

UZ801 LTE MiFi Dongle — ADB Rooting

約 \$10 Qualcomm LTE MiFi Dongle (05c6:90b6, "Android"/UZ801, msm8916) の
RNDIS モードで `http://192.168.100.1` 上の UI
`http://192.168.100.1/usbdebug.html` を開いて **ADB** をインストールして root を取得する
<https://nickvsnetworking.com/adventures-with-a-10-lte-mifi-dongle/>

このチュートリアルは **USB** を介して Proxmox の仮想マシン (IP: 192.168.100.1) 上の RNDIS モード
— OmniWeb をインストールして LXC/CT 102 を root 権限で実行し、ADB をインストールして USB を介して
root 権限を取得する udev + systemd の設定

準備

- `mifi-adb-enable.sh` → `/usr/local/sbin/mifi-adb-enable.sh` (0755)
- `mifi-adb-enable.service` → `/etc/systemd/system/mifi-adb-enable.service`
- `99-mifi-adb-autoenable.rules` → `/etc/udev/rules.d/99-mifi-adb-autoenable.rules`

```
sudo install -m0755 mifi-adb-enable.sh /usr/local/sbin/mifi-adb-enable.sh
sudo install -m0644 mifi-adb-enable.service /etc/systemd/system/mifi-adb-enable.service
sudo install -m0644 99-mifi-adb-autoenable.rules /etc/udev/rules.d/99-mifi-adb-autoenable.rules
sudo systemctl daemon-reload && sudo udevadm control --reload
```

root 権限で RNDIS モード → udev の設定 → `mifi-adb-enable.service` → RNDIS モード
`curl usbdebug.html` → ADB をインストール → ADB を実行 → CT-102 の udev の設定
→ `adb` コマンドを実行して ADB をインストール (ff/42/01) を root 権限で実行する

CT-102 USB udev 設定

Qualcomm VID 05c6 を認識させるため plugdev の gid 100046 を root から adb を omniweb-agent に plugdev の Android として GROUP="100000" から root へ — adb の fd を渡すように GROUP="100046" を

/etc/udev/rