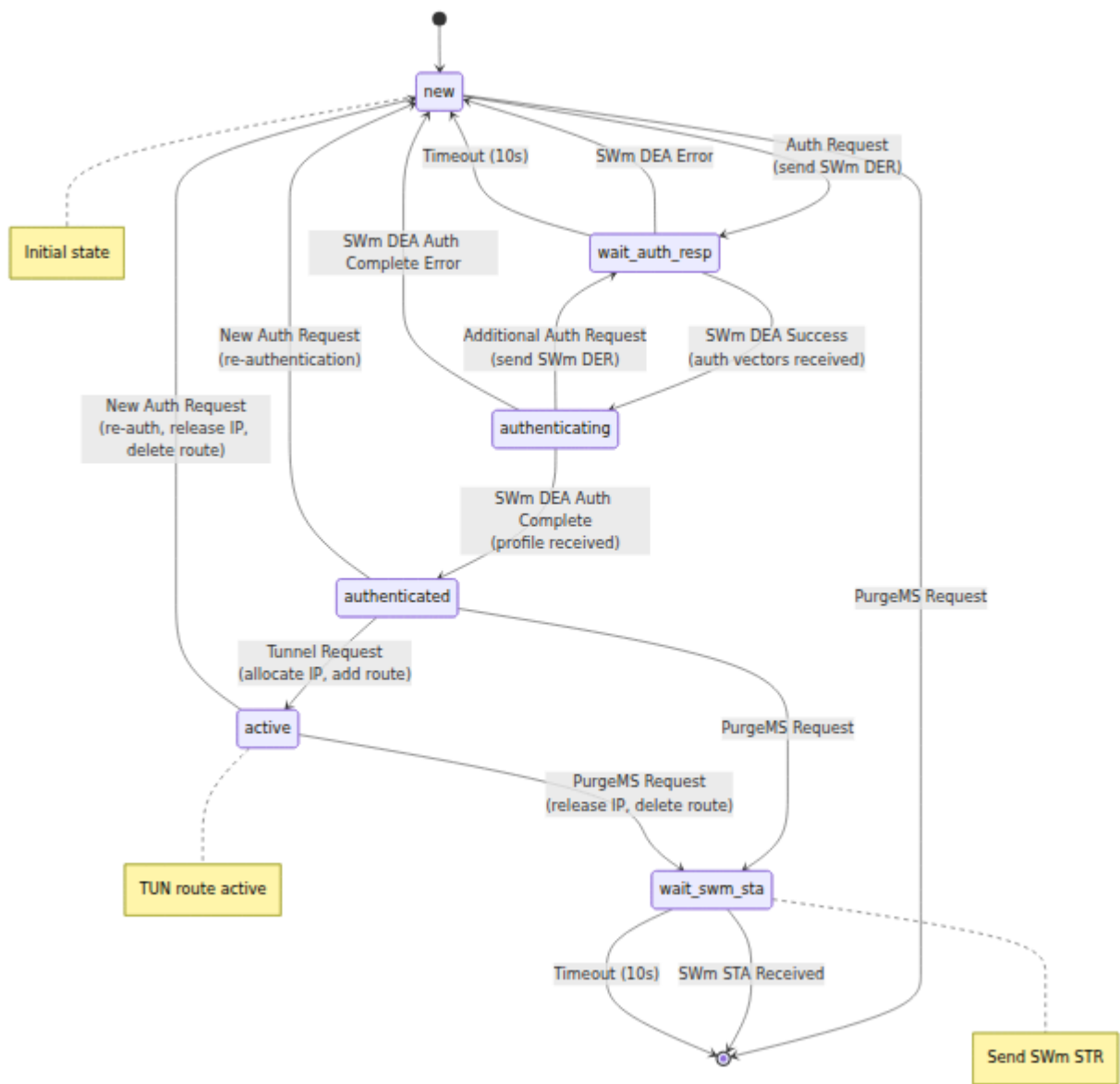


AAA UE FSM

状態	処理	備考
new	AAA へ接続	Diameter 接続 完了
wait_swx_maa	SWx MAR へ HSS へ EAP-AKA 送信	HSS へ SWx MAA
wait_swx_saa	SWx SAR へ HSS へ 送信	HSS へ SWx SAA
authenticated	ePDG へ PGW へ 送信	完了
auth_wait_swx_saa	SWx SAR へ PGW へ 送信	HSS へ SWx SAA
dereg_net_wait_s6b_asa	HSS へ S6b ASR へ PGW へ	PGW へ S6b ASA
dereg_net_wait_swm_asa	S6b へ SWm ASR へ ePDG へ	ePDG へ SWm ASA

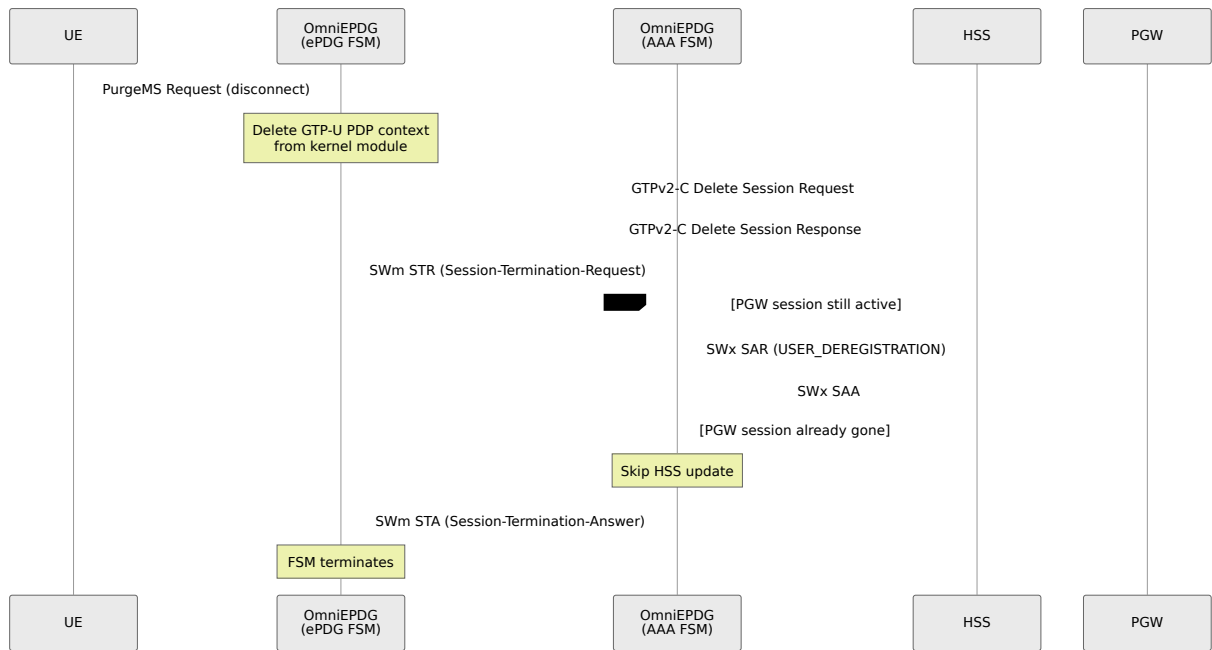
GTP

EAP-AKA 完了後 GTP 完了



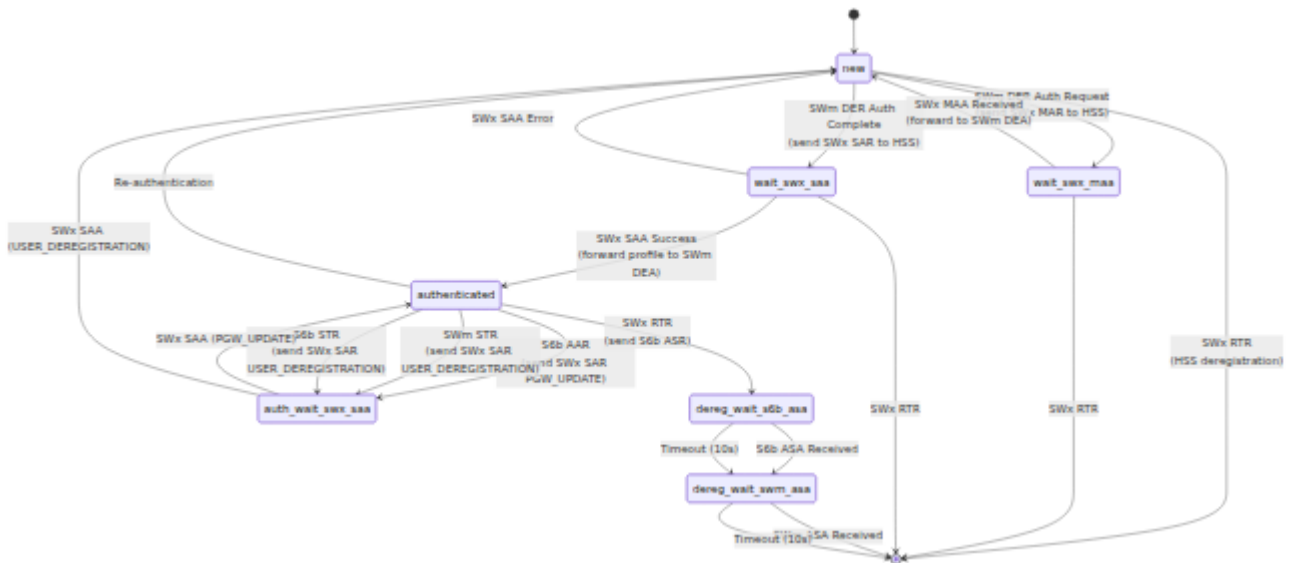
GTP 状态机

UE 通过 WiFi 接入网络



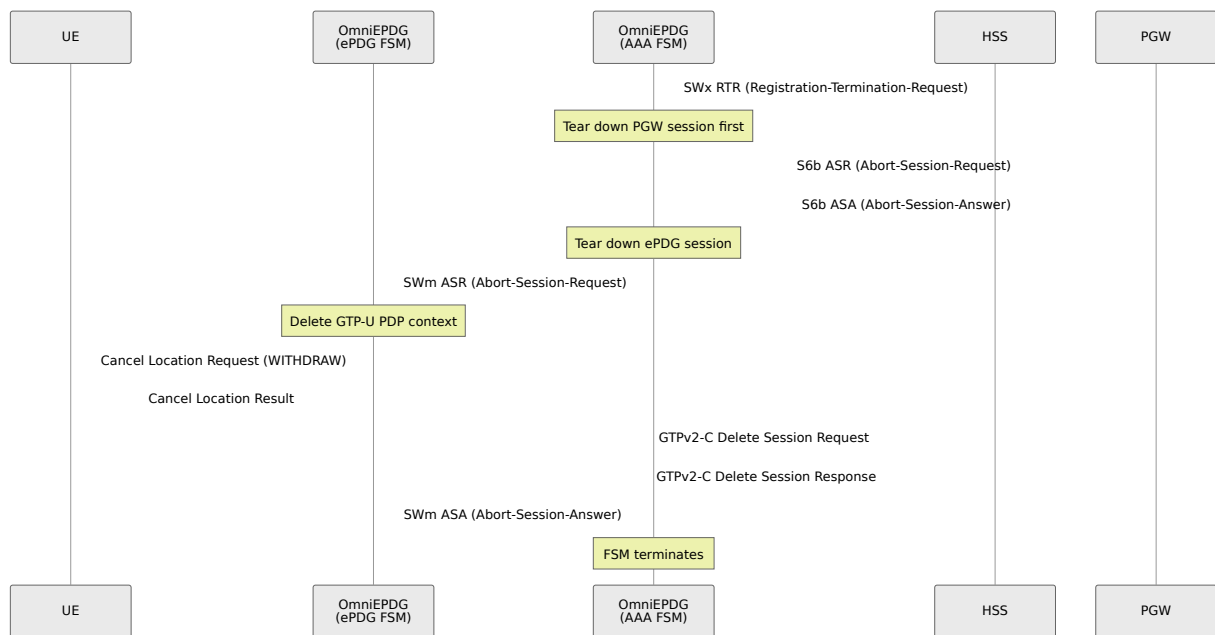
GTP PGW

PGW



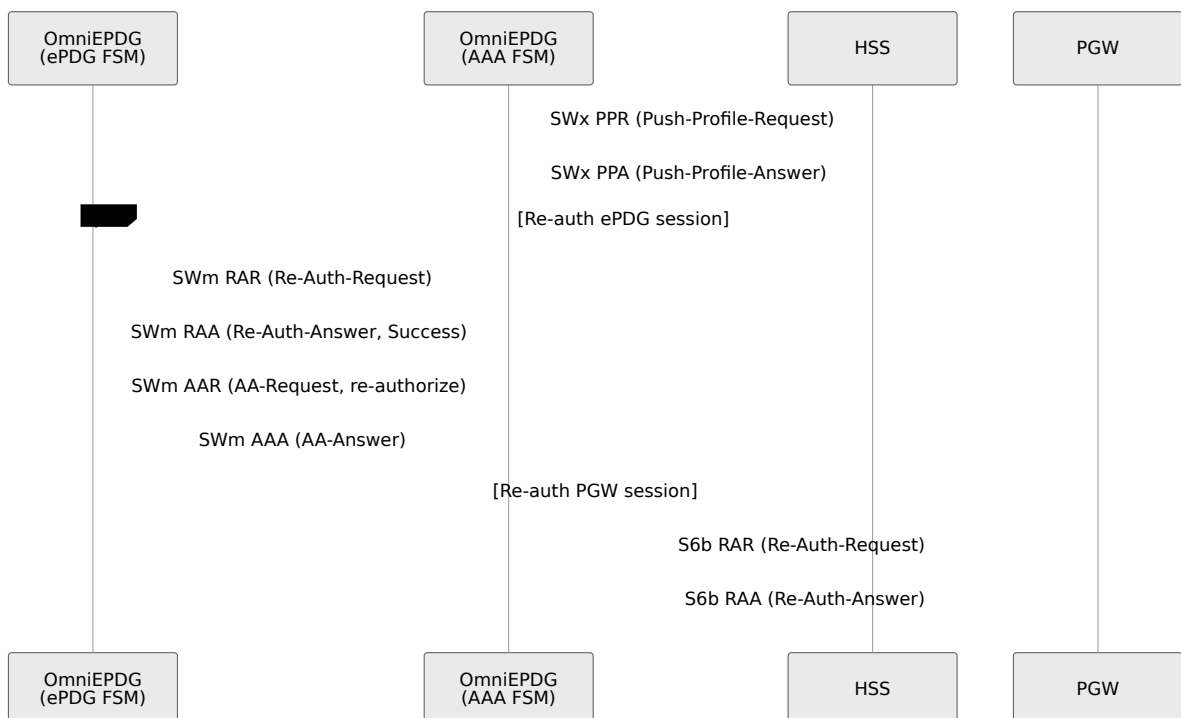
GTP HSS

HSS



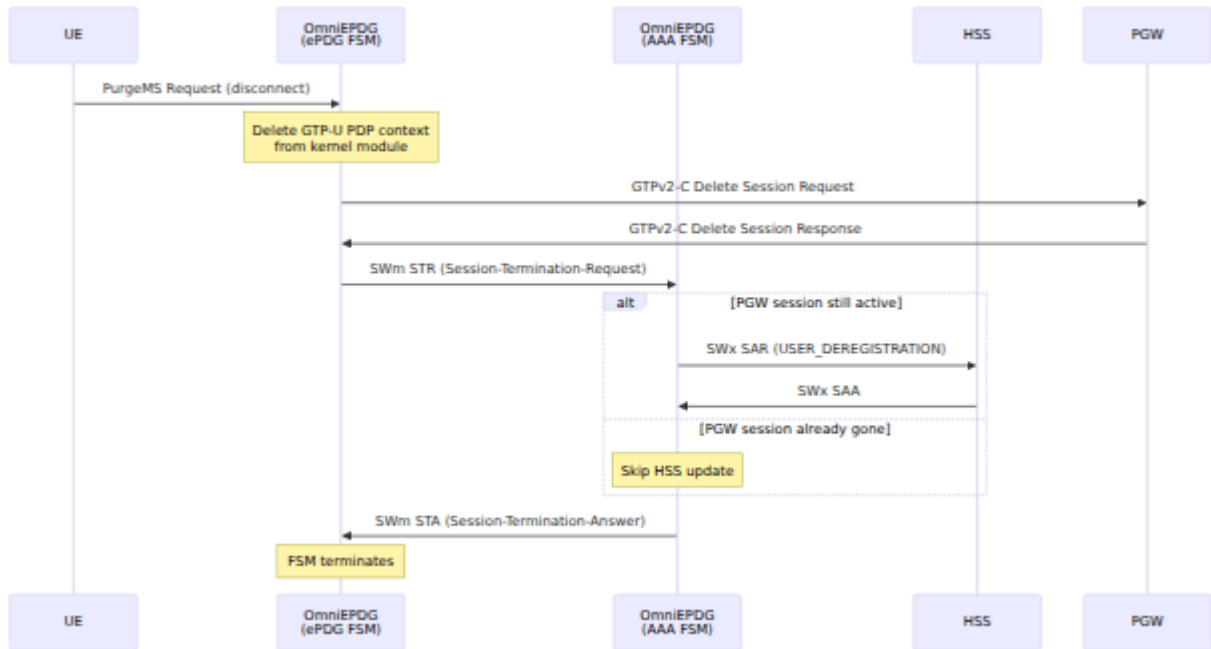
GTP HSS ? ?

HSS OmniEPDG ePDG SWm PGW S6b
 3GPP TS 29.273 8.1.2.3.3



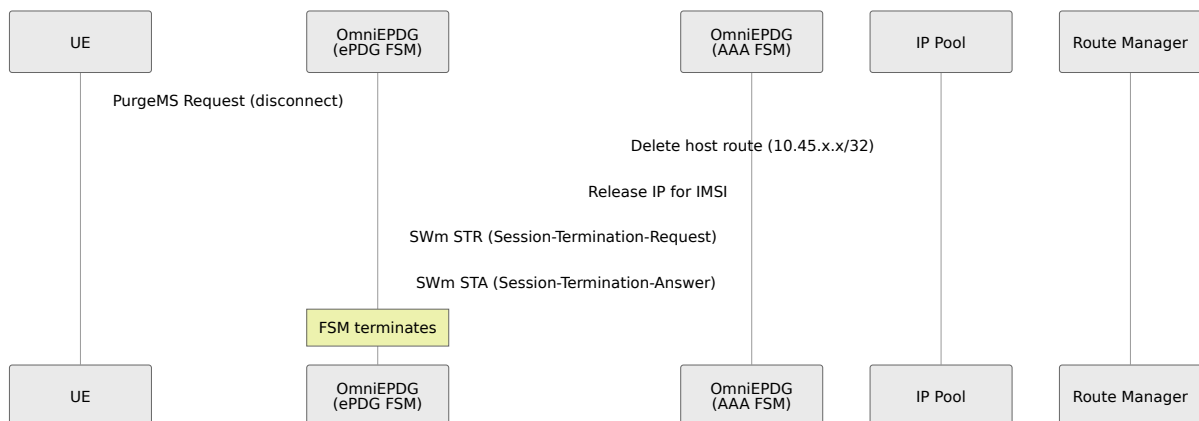
VPN 詳細動作

VPN 詳細動作は EAP-AKA 認証後 ePDG FSM が IP TUN 確立後 PGW 側で skip_sar 処理 HSS へ SAR/SAA 送信



VPN 詳細動作

VPN 詳細動作 UE 側 ePDG FSM が IP 確立後



Diameter ID

Diameter ID	SW	Diameter ID	SW	TS
16777265	SWx	10415 (3GPP)	ePDG ↔ HSS	3GPP TS 29.273
16777272	S6b	10415 (3GPP)	AAA ↔ PGW	3GPP TS 29.273

Diameter

OmniEPDG Diameter

Diameter	SW	TS
2001	DIAMETER_SUCCESS	
2002	DIAMETER_LIMITED_SUCCESS	

3GPP 错误码

错误码	错误名称	描述	来源
4181	DIAMETER_AUTHENTICATION_DATA_UNAVAILABLE	HSS 认证数据不可用	3GPP TS 29.261
5001	DIAMETER_ERROR_USER_UNKNOWN	用户 IMSI 不在 HSS 中	3GPP TS 29.261
5002	DIAMETER_UNKNOWN_SESSION_ID	未知的会话 ID	RFC 673
5003	DIAMETER_AUTHORIZATION_REJECTED	授权被拒绝	3GPP TS 29.261
5004	DIAMETER_ERROR_ROAMING_NOT_ALLOWED	漫游不被允许	3GPP TS 29.261
5005	DIAMETER_MISSING_AVP	缺失 AVP	RFC 673
5012	DIAMETER_UNABLE_TO_COMPLY	无法遵从	RFC 673
5420	DIAMETER_ERROR_UNKNOWN_EPS_SUBSCRIPTION	未知的 EPS 订阅	3GPP TS 29.261
5421	DIAMETER_ERROR_RAT_NOT_ALLOWED	RAT 不被允许	3GPP TS 29.261

消息ID	消息名称	消息方向	消息描述
5422	DIAMETER_ERROR_EQUIPMENT_UNKNOWN	网络侧到设备侧 IMSI	3GPP TS 29.274

GTPv2-C 消息名称 GTP 消息

OmniEPDG 消息 PGW 消息/设备侧消息 GTPv2-C 消息 1-15 消息 16-63 消息
消息 64 消息 3GPP TS 29.274 消息 8.4 消息

消息

消息ID	消息名称	消息方向
16	Request Accepted	设备侧到网络侧
17	Request Accepted Partially	设备侧到网络侧
18	New PDN Type (Network Preference)	网络侧到设备侧 PDN 消息
19	New PDN Type (Single Address Bearer)	网络侧到设备侧 PDN 消息

错误码

错误码	错误描述	原因
64	Context Not Found	PGW 上下文不存在
73	No Resources Available	PGW 资源不足
78	Missing or Unknown APN	APN 缺失或未知 PGW 未知
82	Denied in RAT	被拒绝
84	All Dynamic Addresses Occupied	PGW 所有 IP 地址都被占用
92	User Authentication Failed	PGW 认证失败
93	APN Access Denied	APN 访问被拒绝
96	IMSI/IMEI Not Known	未知
109	Invalid Peer	无效对端
113	APN Congestion	APN 拥塞
120	GTP-C Entity Congestion	PGW 拥塞

NAI

OmniEPDG 3GPP TS 23.003 19 NAI

<prefix><IMSI>@nai.epc.mnc<MNC>.mcc<MCC>.3gppnetwork.org

错误码

NAI 3GPP TS 23.003 EAP

順序	プロトコル	説明
0	EAP-AKA	AKA を用いた WiFi 接続
6	EAP-AKA'	AKA' を用いた AKA 接続

OmniEPDG は UE が EAP-AKA' を用いた WiFi 接続

OmniEPDG は @ による NAI 形式 IMSI IMSI を用いた接続

プロトコル

OmniEPDG は 3GPP TS 33.402 の RFC 7296 の IKEv2 を用いた

IKEv2 仕様

プロトコル	ID	ビット	説明	参照
AES-CBC	12	128, 192, 256 bits	256	RFC 3602
AES-GCM-16	20	128, 192, 256 bits		RFC 5282
AES-GCM-12	19	128, 192, 256 bits		RFC 5282
AES-GCM-8	18	128, 192, 256 bits		RFC 5282
3DES	3	192 bits		RFC 2451

IKEv2 认证

认证	ID	认证长度	ICV 长度	认证	认证
HMAC-SHA2-256-128	12	256 bits	128 bits	认证	RFC 4868
HMAC-SHA2-384-192	13	384 bits	192 bits	认证	RFC 4868
HMAC-SHA2-512-256	14	512 bits	256 bits	认证	RFC 4868
AES-XCBC-96	5	128 bits	96 bits	认证	RFC 3566
HMAC-SHA1-96	2	160 bits	96 bits	认证	RFC 2404
HMAC-MD5-96	1	128 bits	96 bits	认证	RFC 2403

AES-XCBC-96 (AUTH_AES_XCBC_96) 认证 VoWiFi 认证
认证 RFC 3566 认证 RFC 4434 认证 RFC 7296 认证 2.14 认证
KEYSEED 认证

IKEv2 PRF

认证	ID	认证长度	认证	认证
PRF-HMAC-SHA2-256	5	256 bits	认证	RFC 4868
PRF-HMAC-SHA2-384	6	384 bits	认证	RFC 4868
PRF-HMAC-SHA2-512	7	512 bits	认证	RFC 4868
PRF-AES128-XCBC	4	128 bits	认证	RFC 4434
PRF-HMAC-SHA1	2	160 bits	认证	RFC 2104
PRF-HMAC-MD5	1	128 bits	认证	RFC 2104

PRF-AES128-XCBC SKEYSEED Ni Nr 64 RFC 7296 2.14
prf+

IKEv2 Diffie-Hellman

	ID			
MODP-2048	14	2048 bits		RFC 3526
MODP-1024	2	1024 bits		RFC 2409
MODP-1536	5	1536 bits		RFC 3526
MODP-3072	15	3072 bits		RFC 3526
MODP-4096	16	4096 bits		RFC 3526
ECP-256	19	256 bits		RFC 5903
ECP-384	20	384 bits		RFC 5903
ECP-521	21	521 bits		RFC 5903
Curve25519	31	256 bits		RFC 8031
Curve448	32	448 bits		RFC 8031

ESP SA

ESP UE IKE_AUTH SA CREATE_CHILD_SA
OmniEPDG UE ICV SA

Item	Item	Item
Item	AES-CBC-128 / 192 / 256	Item
Item	HMAC-SHA2-256-128, HMAC-SHA2-384-192, HMAC-SHA2-512-256, AES-XCBC-96, HMAC-SHA1-96	AES-XCBC-96 ICV 12 Item Item HMAC-SHA2-256-128 16 Item

Item **UE** Item

- ItemAES-CBC-25632 Item16 Item IV
- ItemHMAC-SHA2-256-12832 Item16 Item ICV

EAP-AKA Item

Item	Item	Item
MK Item	SHA-1	RFC 4187 7 Item
PRF+ Item	FIPS 186-2 PRF (SHA-1)	RFC 4187 Item D
AT_MAC	HMAC-SHA1-128	RFC 4187 10.15 Item
Milenage (f1-f5)	AES-128	3GPP TS 35.206

EAP-AKA' 項目

項目	項目	項目
CK'/IK' 項目	HMAC-SHA-256	RFC 5448 3.3
MK 項目	SHA-256	RFC 5448 3.4
AT_MAC	HMAC-SHA256-128	RFC 5448 3.1

3GPP 項目

OmniEPDG 項目 3GPP TS 33.402 8 項目

項目	項目	項目
IKEv2 項目	AES-CBC-128	✓ 項目
IKEv2 項目	HMAC-SHA2-256-128	✓ 項目
IKEv2 PRF項目	PRF-HMAC-SHA-256	✓ 項目
IKEv2 DH項目	14MODP-2048	✓ 項目
ESP 項目	AES-CBC-128/256	✓ 項目
ESP 項目	HMAC-SHA2-256-128	✓ 項目
EAP-AKA	RFC 4187	✓ 項目
EAP-AKA'	RFC 5448	✓ 項目

OmniEPDG 項目 AES-XCBC 項目 PRF 項目RFC 3566 / RFC 4434項目
VoWiFi 項目 AES-CBC-256 / AUTH_AES_XCBC_96 /
PRF_AES128_XCBC / MODP-2048項目 HMAC-SHA2

PDP 3GPP TS 29.274 8.14 GTP

OmniEPDG 3GPP TS 29.274 8.14 PDP VPN IPv4

		GTPv2-C PAA
IPv4	IPv4	4 IPv4
IPv6	IPv6	1 + 16 IPv6
IPv4v6		1 + 16 IPv6 + 4 IPv4

OmniEPDG 開箱

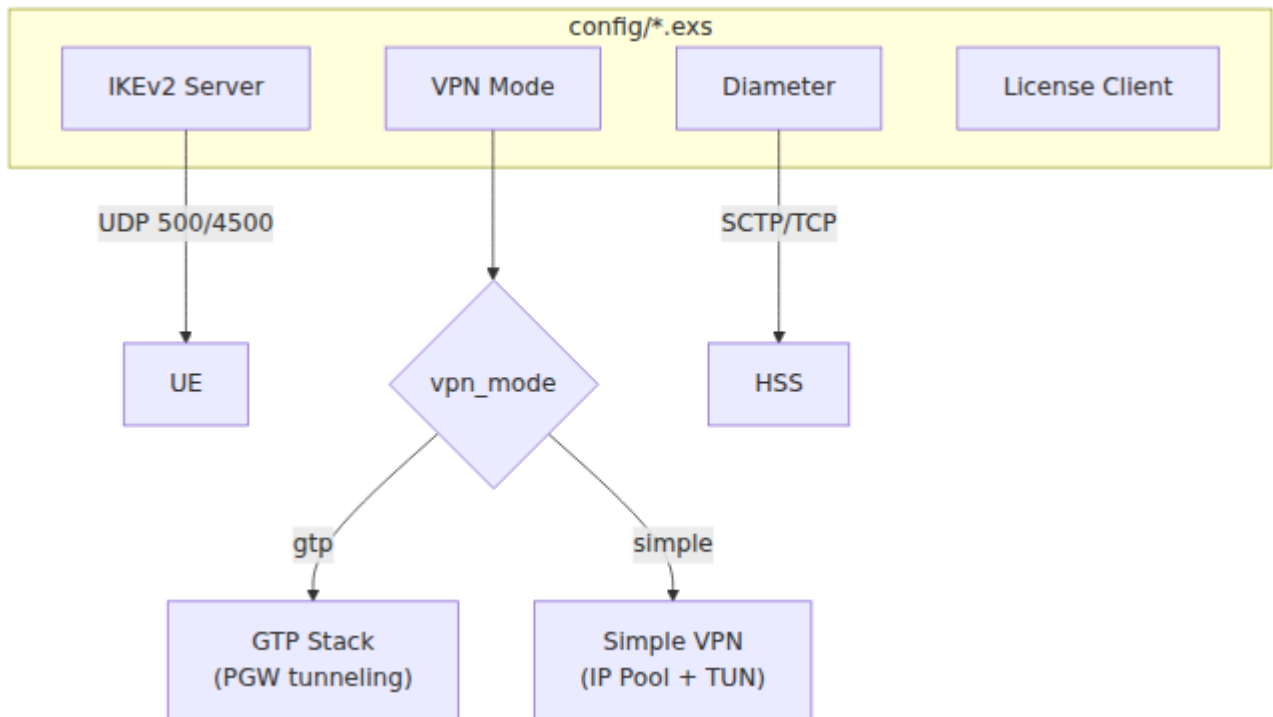
OmniEPDG 透過 `config/runtime.exe` 提供多種配置選項 - 可透過命令行或 GUI 進行配置

OmniEPDG 支援多種協議，包括：

支援

- IKEv2 支援
- 支援多種協議
- VPN 支援
- 支援 VPN 協議
- Diameter 支援
- 支援多種協議
- 支援多種協議
- Prometheus 支援
- Webhooks 支援
- 支援多種協議
- 支援多種協議

--	--	--	--



```

##### config/runtime.exs #####OmniEPDG #####

```

□□□□

```
# config/runtime.exs
config :omniepdg,
  # IKEv2 □□□□
  listen_ip: {0, 0, 0, 0},
  port_500: 500,
  port_4500: 4500,

  # VPN □□: :simple (□□□□) □ :gtp (□□ GTP-C □ PGW)
  vpn_mode: :simple,

  # □□ VPN □□□□
  simple_vpn: [
    pool_ipv4: "10.45.0.0/16",
    pool_ipv6: "2001:db8::/32",
    dns_servers_ipv4: ["8.8.8.8", "8.8.4.4"],
    dns_servers_ipv6: ["2001:4860:4860::8888",
"2001:4860:4860::8844"]
  ]

# □□□□□□
config :control_panel,
  parent_application: :omniepdg,
  parent_application_readable_name: "OmniEPDG",
  use_additional_pages: [
    {OmniEpdg.Web.DashboardLive, "/", "Dashboard"},
    {OmniEpdg.Web.SessionsLive, "/sessions", "Sessions"},
    {OmniEpdg.Web.DiameterLive, "/diameter", "Diameter"}
  ]

# Diameter □□ (runtime.exs)
config :diameter_ex,
  diameter: %{
    service_name: :omniepdg,
    listen_ip: "0.0.0.0",
    listen_port: 3868,
    host: "epdg",
    realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    product_name: "OmniEPDG",
    vendor_id: 10415,
    applications: [
      %{application_name: :swx, application_id: 16_777_265,
```

```
vendor_id: 10415},
  %{application_name: :s6b, application_id: 16_777_272,
vendor_id: 10415}
],
peers: [
  %{host: "hss", ip: "127.0.0.1", port: 3868, transport: :tcp}
]
}

# 许可证客户端 (runtime.exs)
config :license_client,
  server_url: "https://license.example.com/api",
  product: "omniepdg"
```

IKEv2 配置

IKEv2 配置 UEs 与 OmniEPDG 通过 SWu 接口使用 IPsec 隧道 EAP-AKA 认证

項目	項目名	項目値	項目説明
listen_ip	listen_ip	{0, 0, 0, 0}	
port_500	port_500	500	
port_4500	port_4500	4500	
cert_file	cert_file	/etc/omniepdg/certs/epdg.crt	

項目	項目名	項目値	項目説明
key_file	key_file	/etc/omniepdg/certs/epdg.key	
session_inactivity_timeout_ms	session_inactivity_timeout_ms	300000	

設定値

OmniePDG 設定値

設定値

```
config :omniepdg,  
  # IP 設定  
  auth_rate_limit_per_ip: 10,  
  auth_rate_limit_ip_window_ms: 60_000,  
  auth_rate_limit_ip_block_ms: 300_000,  
  
  # IMSI 設定  
  auth_rate_limit_per_imsi: 5,  
  auth_rate_limit_imsi_window_ms: 60_000,  
  auth_rate_limit_imsi_block_ms: 600_000
```

項目	単位	デフォルト値	説明
auth_rate_limit_per_ip	回/分	10	1 IP からの認証リクエストの最大回数を制限する
auth_rate_limit_ip_window_ms	ms	60000	1 IP からの認証リクエストの制限ウィンドウ
auth_rate_limit_ip_block_ms	ms	300000	1 IP からの認証リクエストが制限された場合のブロック時間 (5 分)
auth_rate_limit_per_imsi	回/分	5	1 IMSI からの認証リクエストの最大回数を制限する
auth_rate_limit_imsi_window_ms	ms	60000	1 IMSI からの認証リクエストの制限ウィンドウ
auth_rate_limit_imsi_block_ms	ms	600000	1 IMSI からの認証リクエストが制限された場合のブロック時間 (10 分)

GeoIP 設定

```
config :omniepdg,  
  geoup_enabled: false,  
  geoup_database_path: "/etc/omniepdg/GeoLite2-Country.mmdb",  
  geoup_mode: :whitelist,  
  geoup_countries: ["AU", "NZ"],  
  geoup_allow_unknown: false,  
  geoup_fail_open: true
```

項目	型	デフォルト	説明	備考
geoup_enabled	boolean	false		GeoIP MaxMind GeoLite2 を有効にするかどうか
geoup_database_path	string	"/etc/omniepdg/GeoLite2-Country.mmdb"		MaxMind GeoLite2 データベースの MMDB ファイルのパス
geoup_mode	enum	:whitelist		:whitelist ホワイトリスト モード : :blacklist ブラックリスト モード
geoup_countries	list	["AU", "NZ", "US"]		ISO 3166-1 alpha-2 コード ["AU", "NZ", "US"]
geoup_allow_unknown	boolean	false		不明なIP アドレスを false true
geoup_fail_open	boolean	true		GeoIP データベース が読み込め ない場合

VPN 配置

名称	类型	模式	配置	备注
vpn_mode	字符串	简单	EPDG_VPN_MODE	配置 :simple 模式 TUN 模式 IP 地址 :gtp 模式 GTPv2-C/GTP-U 模式 PGW 模式

VPN 配置

simple_vpn 配置 VPN 模式 IP 地址 DNS 地址 OmniEPDG 模式 IPv4 模式 IPv6 模式

```
config :omniepdg,
  simple_vpn: [
    pool_ipv4: "10.45.0.0/16",
    pool_ipv6: "2001:db8::/32",
    dns_servers_ipv4: ["8.8.8.8", "8.8.4.4"],
    dns_servers_ipv6: ["2001:4860:4860::8888",
"2001:4860:4860::8844"],
    p_cscf_ipv4: ["10.4.12.165"],
    p_cscf_ipv6: [],
    mtu: 1400,
    nat_enabled: true
  ]
```

項目	項目	項目	項目	項目
pool_ipv4	項目 項目 項目	項目	"10.45.0.0/16"	IPv4 項目 項目 CIDR 項目 項目項目項目 項目 IP
pool_ipv6	項目 項目 項目	項目	"2001:db8::/32"	項目 IPv6 項目項目 CIDR 項目
dns_servers_ipv4	項目 項目	項目	["8.8.8.8", "8.8.4.4"]	項目 PCO項目 項目項目 UEs 項目 IPv4 DNS 項目
dns_servers_ipv6	項目 項目	項目	["2001:4860:4860::8888", "2001:4860:4860::8844"]	項目 PCO 項目 UEs 項目 IPv6 DNS 項目
p_cscf_ipv4	項目 項目	項目	[]	VoWiFi 項目 IPv4 P- CSCF項目IMS 項目 項目項目 UEs 項目 IMS 項目
p_cscf_ipv6	項目 項目	項目	[]	VoWiFi 項目 IPv6 P- CSCF項目IMS 項目 項目
mtu	項目 項目	項目	1400	項目 MTU 項目項目 項目

項目	項目 項目	項目	項目	項目
nat_enabled	項目 項目	項目	true	項目項目 NAT項目 true 項目項目 項目項目項目

Diameter 項目

Diameter 項目 SWx項目HSS項目 S6b項目PGW項目項目 diameter_enabled 項目 true 項目
OmniEPDG 項目 Diameter 項目項目項目項目項目項目

```
config :diameter_ex,  
  diameter: %{  
    service_name: :omniepdg,  
    listen_ip: "0.0.0.0",  
    listen_port: 3868,  
    host: "epdg",  
    realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",  
    product_name: "OmniEPDG",  
    vendor_id: 10415,  
    applications: [  
      %{application_name: :swx, application_id: 16_777_265,  
vendor_id: 10415},  
      %{application_name: :s6b, application_id: 16_777_272,  
vendor_id: 10415}  
    ],  
    peers: [  
      %{host: "hss", ip: "10.74.0.21", port: 3868, transport:  
:tcp}  
    ]  
  }
```

項目項目

項目	項目名	項目値	項目説明	項目単位
サービス名	service_name	omniepdg		-
listen_ip	listen_ip	"0.0.0.0"		DIA_LISTEN_IP
listen_port	listen_port	3868		DIA_LISTEN_PORT
host	host	"epdg"		DIA_HOSTNAME
realm	realm	"epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"		DIA_REALM

項目	項目名	項目値	項目説明	項目単位
product_name	製品名	"OmniEPDG"	-	-
vendor_id	ベンダーID	10415	-	-

peers

peers Diameter HSS

項目	項目名	項目値	項目説明	項目単位
host	ホスト名	-	HSS_HOST	Diameter Origin-Host
ip	IPアドレス	-	HSS_IP	IP アドレス TCP/SCTP
port	ポート	3868	HSS_PORT	Diameter
transport	トランスポート	:tcp	-	:tcp :sctp

ID

名前	ID	名前 ID	接続	参照
SWx	16777265	10415	ePDG ↔ HSS	3GPP TS 29.273
S6b	16777272	10415	AAA ↔ PGW	3GPP TS 29.273

インストール

インストール OmniEPDG のインストール

```
config :license_client,  
  server_url: "https://license.example.com/api",  
  product: "omniepdg"
```

名前	項目	項目	接続	参照	説明
server_url	項目	項目	-	LICENSE_SERVER_URL	API URL
product	項目	項目	"omniepdg"	-	製品名

インストール

Web インストール

```
config :control_panel,  
  port: 4000
```

項目	パラメータ	デフォルト値	説明
port	CONTROL_PANEL_PORT	4000	Web HTTP 接続ポート

Prometheus 接続

OmniEPDG は HTTP で Prometheus に接続します。

```
config :omniepdg,
  prometheus: %{
    port: 9568
  }
```

項目	パラメータ	デフォルト値	説明
port	PROMETHEUS_PORT	9568	Prometheus 接続ポート /metrics で HTTP 接続

接続方法

接続可能なメトリクス

- epdg_ikev2_session_initiated_count - IKE_SA_INIT 回数
- epdg_ikev2_session_established_count - 確立された IKE SAs
- epdg_ikev2_session_failed_count - IKE SA 失敗回数
- epdg_eap_identity_count - EAP 回数
- epdg_eap_aka_challenge_count - EAP-AKA チャレンジ回数
- epdg_eap_aka_success_count - EAP-AKA 成功回数
- epdg_eap_aka_failure_count - EAP-AKA 失敗回数
- epdg_eap_aka_sync_failure_count - EAP-AKA SQN 同期失敗回数
- epdg_diameter_swx_mar_count - Diameter SWX MAR 回数
- epdg_diameter_swx_sar_count - Diameter SWX SAR 回数
- epdg_diameter_s6b_aar_count - Diameter S6b AAR 回数

- `epdg_diameter_s6b_str_count` - 字符串
- `epdg_session_created_count` - 创建会话数 vpn_mode
- `epdg_session_terminated_count` - 终止会话数
- `epdg_esp_packets_in_count` - ESP 包入
- `epdg_esp_packets_out_count` - ESP 包出
- `epdg_ip_allocated_count` - IP 地址分配
- `epdg_ip_released_count` - IP 地址释放

5 其他

- `epdg_sessions_active_count` - 活跃会话数
- `epdg_sessions_by_state_count` - FSM 状态
- `epdg_ip_pool_allocated_count` - IP 池分配
- `epdg_ip_pool_available_count` - IP 池可用
- `epdg_ip_pool_utilization_ratio` - IP 池利用率 0.0-1.0
- `epdg_diameter_swx_pending_count` - SWx 待处理
- `epdg_diameter_s6b_active_sessions_count` - S6b 活跃会话数

性能指标

- `epdg_auth_duration_ms` - 认证耗时
- `epdg_diameter_swx_mar_latency_ms` - MAR 延迟
- `epdg_diameter_swx_sar_latency_ms` - SAR 延迟
- `epdg_session_duration_seconds` - 会话时长

VM 指标

- `vm_memory_total` - VM 内存
- `vm_memory_processes` - 内存进程
- `vm_memory_binary` - 内存二进制
- `vm_memory_ets` - ETS 内存
- `vm_system_info_process_count` - 系统信息进程数
- `vm_system_info_port_count` - 系统信息端口数
- `vm_statistics_run_queue` - 运行队列

Prometheus 配置

```
scrape_configs:
  - job_name: 'omniepdg'
    static_configs:
      - targets: ['localhost:9568']
```

Webhooks

OmniEPDG 支持 webhooks 功能。OmniEPDG 支持通过 JSON 格式 HTTP POST 方式接收 Webhooks。

```
config :omniepdg, :webhook,
  enabled: false,
  endpoints: ["https://127.0.0.1/webhook"],
  events: [:session_established, :session_terminated]
```

配置项	数据类型	默认值	说明
enabled	boolean	false	是否启用 webhooks 功能。false 表示 OmniEPDG 不支持 webhooks。
endpoints	array of string	["https://127.0.0.1/webhook"]	接收 URL。OmniEPDG 支持通过 POST 方式接收。
events	array of string	[:session_established, :session_terminated]	支持的 event 类型。支持的 event 类型包括 :session_established 和 :session_terminated。

OmniEPDG 支持 webhooks 功能。OmniEPDG 支持通过 JSON 格式 HTTP POST 方式接收 Webhooks。

Table 1

Table 1 FSM Timers and Associated Processes

Timer	Interval	Protocol	Process	Associated Processes
GTP timer	10,000 ms	GTP	ePDG UE FSM	PGW GTPv2-C / ePDG UE FSM
SWm timer	10,000 ms	SWm	ePDG UE FSM	Diameter SWm / DER/DEA/STR/STA
S6b timer	10,000 ms	GTP	AAA UE FSM	Diameter S6b / ASR/ASA

Table 2

Table 2 config/runtime.exs Timers and Associated Processes

IKEv2

Item	Value	Description
EPDG_LISTEN_IP	"0.0.0.0"	IKEv2 listening IP address. Default is "0.0.0.0".
EPDG_PORT_500	"500"	IKEv2 listening port. Default is 500.
EPDG_PORT_4500	"4500"	IKEv2 NAT-Traversal port. Default is 4500.
EPDG_CERT_FILE	"/etc/omniepdg/certs/epdg.crt"	IKEv2 certificate file path. Default is "/etc/omniepdg/certs/epdg.crt".
EPDG_KEY_FILE	"/etc/omniepdg/certs/epdg.key"	IKEv2 private key file path. Default is "/etc/omniepdg/certs/epdg.key".
EPDG_SESSION_TIMEOUT	"300000"	IKEv2 session timeout in seconds. Default is 300000.

VPN

Item	Value	Description
EPDG_VPN_MODE	"simple"	VPN mode. Supported values are "simple" and "gtp".

Diameter

변수	값	설명
DIA_LISTEN_IP	"0.0.0.0"	Diameter 서버 리슨 IP
DIA_LISTEN_PORT	"3868"	Diameter 서버 포트
DIA_HOST	"epdg"	Diameter Origin-Host 주소
DIA_REALM	"epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"	Diameter Origin- Realm

HSS

변수	값	설명
HSS_HOST	"hss"	HSS Diameter 서버 Origin-Host
HSS_IP	"127.0.0.1"	HSS IP
HSS_PORT	"3868"	HSS Diameter

環境変数

変数名	変数値	説明
LICENSE_SERVER_URL	-	ライセンスサーバーの API URL
CONTROL_PANEL_PORT	"4000"	制御パネルの HTTP ポート
PROMETHEUS_PORT	"9568"	Prometheus の HTTP ポート /metrics

🐳 Docker Compose

```
services:
  omniepdg:
    image: omniepdg:latest
    environment:
      # IKEv2
      EPDG_LISTEN_IP: "0.0.0.0"
      EPDG_CERT_FILE: "/certs/epdg.crt"
      EPDG_KEY_FILE: "/certs/epdg.key"

      # VPN 🐳
      EPDG_VPN_MODE: "simple"

      # Diameter
      DIA_HOST: "epdg"
      DIA_REALM: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"
      HSS_HOST: "hss"
      HSS_IP: "10.74.0.21"
      HSS_PORT: "3868"

      # 🐳
      LICENSE_SERVER_URL: "https://license.example.com/api"

      # 🐳
      CONTROL_PANEL_PORT: "4000"

      # Prometheus 🐳
      PROMETHEUS_PORT: "9568"
    ports:
      - "500:500/udp"
      - "4500:4500/udp"
      - "4000:4000"
      - "9568:9568"
    volumes:
      - ./certs:/certs:ro
    cap_add:
      - NET_ADMIN
```

OmniEPDG ☐☐☐☐

OmniEPDG Diameter

11

- 000000
- 00
- 000
- Diameter 0000
- 000
- 000
- 000
- 000

--	--	--	--	--	--

□□□□□□ HTTP □□□□□□□□ 4000□□

http://<host>:4000/dashboard

11

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

URI	API	API 説明
<code>/dashboard</code>	ダッシュボード	ダッシュボード画面
<code>/sessions</code>	セッション	セッション UE の一覧
<code>/diameter</code>	Diameter サービス	Diameter サービス画面
<code>/logs</code>	ログ	ログ画面
<code>/docs</code>	ドキュメント	ドキュメント画面
<code>/resources</code>	リソース	BEAM VM のリソース画面
<code>/configuration</code>	設定	設定画面

API

OmniEPDG の API の詳細は、以下のリンクを参照してください。

1.

1.1

1.1.1	1.1.2
1.1.1.1	1.1.1.1.1 UE
1.1.1.2 (UL)	1.1.1.2.1 UE
1.1.1.3 (DL)	1.1.1.3.1 UE
Diameter	1.1.1.4.1 / 1.1.1.4.2

1.1.1.1.1, KB, MB, GB

2.

2.1

- 1.1.1.1.1 - 1.1.1.1.1.1 UE
- 1.1.1.2 (UL) - 1.1.1.2.1 Diameter
- 1.1.1.3 (DL) - 1.1.1.3.1
- 1.1.1.4 - 1.1.1.4.1

3.

3.1

項目	設定
VPN プロトコル	プロトコル GTP 簡易 SIMPLE
IKEv2 設定	ポート番号 500 (IKE), 4500 (NAT-T)
Diameter プロトコル	プロトコル Diameter プロトコル
IP アドレス (IPv4)	IPv4 IP アドレス CIDR形式で指定 VPN アドレス

設定完了

設定完了後、再起動してください。

再起動

再起動後、UE の接続を確認してください。

OmniEPDG v0.1.0

Licensed to: Omnitouch
© 2020 Omnitouch

Dashboard

Sessions

Diameter

Logs

Docs

Resources

Configuration

License

UE Sessions

1 Session1 Active↓ 8.53 KB / ↑ 12.17 KB

IMSI	UE IP	SOURCE	APN	STATUS	DURATION	TRAFFIC
	100.64.34.84	10.7.7.50:14500	*	Active	4m 50s	↓ 8.53 KB / ↑ 12.17 KB

SESSION	NETWORK & TIMING	TRAFFIC
IMSI	DNS	10.4.10.195, 10.4.10.196 Bytes In (UL)
NAI	3gppnetwork.org P-CSCF	10.4.12.165 Bytes Out (DL)
UE IP	100.64.34.84 Connected	2026-03-08 21:39:16 Packets In
Source	10.7.7.50:14500 Last Activity	2026-03-08 21:41:48 Packets Out
APN	* Duration	4m 50s
Child SA SPI	0x4E54838A	

再起動後、UE の接続を確認してください。

Table 1

Table 1

Item	Description
IMSI	International Mobile Subscriber Identity
UE IP	UE IPv4/IPv6 Address
SOURCE	UE IP Address NAT Address
APN	Access Point Name
STATUS	Connection Status/Type
DURATION	Connection Duration
TRAFFIC	UL/DL Traffic

Table 2

Table 2

Item	Item	Description
Item	Item	Description
Item	Item	Description
Item	Item	Description

Table 3

Table 3

000000000 IMSI00NAI000000000000

0000

00	00
IMSI	000 IMSI 0
NAI	0000000003GPP 000
UE IP	000 IPv4/IPv6 00
Source	UE 000 IP 0000NAT 000
APN	PDN 000000000
Child SA SPI	IPSec 0 SA 0000000

00000000

項目	説明
DNS	UE が DNS 検索
P-CSCF	IMS ネットワーク-CSCF 検索
Connected	接続状態
Last Activity	最後のアクティビティ
Duration	持続時間

項目

項目	説明
Bytes In (UL)	UE が送信したバイト数
Bytes Out (DL)	UE が受信したバイト数
Packets In	UE が送信したパケット数
Packets Out	UE が受信したパケット数

項目

項目

- "項目" 項目
- 項目 UE 項目

項目

項目

Diameter 配置

Diameter 設定は、Diameter クライアント (SWx) と HSS/S6b と PGW 間で

行われます。

設定項目は以下の通りです。

項目	説明
Peer	Diameter クライアントの Origin-Host
Realm	Diameter クライアントの Origin-Realm
IP 設定	接続先 (protocol://ip:port)
Status	接続状態

設定項目は以下の通りです。

項目	説明	設定値
Peer	Peer	Diameter クライアント
Realm	Realm	設定値
IP	IP	設定値

設定項目は以下の通りです。

設定項目は以下の通りです。

- **X** 項目 - 設定値
- **Y** 項目 - 設定値

環境構築

環境構築の準備

項目	内容
接続先	接続先 local 接続先 remote 接続先
ポート	ポート tcp ポート sctp
接続先	接続先 CER/CEA 接続先
接続先	接続先 Diameter 接続先 ID

環境構築

環境構築の準備

- "接続先 Diameter 接続先" 接続先 Diameter
- "Diameter 接続先" 接続先

環境構築

環境構築の準備

環境構築

環境構築の準備

環境構築

環境構築の準備

項目	説明
ログレベル	ログの出力レベル
ログ	ログの出力内容
ログ	ログの出力先

ログレベル

ログの出力先

項目	項目	説明
debug	ログ	デバッグログ
info	ログ	情報ログ
warning	ログ	警告ログ
error	ログ	エラーログ

ログレベル

ログの出力先

項目	説明
ログレベル	debug, info, warning, error
Info+	info, warning, error
Warning+	warning, error
Error Only	error

00

0000000000

- 000000000000
- 00000000
- 000000000

00

00	00
00/00	0000000/0
00	00000000??
0000	000000000000

000000

- 0000 1000 00000
- 0000000000000
- 000000000000000

000

000000000000000

- "00000000" 00
- 0000000000000000

0000

000000000000000000

目录

快速入门指南 快速入门指南 快速入门指南 OmniEPDG 简介

目录

快速入门指南 快速入门指南

文件	描述
OPERATIONS.md	快速入门指南
README.md	快速入门指南
architecture.md	快速入门指南
configuration.md	快速入门指南
control-panel.md	快速入门指南
metrics.md	Prometheus 简介
troubleshooting.md	快速入门指南

Markdown 00

000000 Markdown 0000000000

- 0000000
- 0000000000
- 00
- 0000000000
- 0000000

000000

000000 BEAM VM 0000000000 OTP 000000

□ □ □ □

言語	VM
Scala	BEAM VM (Scala 2.10.0 以降)
BEAM 言語	Scala/Erlang/Elixir 言語
ライブラリ	Scala/Erlang/Elixir 言語

--	--	--	--	--	--	--	--

□□□□□□□□ □□□□

□□	□□
□	OmniEPDG □□□□
□□	□□ Erlang/OTP □ Elixir □□□□

[illegible]

□ □ □ □

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

□□□□

□□	□□
□□	□□ Mix □□□□□/□□□
Elixir □□	□□□□□ Elixir □□

□□□□□□

□□□□□□ OTP □□□□□□□□□□□□□□□□□□

- □□□□□□
- □□□□
- □□□□
- □□□□

--	--	--	--	--	--

HTTP

```
config/runtime.exs
```

```
config :omniepdg, OmniEpdg.Web.Endpoint,  
  http: [port: 4000]
```

□□	□□	❓❓❓□	□□
port	□□	4000	□□□□ HTTP □□

--	--	--	--	--	--

[illegible]

OmniEPDG 部署

OmniEPDG 通过 Prometheus 监控系统，支持 Diameter 接口，通过 HTTP 接口与 Prometheus 交互

部署

- 部署
- 配置
- 部署
 - IKEv2 部署
 - EAP 部署
 - 部署
 - Diameter SWx 部署
 - Diameter S6b 部署
 - 部署
 - ESP 部署
 - IP 部署
 - VM 部署
- Prometheus 部署
- 部署
- 部署

部署

OmniEPDG 部署

```
http://<host>:9568/metrics
```

部署 Prometheus 监控系统 Prometheus Grafana 监控系统

□□

🔗🔗 config/runtime.exs □□□□□□□□

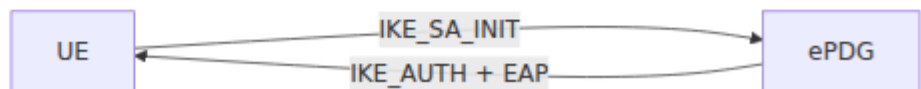
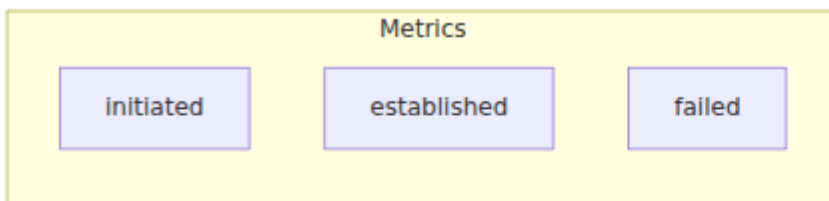
```
config :omniepdg,  
  prometheus: %{  
    port: 9568  
  }
```

□□	□□	□□□	□□□□	□□
port	□□	9568	PROMETHEUS_PORT	/metrics □□□ HTTP □□

□□□□

IKEv2 □□□□

□□ SWu □□□ IKEv2 □□□□□□□□



□□: epdg_ikev2_session_initiated_count

□□: □□□

□□: □□□ IKE_SA_INIT □□□□□□ UE □□□□□□□□□□

□□: epdg_ikev2_session_established_count

□□: □□□

□□: □□□□□ IKE SA □□□□□□□ EAP-AKA □□□□□□ SA □□□□□□

计数器: `epdg_ikev2_session_failed_count`

计数器: 计数器

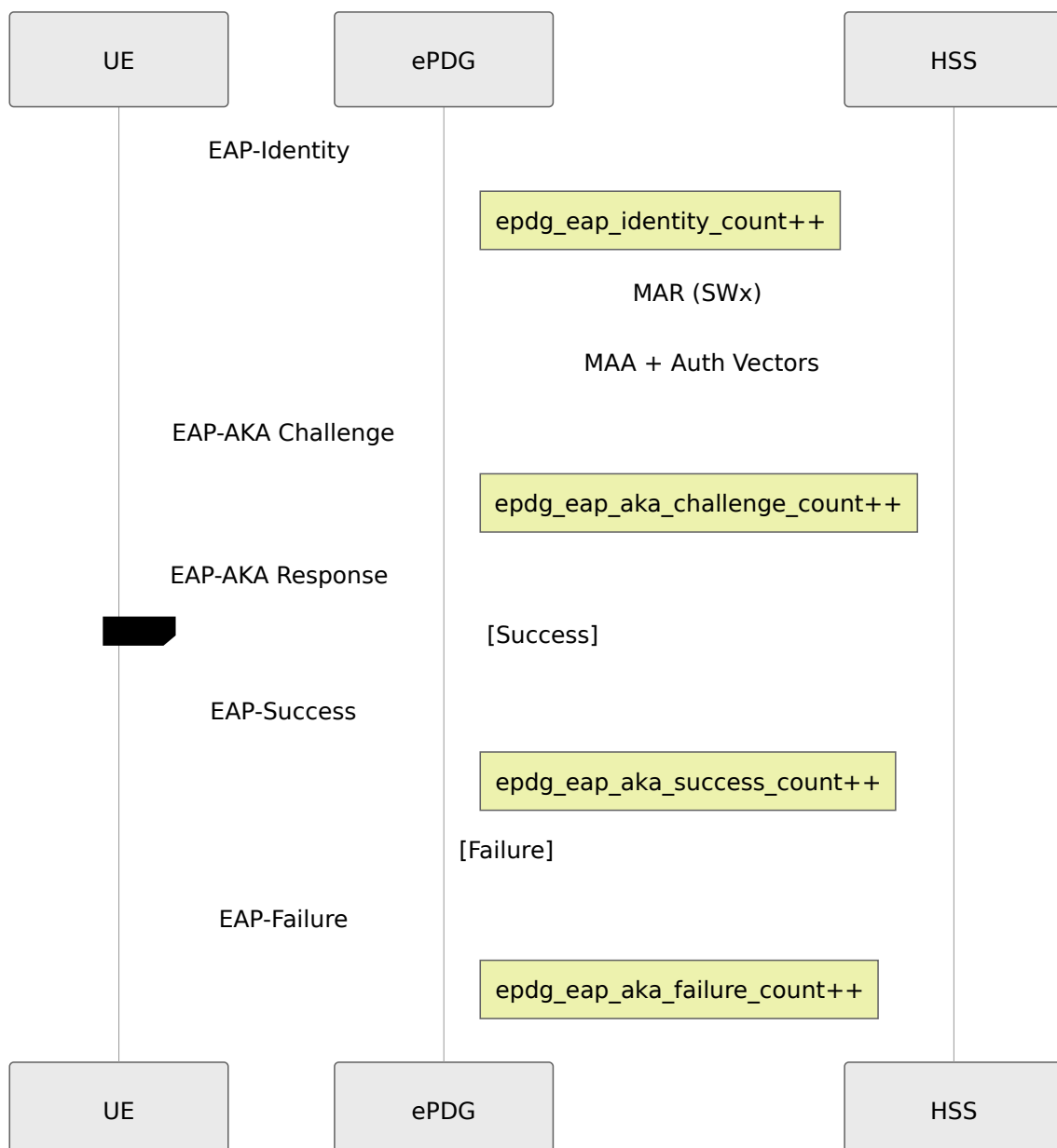
计数器: IKE SA 计数器

计数器:

- `reason` - 原因 (计数器 `auth_failed` `timeout` `invalid_proposal`)

EAP 计数器

计数器 `RFC 4187` 的 EAP-AKA 计数器 OmniEPDG 计数器 `RFC 5448` 的 EAP-AKA' 计数器
计数器 UE 的 NAI 计数器



计数器: `epdg_eap_identity_count`

单位: 次数

描述: UE 发起 EAP-Identity 的次数

计数器: `epdg_eap_aka_challenge_count`

单位: 次数

描述: UE 发起 EAP-AKA 挑战的次数

计数器: `epdg_eap_aka_success_count`

单位: 次数

描述: EAP-AKA 认证成功次数

计数器: `epdg_eap_aka_failure_count`

单位: 次数

描述: EAP-AKA 认证失败次数

原因:

- `reason` - 失败原因 (包括 `res_mismatch` 和 `invalid_identity_authentication_rejected`)
-

计数器: `epdg_eap_aka_sync_failure_count`

单位: 次数

描述: EAP-AKA 同步 (SQN) 失败次数 (USIM/HSS 同步失败)

计数器: `epdg_auth_verification_failed_count`

单位: 次数

计数器: `epdg_auth_verification_failed_count`

单位: 次数

描述: AUTH 验证失败次数

名前: epdg_auth_rate_limited_count

単位: 回

説明: 認証に失敗した回数

注:

- type - 種類: ip (IP アドレス) と imsi (IMSI)

SQL:

```
# 1分間の割合
rate(epdg_auth_rate_limited_count[1m])

# 5分間の割合
sum by (type) (rate(epdg_auth_rate_limited_count[5m]))
```

名前: epdg_auth_geoip_blocked_count

単位: 回

説明: GeoIP によるブロックされた回数

注:

- country - ISO 3166-1 alpha-2 国コード (例: CN, RU) または UNKNOWN による IP

SQL:

```
# GeoIP による割合
rate(epdg_auth_geoip_blocked_count[1m])

# 国コード別の上位10
topk(10, sum by (country) (epdg_auth_geoip_blocked_count))
```

名前: epdg_esp_replay_detected_count

単位: 回

説明: ESP パケット (RFC 4303) の再送検出回数

Diameter SWx

3GPP TS 29.273 ePDG HSS SWx

epdg_diameter_swx_mar_count

HSS

- result - : success failure

epdg_diameter_swx_sar_count

HSS

- result - : success failure

epdg_diameter_swx_mar_latency_ms

MAR

: 50, 100, 250, 500, 1000, 2500 ms

epdg_diameter_swx_sar_latency_ms

SAR

: 50, 100, 250, 500, 1000, 2500 ms

epdg_diameter_swx_pending_count

SWx HSS

Diameter S6b

3GPP TS 29.273 AAA PGW S6b GTP

epdg_diameter_s6b_aar_count

:

AA

:

- result - : success failure

epdg_diameter_s6b_str_count

:

:

epdg_diameter_s6b_active_sessions_count

:

S6b

PDN

epdg_session_created_count

:

:

:

- vpn_mode - VPN : simple gtp

epdg_session_terminated_count

:

:

:

- reason - : user_request timeout error admin

명: `epdg_sessions_active_count`

명: 명

명: 명명명명명명명명명명명명 5 명명명명명명

명: `epdg_sessions_by_state_count`

명: 명

명: 명 FSM 명명명명명명

명:

- `state` - 명명 (명명 `init` 명명 `eap_identity` 명명 `eap_aka_challenge` 명명 `authenticated` 명명 `established`)
-

명: `epdg_auth_duration_ms`

명: 명

명: 명 IKE_SA_INIT 명명명명명명명명명명명명명명명명

명: 100, 250, 500, 1000, 2500, 5000, 10000 ms

명: `epdg_session_duration_seconds`

명: 명

명: 명명명명명명명명명명명명

명: 60, 300, 900, 1800, 3600, 7200, 14400 seconds (1 min 명 4 hours)

ESP 명명명명명명

명 RFC 4303 명 ESP 명명명명명명명명

명: `epdg_esp_packets_in_count`

명: 명

명: 명명명명명명 ESP 명명명명명명 (UE → 명명명명)

명: `epdg_esp_packets_out_count`

명: 명

명: 명명명명명명 ESP 명명명명명명 (명명명명 → UE 명명)

[[[epdg_esp_bytes_in_total

[[[]]

[[[] ESP]]

[[[epdg_esp_bytes_out_total

[[[]]

[[[] ESP]]

IP [[[]]

[[[] VPN [[[] IP]]

[[[epdg_ip_allocated_count

[[[]]

[[[] IP]]

[[[]:

- type - [[[]]: ipv4 [ipv6
-

[[[epdg_ip_released_count

[[[]]

[[[] IP]]

[[[]:

- type - [[[]]: ipv4 [ipv6
-

[[[epdg_ip_pool_allocated_count

[[[]]

[[[] IP]]

[[[epdg_ip_pool_available_count

[[[]]

[[[] IP]]

名前: `epdg_ip_pool_utilization_ratio`
単位: 割合
説明: IP 割当率 0.0 から 1.0 までの範囲で表わされます

VM 情報

オペレーティングシステム Erlang/BEAM 環境

名前: `vm_memory_total`
単位: バイト
説明: VM 総メモリ

名前: `vm_memory_processes`
単位: バイト
説明: VM プロセスメモリ
説明: Erlang プロセスメモリ

名前: `vm_memory_binary`
単位: バイト
説明: VM バイナリメモリ
説明: バイナリメモリ (プロセスメモリ)

名前: `vm_memory_ets`
単位: バイト
説明: VM ETSメモリ
説明: ETS メモリ (プロセスメモリ)

名前: `vm_system_info_process_count`
単位: 個数
説明: Erlang プロセス数

例: `vm_system_info_port_count`
例: 例
例: 例 (例)

例: `vm_statistics_run_queue`
例: 例
例: 例 CPU 例

Prometheus 例

例

例 OmniEPDG 例 Prometheus `prometheus.yml` 例

```
scrape_configs:
  - job_name: 'omniepdg'
    scrape_interval: 15s
    static_configs:
      - targets: ['epdg-host:9568']
        labels:
          instance: 'epdg-01'
          environment: 'production'
```

例

例 Kubernetes 例

```

scrape_configs:
  - job_name: 'omniepdg'
    kubernetes_sd_configs:
      - role: pod
    relabel_configs:
      - source_labels: [__meta_kubernetes_pod_label_app]
        action: keep
        regex: omniepdg
      - source_labels:
          [__meta_kubernetes_pod_annotation_prometheus_io_port]
        action: replace
        target_label: __address__
        regex: (.+)
        replacement: ${1}:9568

```

□□□□

□□□□□□□□

```

# 5□□□□□□□
sum(rate(epdg_eap_aka_success_count[5m]))
/
(sum(rate(epdg_eap_aka_success_count[5m])) +
sum(rate(epdg_eap_aka_failure_count[5m])))

```

□□□□□□

```

# □□□□□□□□
rate(epdg_ikev2_session_established_count[5m])

```

□□□□□□ (p95)

```

histogram_quantile(0.95,
sum(rate(epdg_auth_duration_ms_bucket[5m])) by (le))

```

HSS 指标 (p99)

```
histogram_quantile(0.99,  
sum(rate(epdg_diameter_swx_mar_latency_ms_bucket[5m])) by (le))
```

指标

```
epdg_sessions_active_count
```

IP 指标

```
epdg_ip_pool_utilization_ratio * 100
```

ESP 指标

```
# 吞吐量 (pps)  
rate(epdg_esp_bytes_in_total[5m])  
  
# 吞吐量 (pps)  
rate(epdg_esp_packets_in_count[5m]) +  
rate(epdg_esp_packets_out_count[5m])
```

指标

```
# EAP 失败  
sum by (reason) (rate(epdg_eap_aka_failure_count[5m]))  
  
# 会话终止  
sum by (reason) (rate(epdg_session_terminated_count[5m]))
```



OmniEPDG ☐ Prometheus ☐

```

groups:
- name: omniepdg
  rules:
    # 认证失败率过高
    - alert: OmniEPDGHIGHAuthFailureRate
      expr: |
        sum(rate(epdg_eap_aka_failure_count[5m]))
        /
        (sum(rate(epdg_eap_aka_success_count[5m])) +
        sum(rate(epdg_eap_aka_failure_count[5m])))
        > 0.1
      for: 5m
      labels:
        severity: warning
      annotations:
        summary: "EAP-AKA 认证失败率过高"
        description: "过去 5 分钟 EAP-AKA 认证失败率 {{ $value |
humanizePercentage }}"

    # IP 地址池利用率过高
    - alert: OmniEPDGIPPoolLow
      expr: epdg_ip_pool_utilization_ratio > 0.9
      for: 5m
      labels:
        severity: warning
      annotations:
        summary: "IP 地址池利用率 90%"
        description: "IP 地址池利用率 {{ $value | humanizePercentage
}}"

    # IP 地址池耗尽
    - alert: OmniEPDGIPPoolExhausted
      expr: epdg_ip_pool_available_count == 0
      for: 1m
      labels:
        severity: critical
      annotations:
        summary: "IP 地址池耗尽"
        description: "IP 地址池耗尽，IP 地址不可用"

    # HSS 延迟过高
    - alert: OmniEPDGHSSLatencyHigh
      expr: |

```

```

        histogram_quantile(0.95,
sum(rate(epdg_diameter_swx_mar_latency_ms_bucket[5m])) by (le))
    > 1000
    for: 5m
    labels:
        severity: warning
    annotations:
        summary: "HSS (SWx) "
        description: "95 MAR {{ $value }}ms"

# SWx
- alert: OmniEPDGSWxBacklog
  expr: epdg_diameter_swx_pending_count > 100
  for: 2m
  labels:
      severity: warning
  annotations:
      summary: "SWx "
      description: "{{ $value }} SWx "

# VM
- alert: OmniEPDGMemoryHigh
  expr: vm_memory_total > 2147483648
  for: 10m
  labels:
      severity: warning
  annotations:
      summary: "OmniEPDG "
      description: "VM {{ $value | humanize1024 }}"

# Erlang
- alert: OmniEPDGSchedulerOverload
  expr: vm_statistics_run_queue > 10
  for: 5m
  labels:
      severity: warning
  annotations:
      summary: "Erlang "
      description: "{{ $value }} CPU "

# ( )
- alert: OmniEPDGNoSessions
  expr: epdg_sessions_active_count == 0 and
epdg_ikev2_session_initiated_count > 0

```

```

for: 10m
labels:
  severity: warning
annotations:
  summary: "EPDG Auth Rate Limited"
  description: "EPDG Auth Rate Limited"

# EPDG Auth Rate Limited (Warning)
- alert: OmniEPDGHIGHRateLimiting
  expr: rate(epdg_auth_rate_limited_count[5m]) > 10
  for: 5m
  labels:
    severity: warning
  annotations:
    summary: "EPDG Auth Rate Limited"
    description: "{{ $value | printf \"%.1f\\\" }} EPDG Auth Rate Limited"

"

# GeoIP Blocking (Warning)
- alert: OmniEPDGGeoIPBlockingSpike
  expr: |
    rate(epdg_auth_geoip_blocked_count[5m]) > 5
  for: 5m
  labels:
    severity: warning
  annotations:
    summary: "GeoIP Blocking"
    description: "{{ $value | printf \"%.1f\\\" }} GeoIP Blocking"

"

# ESP Replay (Warning)
- alert: OmniEPDGReplayAttack
  expr: rate(epdg_esp_replay_detected_count[5m]) > 0
  for: 2m
  labels:
    severity: warning
  annotations:
    summary: "ESP Replay"
    description: "{{ $value | printf \"%.1f\\\" }} ESP Replay"

# AUTH Failures (Warning)
- alert: OmniEPDGAUTHVerificationFailures
  expr: rate(epdg_auth_verification_failed_count[5m]) > 0
  for: 2m

```

```
labels:  
  severity: critical  
annotations:  
  summary: "AUTH 認証失敗"  
  description: "認証失敗の詳細情報"
```

WiFi

OmniEPDG WiFi DNS

WiFi

(UE ↔ ePDG)

WiFi

500	UDP		IKEv2 (IKE_SA_INIT, IKE_AUTH)
4500	UDP		IKEv2 NAT ESP-in-UDP

500/UDP IKEv2 UE ePDG NAT WiFi

4500/UDP NAT-T IKEv2 ESP WiFi

(ePDG ↔)

OmniEPDG ePDG

3868	TCP		Diameter SWx ()	HSS / DRA
3868	TCP		Diameter S6b ()	PGW / AAA
2123	UDP		GTPv2-C (S2b)	PGW
2152	UDP		GTP-U (S2b-U)	PGW

Port

Port configuration table

Port	Protocol	Service
4000	TCP	Web interface (HTTP)
443	TCP	Web interface (HTTPS, SSL)
9568	TCP	Prometheus metrics

DNS

ePDG and DNS

3GPP TS 23.003 defines DNS for ePDG FQDN

`epdg.epc.mnc<MNC>.mcc<MCC>.pub.3gppnetwork.org`

Parameters

- <MCC> is 3 digit country code (505)
- <MNC> is 2 or 3 digit network code (3 digit 001)

DNS record A for IPv6 AAAA for OmniEPDG IP

`epdg.epc.mnc999.mcc999.pub.3gppnetwork.org. IN A 203.0.113.10`

Configuration

ePDG uses TLS for ePDG FQDN (SAN) in IKEv2 UE configuration

□□□□

- SAN □□□□ ePDG □□ FQDN□□□□
`epdg.epc.mnc001.mcc001.pub.3gppnetwork.org` □
- □□□□□□□□ CA □□□□□□□□
- □□ RSA 2048 □□ ECDSA P-256

Diameter □ DNS

□□□□ Diameter □□□□□□ DNS NAPTR/SRV □□□□□□ RFC 6408□□□□□□

`epc.mnc<MNC>.mcc<MCC>.3gppnetwork.org`

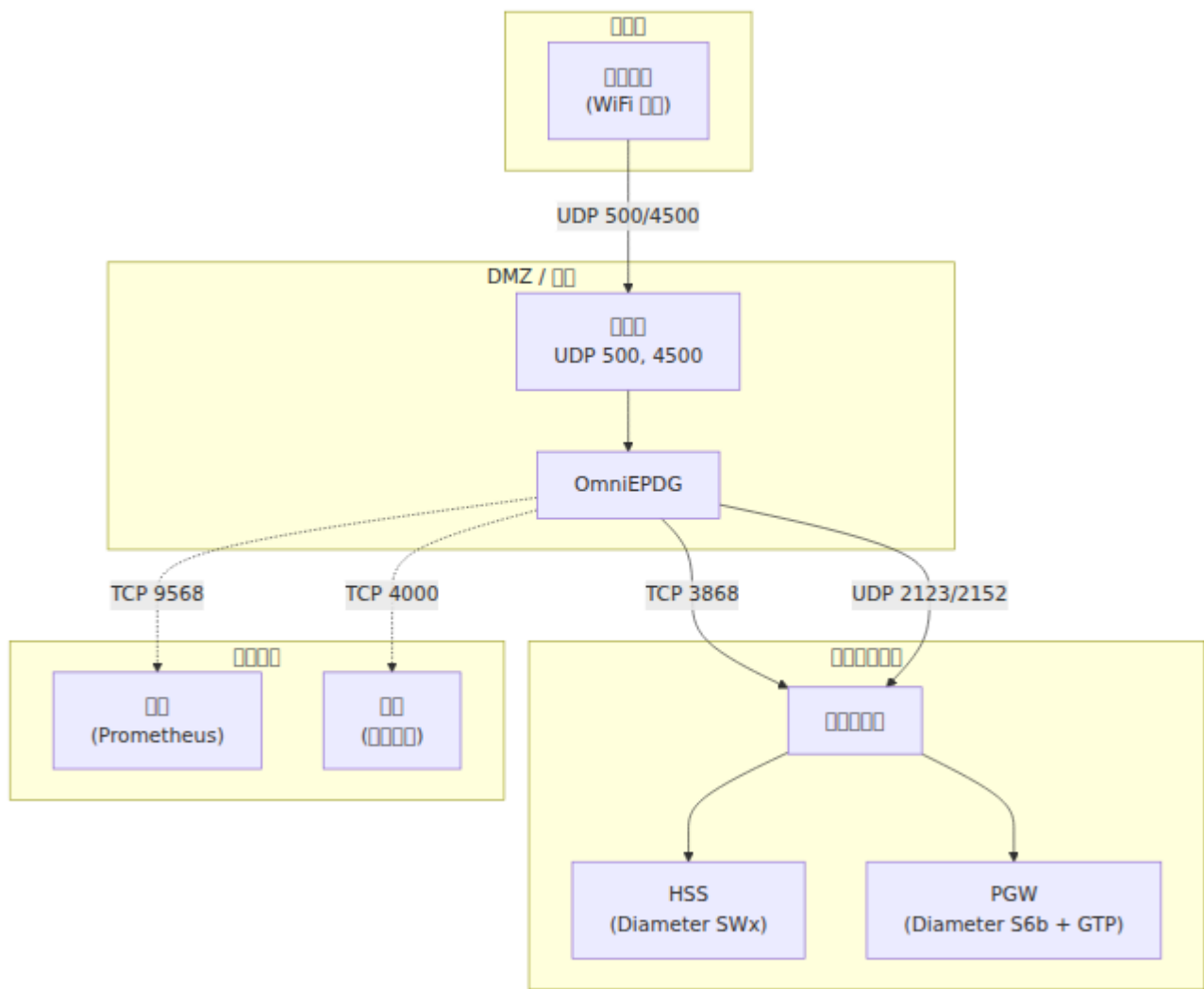
□□□

`epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org`

□□□□

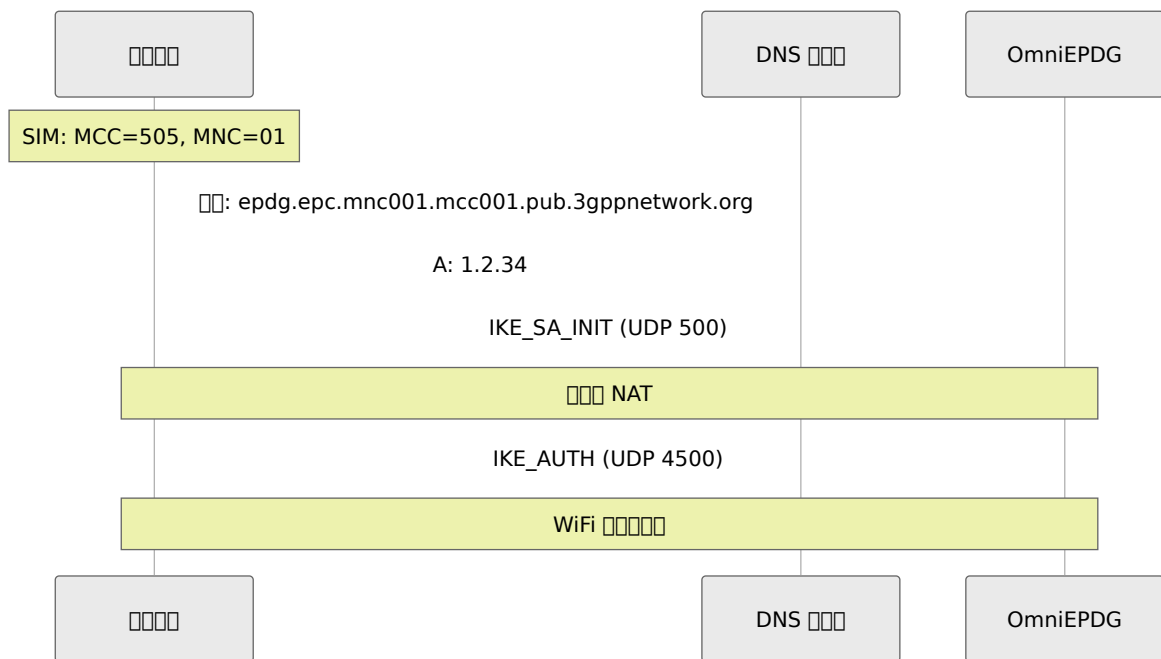
- UE □□□□□□□□ NAI□□□□□□□□□□
- Diameter Origin-Realm □ Destination-Realm AVP
- Diameter □□□□

□□□□



DNS □□□□

□□□□□□ WiFi □□□□□□□□ DNS □□□



□□

□□□□□□□□

- ☐ UDP 500 □□□□□ OmniEPDG
- ☐ UDP 4500 □□□□□ OmniEPDG
- ☐ DNS A □□: `epdg.epc.mnc<MNC>.mcc<MCC>.pub.3gppnetwork.org` → ePDG □□ IP
- ☐ □□□□□□ SAN □ TLS □□

□□□□□□□

- ☐ TCP 3868 □ OmniEPDG □ HSS/DRA □□□□
- ☐ TCP 3868 □ OmniEPDG □ PGW/AAA □□□□□□□ GTP □□□
- ☐ UDP 2123 □ OmniEPDG □ PGW □□□□□□□ GTP □□□
- ☐ UDP 2152 □ OmniEPDG □ PGW □□□□□□□ GTP □□□

□□□□

- ☐ TCP 4000/443 □□□□□□□□

☐ TCP 9568 bbbbbbbbbb

bbbb

- 3GPP TS 23.003 - bbbbbb (ePDG FQDN bb)
- 3GPP TS 23.402 - b 3GPP bbbbbb
- RFC 7296 - IKEv2 bb
- RFC 3948 - IPsec ESP bbbb UDP bb (NAT-T)
- RFC 6733 - Diameter bbbb

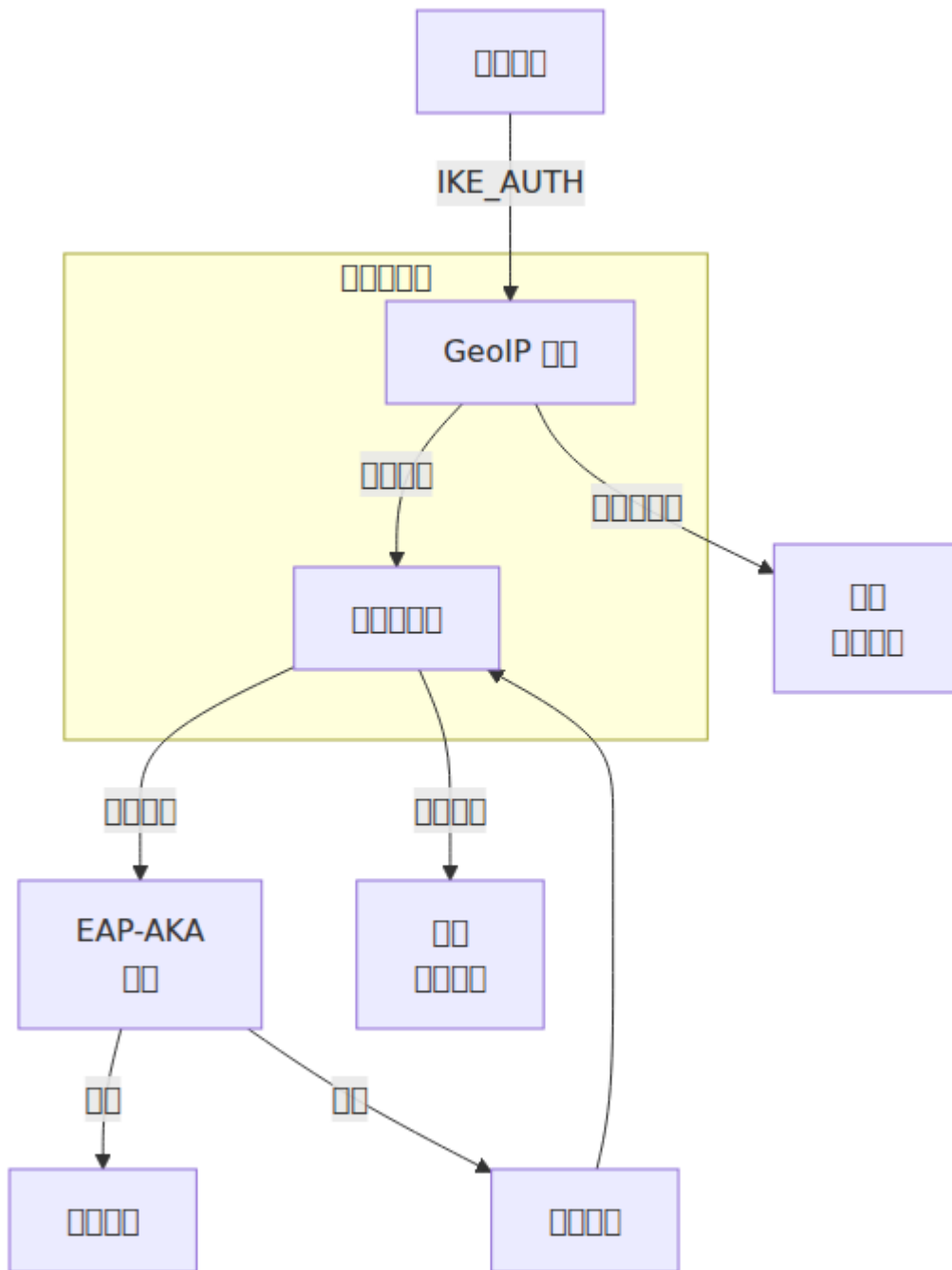
OmniEPDG 開箱

OmniEPDG 是一個基於 OpenStreetMap 的地理資訊系統，提供多種 API 供開發者使用。

功能

- 查詢
- 查詢範圍
- GeolP 查詢
- 查詢
- 查詢
- 查詢

11



OmniEPDG [IKE_AUTH]

1. **GeoIP** - IP - IP
2. - IP/IMSI
3. **EAP-AKA** - 3GPP

</

配置

```
config :omniepdg,
  # IP 认证配置
  auth_rate_limit_per_ip: 10,          # 每IP认证速率限制
  auth_rate_limit_ip_window_ms: 60_000, # 认证速率限制窗口时间
  auth_rate_limit_ip_block_ms: 300_000, # 认证速率限制阻塞时间

  # IMSI 认证配置
  auth_rate_limit_per_imsi: 5,          # 每IMSI认证速率限制
  auth_rate_limit_imsi_window_ms: 60_000, # 认证速率限制窗口时间
  auth_rate_limit_imsi_block_ms: 600_000 # 认证速率限制阻塞时间
```

IP 认证

配置项	单位	默认值	说明
auth_rate_limit_per_ip	次/秒	10	每IP认证速率限制，即每秒最多认证10次IP
auth_rate_limit_ip_window_ms	毫秒	60000	IP认证速率限制窗口时间，即每60秒统计一次IP认证速率
auth_rate_limit_ip_block_ms	毫秒	300000	IP认证速率限制阻塞时间，即当IP认证速率超过限制时，该IP将被阻塞5分钟

IMSI

auth_rate_limit_per_imsi			5	IMSI IP
auth_rate_limit_imsi_window_ms			60000	IMSI
auth_rate_limit_imsi_block_ms			600000	IMSI 10 IP

IP/IMSI


```
config :omniepdg,
  auth_rate_limit_per_ip: 5,
  auth_rate_limit_ip_window_ms: 120_000, # 2
  auth_rate_limit_ip_block_ms: 900_000, # 15

  auth_rate_limit_per_imsi: 3,
  auth_rate_limit_imsi_window_ms: 120_000,
  auth_rate_limit_imsi_block_ms: 1_800_000 # 30
```

□□□□ □□ IP □□ 5 □□□□□□ IMSI □□ 3 □□□□□□□□□□ 2 □□□□□□□□□□□□ 15-30 □□□

[illegible]

1111

□□□□□□□□□□

```
config :omniepdg,
  auth_rate_limit_per_ip: 50,
  auth_rate_limit_ip_window_ms: 60_000,
  auth_rate_limit_ip_block_ms: 60_000,      # 1 □□□□

  auth_rate_limit_per_imsi: 20,
  auth_rate_limit_imsi_window_ms: 60_000,
  auth_rate_limit_imsi_block_ms: 120_000    # 2 □□□□
```

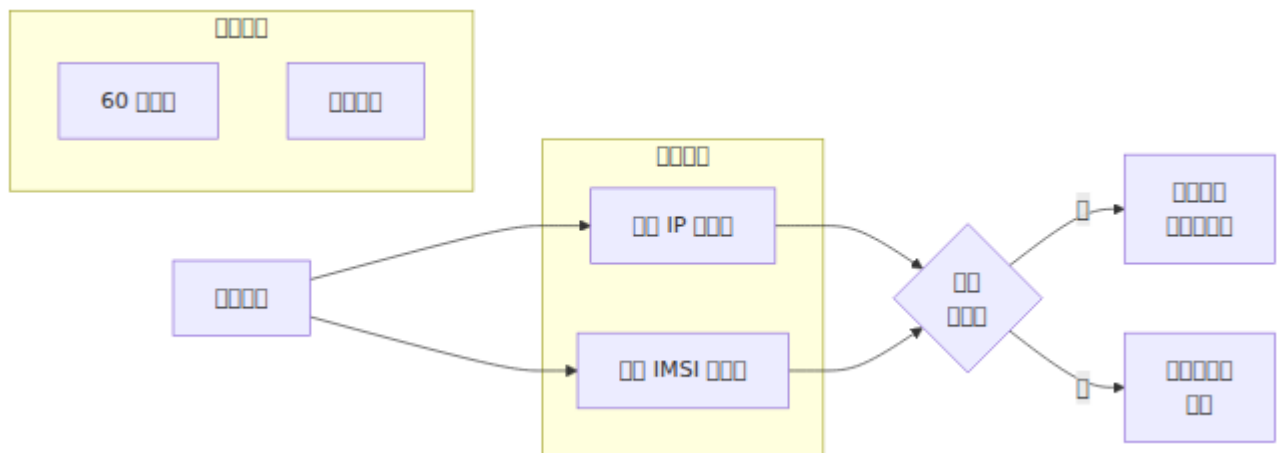
[illegible]

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

GeoIP ☐☐☐☐

GeoIP ☐ IP ☐ WiFi ☐

11



IP 数据库

OmniEPDG 的 **DB-IP IP-to-City Lite** 数据库 CC BY 4.0

`priv/geip/ATTRIBUTION.md` 文件在 `git` 仓库 125 MB 大小，可以通过 `mix release` 命令生成 `geoip.fetch` 文件，也可以通过 `mix test` 命令生成。

- 数据库支持通过 Web UI 的 `/api/sessions` 接口返回以下字段：
`country_code`、`country_name`、`continent_code`、`geo_city`、`geo_latitude`、`geo_longitude`
- `geoip_enabled` 字段表示是否启用数据库。

数据库文件名为 `geoip_database_path`，默认使用 MaxMind GeoLite2

的 <https://www.maxmind.com/en/geolite2/signup> 链接获取 DB-IP/MaxMind MMDB 数据库文件。MaxMind GeoLite2 数据库是免费的，但需要注册。

DB-IP Lite 数据库 CC BY 4.0

🔗🔗 数据库 DB-IP 数据库

```
mix geoip.fetch
```

❏❏

```
config :omniepdg,  
  # 启用/禁用 GeoIP 功能  
  geoip_enabled: true,  
  
  # 指定 GeoIP 数据库 MMDB 文件的路径  
  # geoip_database_path: "/etc/omniepdg/GeoLite2-Country.mmdb",  
  
  # 指定 GeoIP 模式  
  geoip_mode: :whitelist,  
  
  # 指定 ISO 3166-1 alpha-2 国家代码  
  geoip_countries: ["AU", "NZ"],  
  
  # 是否允许未知 IP  
  geoip_allow_unknown: false,  
  
  # 失败时是否打开  
  geoip_fail_open: true
```

GeIP

GeIP	GeIP	GeIP	GeIP
geop_enabled	Geop	false	Geop GeoIP Geop Geop false Geop IP GeopGeopGeopGeopGeop
geop_database_path	Geop	dbip-country-lite.mmdb	MMDB GeopGeopGeopGeop GeopGeopGeopGeopGeop DB-IP Geop
geop_mode	Geop	:whitelist	GeopGeop :whitelistGeop GeopGeop :blacklist GeopGeopGeopGeopGeopGeop
geop_countries	Geop	[]	ISO 3166-1 alpha-2 Geop GeopGeopGeopGeop geop_modeGeop
geop_allow_unknown	Geop	Geop	GeopGeopGeopGeop IPGeop IPGeopGeopGeopGeopGeopGeop Geop falseGeopGeopGeopGeop trueGeop
geop_fail_open	Geop	true	Geop GeopGeopGeopGeopGeop true GeopGeopGeopGeopGeop Geop false GeopGeopGeopGeop Geop

GeopGeop

GeopGeopGeop WiFi Geop

GeopGeopGeopGeopGeopGeopGeopGeop

```
config :omniepdg,  
  geoup_enabled: true,  
  geoup_mode: :whitelist,  
  geoup_countries: ["AU", "NZ", "FJ"] # 白名单国家
```

白名单国家 IP 白名单

白名单国家 WiFi 白名单

白名单

白名单国家 IP 白名单

```
config :omniepdg,  
  geoup_enabled: true,  
  geoup_mode: :blacklist,  
  geoup_countries: ["CN", "RU", "KP", "IR"] # 黑名单国家
```

黑名单国家 IP 黑名单

黑名单国家 WiFi 黑名单

黑名单

IP 黑名单

- IP 10.x.x.x 192.168.x.x
- 黑名单 IP
- Tor 黑名单 VPN

geoup_allow_unknown 白名单

白名单	geoup_allow_unknown 白名单	白名单
白名单	false	白名单 = 黑名单 = 白名单
白名单	true	白名单 = 黑名单 = 白名单

環境構築

```
config :omniauth,
  geoip_mode: :whitelist,
  geoip_allow_unknown: true # 不明なIPを許可
```

インストール

MaxMind GeoLite2 をインストール

- 1. `GeoLite2-Country.mmdb` を取得
- 2. 環境変数に設定
- 3. 設定を確認

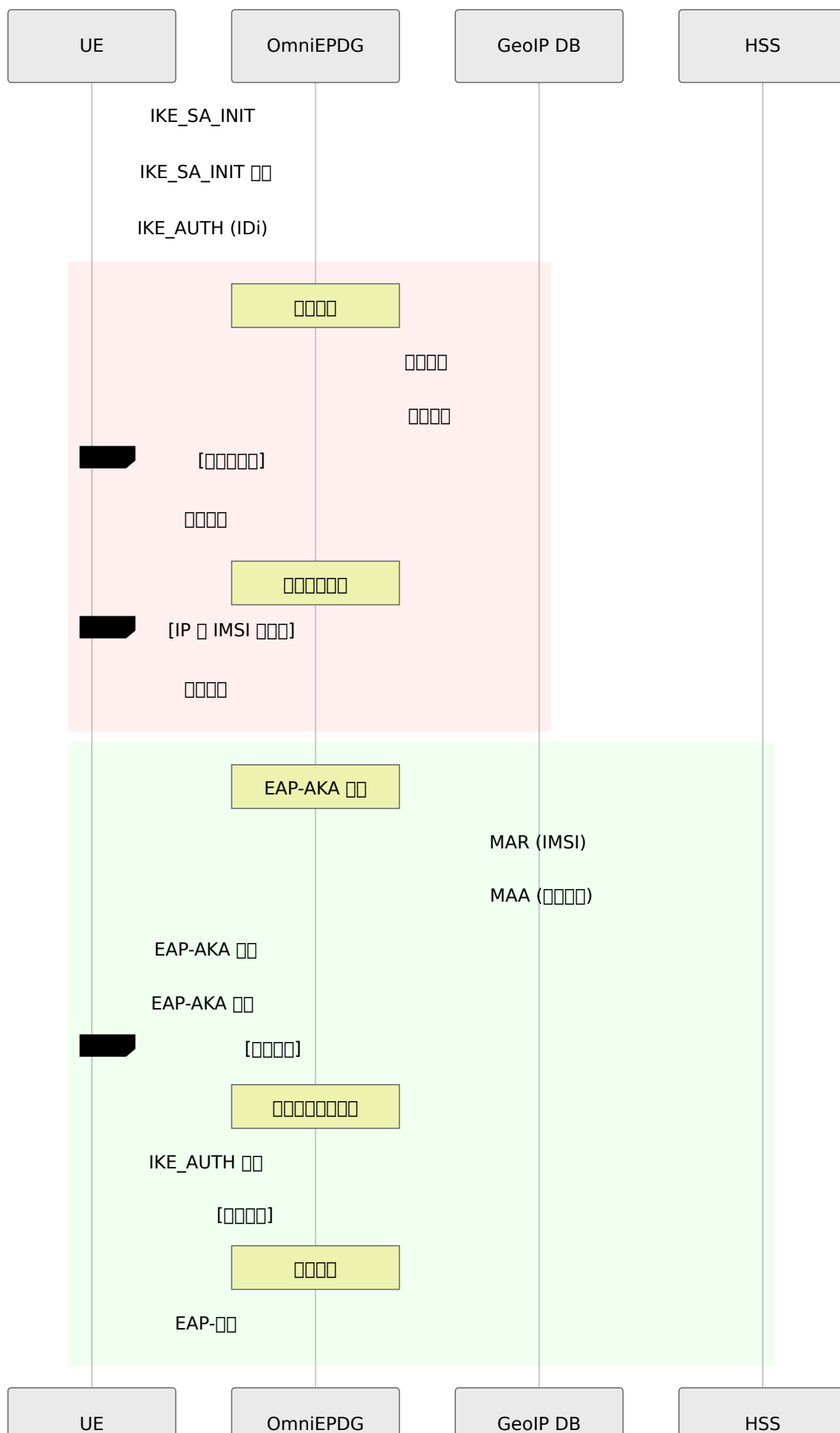
確認

国コード	国名	国コード	国名
AU	オーストラリア	US	アメリカ
NZ	ニュージーランド	GB	イギリス
CA	カナダ	DE	ドイツ
FR	フランス	JP	日本
SG	シンガポール	HK	香港
IN	インド	CN	中国

参照: [ISO 3166-1 alpha-2](#)

テスト

環境構築完了



□□

□□□□□□

□□: epdg_auth_rate_limited_count

□□: □□□

□□: □□□□□□□□□□□□□□

□□:

- type - □□□□~~???~~ip□IP □□□□□□ imsi□IMSI □□□□□

□□□□□

```
# □□□□□□□□□□□□
```

```
rate(epdg_auth_rate_limited_count[1m])
```

```
# □□□□□□□□□□
```

```
sum by (type) (rate(epdg_auth_rate_limited_count[5m]))
```

```
# □□□□□□□□□□□□
```

```
rate(epdg_auth_rate_limited_count[5m]) > 10
```

GeoIP □□

□□: epdg_auth_geoip_blocked_count

□□: □□□

□□: □ GeoIP □□□□□□□□□□

□□:

- country - ISO 3166-1 alpha-2 □□□□□□ UNKNOWN □□□□□□□ IP

□□□□□

```
# 检查 GeoIP 数据
rate(epdg_auth_geoip_blocked_count[1m])

# 检查前10名国家
topk(10, sum by (country) (epdg_auth_geoip_blocked_count))

# 检查特定国家的增长
increase(epdg_auth_geoip_blocked_count{country="XX"}[1h]) > 100
```

检查

检查

检查

检查: 检查

检查:

- 检查
- 检查
- 检查

检查:

1. 检查 IP/IMSI 检查
2. 检查
3. 检查

检查

检查: epdg_auth_rate_limited_count 检查

检查:

- 检查
- 检查

- 数据库

步骤:

1. 数据库 IP 地址
2. 数据库 IP 地址
3. 数据库 HSS 表

GeoIP 表

数据库

表: 表 GeoIP 数据库

步骤:

- 数据库
- 数据库
- `geoip_allow_unknown: false` 数据库 IP

步骤:

1. 数据库
2. 数据库2 数据库
3. 数据库/数据库 `geoip_allow_unknown: true`
4. 数据库 GeoIP 数据库

GeoIP 数据库

表: 数据库“GeoIP 表”

步骤:

- 数据库
- 数据库
- 数据库 MMDB 表

步骤:

1. 查看文件权限 `ls -la /etc/omniepdg/GeoLite2-Country.mmdb`
2. 修改权限 `chmod 644 /etc/omniepdg/GeoLite2-Country.mmdb`
3. 安装 MaxMind 数据库

安装步骤

1. 安装数据库

安装:

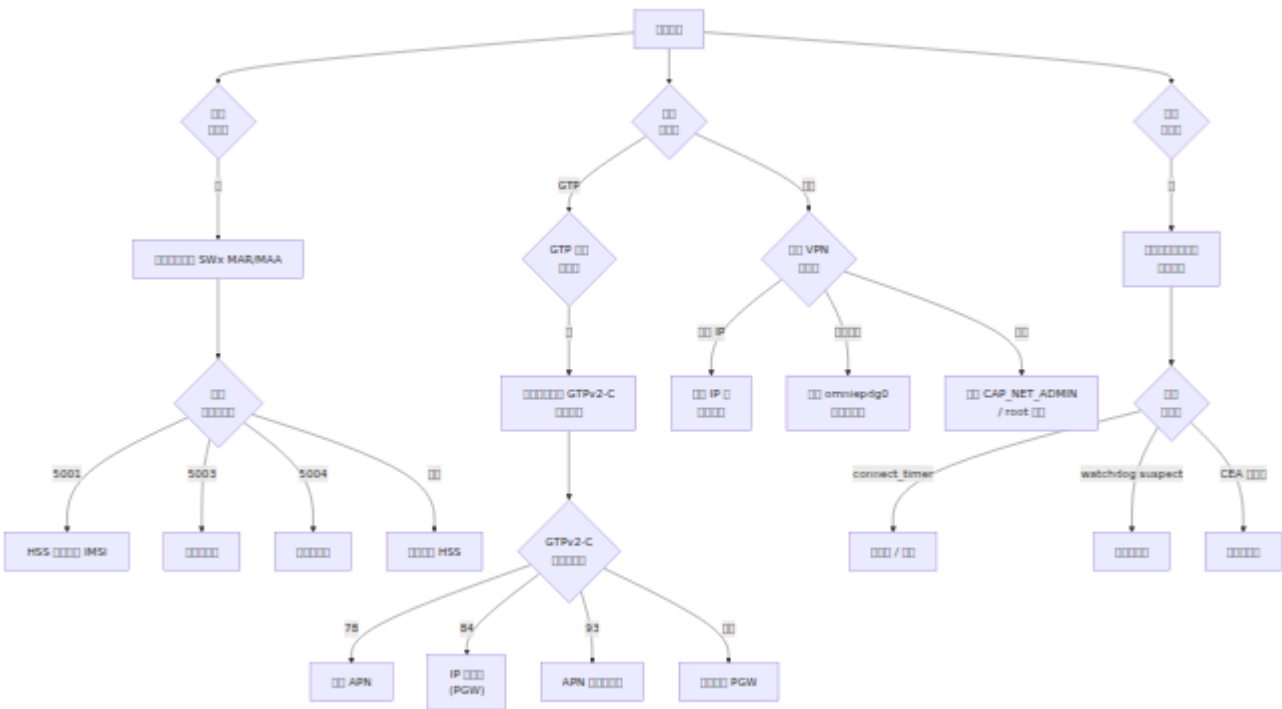
- VPN/代理 IP 数据库
- 安装 GeoIP 数据库
- 安装数据库

安装:

1. 安装 GeoIP 数据库
2. 安装数据库 IP 数据库
3. 安装数据库

OmniEPDG

OmniEPDG



OmniEPDG log/

log/console.log		
log/error.log		
log/crash.log	OTP	
log/erlang.log	Erlang	Erlang/OTP

Configuration

Configuration

- `peer_up` - Enable peer up
- `peer_down` - Enable peer down

UE FSM

- `ue_fsm state_<name> event=<event>` - FSM state transition
- `ue_fsm init(<IMSI>)` - Initialize FSM
- `terminating epdg_ue_fsm with reason <reason>` - FSM termination

Configuration

- `Timeout swm_der_timeout` - SWm DER timeout
- `Timeout create_session_timeout` - GTPv2-C create session timeout
- `Timeout s2b_delete_session_timeout` - GTPv2-C delete session timeout
- `Timeout cancel_location_timeout` - Cancel location timeout

Configuration

HSS (SWx)

Configuration HSS

Configuration

- Enable OmniEPDG HSS SCTP port 3868
- `dia_swx_remote_ip` `dia_swx_remote_port` IP
- HSS configuration
- SCTP configuration SCTP
- Origin-Host `Origin-Realm` CEA

Configuration

1. HSS IP configuration

2. `dia_swx_remote_ip` `dia_swx_remote_port` HSS
3. SCTP SCTP `dia_swx_proto` `tcp`
4. `dia_swx_origin_host` FQDN HSS
5. HSS CER/CEA

PGW (S6b)

GTP PGW S6b AAR S6b peer_up

- PGW OmniEPDG S6b
- OmniEPDG S6b SCTP 3868
- PGW `dia_s6b_local_ip`
- Origin-Host Origin-Realm

1. PGW OmniEPDG `dia_s6b_local_ip:dia_s6b_local_port`
2. S6b PGW
3. S6b 3868 SCTP
4. `dia_s6b_origin_host` `dia_s6b_origin_realm` PGW

SUSPECT DOWN

-
- `dia_swx_watchdog_timer` DWR
-

1. OmniEPDG

2. `dia_swx_watchdog_config` / `dia_s6b_watchdog_config` `[{okay, 5}, {suspect, 3}]`
3. `CPU`

IKEv2

UE `IKE_SA_INIT` `NO_PROPOSAL_CHOSEN` `exchange error: no_proposal_chosen` UE `IKE_SA_INIT`

- UE `OmniEPDG`
-

`OmniEPDG` `AES-CBC` `AES-GCM` `HMAC-SHA2` `HMAC-SHA1` **AES-XCBC-96** `HMAC-SHA2` `HMAC-SHA1` **PRF-AES128-XCBC** `PRF` `MODP/ECP/Curve25519/448` `DH` `VoWiFi` `AES-CBC-256` / `AUTH_AES_XCBC_96` / `PRF_AES128_XCBC` / `MODP-2048`

1. `:debug` UE `SA` `IKEv2 packet` `payloads[].proposals[]`
2. `PRF/DH`
- 3.

SA

`IKE_AUTH` UE `~100` `DELETE`

- `SA` `ESP` UE `SA`
- `ESP`

OmniEPDG UE ESP SA AES-XCBC-96 AES-CBC-128/192/256 UE RFC 7296

1. :debug child SA proposal selected esp_offered esp_encr esp_integ
2. ESP Bad key size
3. UE ESP OmniEPDG ESP SA

IMSI 5001

EAP-AKA SWx MAA 5001
DIAMETER_ERROR_USER_UNKNOWN

- HSS
- UE SIM HSS IMSI
- NAI IMSI

1. IMSI HSS
2. NAI
0<IMSI>@nai.epc.mnc<MNC>.mcc<MCC>.3gppnetwork.org
3. SIM IMSI HSS

5003

SWx SAA 5003

- WiFi

- 認證服務 APN
- 認證服務

認證

1. 向 HSS 認證服務
2. 認證服務 WiFi 網 / ePDG 網
3. 認證 APN 認證 APN 網

認證 5004

認證服務 SWx MAA 向 SAA 認證 5004

認證

- HSS 認證服務
- 認證服務 WiFi 網

認證

1. 向 HSS 認證服務 HPLMN/VPLMN 網
2. 認證服務 WiFi 網

認證

認證服務 10 認證服務 Timeout swm_der_timeout 向
state_wait_auth_resp 網

認證

- HSS 向 10 認證 SWx MAR
- SWx 認證服務
- HSS 網

認證

1. 向 HSS 認證服務
2. 向 SWx 認證服務 OKAY 認證服務 SUSPECT 向 DOWN

3. `dia_swx_transmit_timer` 参数影响 HSS 参数

EAP-AKA 参数

参数名称/参数描述 "type_mismatch" 参数 UE 参数 EAP 参数

参数

- UE 参数 0 EAP-AKA 参数 EAP-AKA' 参数
- HSS 参数 EAP 参数

参数 3GPP TS 23.003 NAI 参数

- 参数 0 EAP-AKA
- 参数 6 EAP-AKA'

OmniEPDG 参数 UE 参数 WiFi 参数 UE 参数 0 EAP-AKA

参数

1. 参数 UE NAI 参数
2. 参数 HSS 参数
3. 参数 SIM 参数

EAP-AKA RES 参数

参数名称/参数描述 "RES mismatch" 参数 "res_mismatch" 参数

参数

- SIM 参数
- UE 参数
- HSS 参数

参数

1. 参数 SIM 参数
2. 参数 HSS 参数 RAND 参数 AUTN 参数 XRES 参数 CK 参数 IK 参数

3. 000000000000 XRES 00000 RES
4. 000000 SIM00000 SIM 0 HSS 0000 Ki 0 OP/OPc 000000

GTP 00000000 GTP 0000

PGW 00000000

0000000000000000000000 GTPv2-C 0000000000000000

000000000000

00000	00	00
78	000000 APN	00 PGW 000000 APN 000000000000
82	0 RAT 00000	00 PGW 00000000 WiFi00 3GPP000000
84	000000000000	PGW IP 0000000000000000
92	00000000	PGW 0000000000 S6b 00000
93	APN 000000	0000000000 PGW 0000 APN
96	IMSI/IMEI 00	00000 PGW 00000000 S6b 00000000
113	APN 00	APN 0000000000 PGW 00
120	GTP-C 00000	PGW 00000000

00000000

0000000000 10 0000000000 Timeout create_session_timeout 0
state_wait_create_session_resp 00

000000

□□□□□

- OmniEPDG 需要 CAP_NET_ADMIN 权限 root 用户
- TUN/TAP 驱动
- 安装 OmniEPDG 需要 omniEPDG 用户

□□□□□

1. `lsmod | grep tun`
2. OmniEPDG 创建 TUN 设备
3. `omniepdg0 ip link show omniepdg0`
4. `log/crash.log`

IP

```
simple_vpn_pool IP
```

□□□□□

- CIDR 表示法
- IP 地址
- 子网掩码

□□□□□

1. 检查 `epdg_ue_fsm` 是否正常运行
2. 检查 `terminating` 是否运行
3. 检查 `simple_vpn_pool_ipv4` 是否配置 CIDR 是否正确
4. 检查 `log/crash.log` 是否 FSM 是否正常运行 IP 是否

--	--	--	--	--	--	--	--

□□□□□□□□UE □□ IP □□□□□□□□ TUN □□□□□

□□□□□

- `omniepdg0` 000000 IP 000000
- OmniEPDG 000000 IP 00

- 設定する `omniepdg0` の名前
- 設定する IP の NAT/ポート

手順

1. 設定を確認 `ip route show` の結果 `/32` の名前 `omniepdg0`
2. 設定する IP の `sysctl net.ipv4.ip_forward`
3. `iptables/nftables` の設定 `omniepdg0` の
4. 設定する `IP` の NAT/ポート `iptables -t nat -A POSTROUTING -s 10.45.0.0/16 -o <wan-interface> -j MASQUERADE`

設定

設定 OmniEPDG の設定 `IP` の設定

設定

- FSM の設定
- OmniEPDG の設定

設定

1. `log/crash.log` の設定
2. 設定 `ip route del <subscriber-ip>/32 dev omniepdg0`
3. 設定 OmniEPDG の `omniepdg0` の設定

設定

設定

設定 UE FSM の `dereg_*` の `wait_*` の

設定

- PGW の設定
- 設定 STR の ASR

- 問題発生時の対応手順

確認事項

1. 問題発生時の対応手順を確認
2. PGW と HSS の接続を確認
3. 10 分以内で FSM が正常に動作していることを確認 `Unexpected call event`

問題発生時の対応手順

問題発生時の対応手順を確認 `ip link show gtp0` の結果を確認 PDP の状態を確認

確認事項

- FSM が正常に動作していることを確認
- 問題発生時の対応手順を確認

確認事項

1. `log/crash.log` の内容を確認
2. FSM が `terminate/3` の状態で動作していることを確認 PDP の状態を確認 FSM が正常に動作していることを確認
3. OmniEPDG が正常に動作していることを確認 GTP-U の状態を確認

問題発生時の対応手順

問題発生時の対応手順

OmniEPDG の状態を確認

確認事項

- 問題発生時の対応手順を確認
- 問題発生時の対応手順を確認 `gen_socket` の状態を確認
- 問題発生時の対応手順を確認

確認事項

1. 在 `log/crash.log` 中搜索相关信息
2. 在 `gen_socket` 中 `libdir` 中搜索相关信息
3. 在 `config/runtime.exs` 中搜索相关信息
4. 搜索相关信息

问题描述

在 Erlang VM 中搜索相关信息

问题描述

- 在 Erlang VM 中搜索 UE FSM 信息
- 在 Erlang VM 中搜索
- 在 Erlang VM 中搜索

问题描述

1. 在 Erlang VM 中 `epdg_ue_fsm` 中 `aaa_ue_fsm` 中搜索相关信息
2. 在 Erlang VM 中搜索 `terminating` 信息
3. 在 Erlang VM 中搜索

OmniEPDG Webhooks

OmniEPDG 提供 webhook 功能，允许用户通过 HTTP POST 请求接收 JSON 数据。OmniEPDG 提供以下 webhook 功能：

用户可以通过 [Webhooks Configuration](#) 页面配置 webhook。

功能

- 接收事件通知
- 接收用户信息
- 接收设备信息
- 接收设备状态
- 接收设备位置
- 接收设备速度
- 接收设备加速度

配置

OmniEPDG 提供以下 webhook 配置：

- 配置 webhook 的 `active` 状态
- 配置 webhook 的 `terminating` 状态

用户可以通过 [Webhooks Configuration](#) 页面配置 webhook。



--	--	--	--

OmniEPDG webhook

API 仕様

- OmniEPDG に対して POST する
- OmniEPDG に対して 200 OK を返す
- OmniEPDG に対して timestamp を返す
- OmniEPDG に対して 2xx HTTP ステータスコードを返す
- OmniEPDG に対して https を TLS で接続する

レスポンス

webhook として JSON で返す

필드명	유형	설명
event	문자열	session_established, session_terminated
timestamp	문자열	ISO 8601 UTC
session_id	문자열	OmniEPDG 세션 ID
imsi	문자열	IMSI
apn	문자열 null	PDN APN
pdn_type	문자열	PDN 타입: ipv4, ipv6, ipv4v6
ue_ipv4	문자열 null	UE IPv4 주소
ue_ipv6	문자열 null	UE IPv6 주소
peer_ip	문자열 null	UE IP 주소 (WiFi 포함)
geoip	문자열 null	peer_ip 기반 GeoIP Object
handover	문자열	LTE to WiFi 핸드오버 여부: true
bytes_in	숫자	인바이트
bytes_out	숫자	아웃바이트
metadata	문자열	메타데이터

bytes_in, bytes_out, session_established, 0

GeoIP 表

OmniEPDG 表存储 UE 的 IP 地址信息。DB-IP 表存储 GeoIP 表
表信息。geoip 表信息 city、latitude、longitude 表信息。

表	表	表
country_code	表 null	ISO 3166-1 alpha-2 表 AU 表
country_name	表 null	表
continent_code	表 null	表 OC 表
city	表 null	表 表
latitude	表 null	表
longitude	表 null	表



session_established

```
{
  "event": "session_established",
  "timestamp": "2026-08-30T02:15:44.123456Z",
  "session_id": "a1b2c3d4-...",
  "imsi": "001010000000001",
  "apn": "ims",
  "pdn_type": "ipv4v6",
  "ue_ipv4": "100.64.32.5",
  "ue_ipv6": null,
  "peer_ip": "203.0.113.9",
  "geoip": {
    "country_code": "AU",
    "country_name": "Australia",
    "continent_code": "OC",
    "city": "Sydney",
    "latitude": -33.8688,
    "longitude": 151.2093
  },
  "handover": false,
  "bytes_in": 0,
  "bytes_out": 0,
  "metadata": {}
}
```

session_terminated

```
{
  "event": "session_terminated",
  "timestamp": "2026-08-30T03:42:10.998877Z",
  "session_id": "a1b2c3d4-...",
  "imsi": "001010000000001",
  "apn": "ims",
  "pdn_type": "ipv4v6",
  "ue_ipv4": "100.64.32.5",
  "ue_ipv6": null,
  "peer_ip": "203.0.113.9",
  "geoip": {
    "country_code": "AU",
    "country_name": "Australia",
    "continent_code": "OC",
    "city": "Sydney",
    "latitude": -33.8688,
    "longitude": 151.2093
  },
  "handover": false,
  "bytes_in": 154238,
  "bytes_out": 892011,
  "metadata": {}
}
```

□□□□□

□□ webhook □□□□□□□□□□

- □□□□ Content-Type: application/json □□□ HTTP POST □□□
- □□□□□□□□□□ 2xx □□□□□□□□□□□□□□□□
- □□ session_id □□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□□□□□ OmniEPDG □□□□□□□□□□
- □ timestamp □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□

□□ **webhook** □□

□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□

- webhook □□□□ `enabled: false` □□
- □□□□ `events` □□□□
- □□ URL □□□□□□ OmniEPDG □□□□□□
- □□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□

1. □□ webhook □□□□ `enabled: true` □
2. □□□□□□□□ `events` □□□□
3. □□□□ URL □□□□□□□□ OmniEPDG □□□□□□
4. □□ OmniEPDG □□□□□□ webhook □□□□□□

□□□ **session_established** □□□□ **session_terminated**

□□□□□□□□□□□□□□□□

◆◆◆□□□□□

- `session_terminated` □□ `events` □□□□
- □□□□□□ `active` □□□□□□□□□□□□

□□□□□□

1. □ `:session_terminated` □□□□ `events` □□□□
2. □□□□□□□□□□□□□□□□

環境構築

OmniEPDG の webhook 設定

前提条件

- 2xx 状態
- 環境変数
- URL 設定

手順

1. 2xx 状態
2. OmniEPDG 設定
3. OmniEPDG 設定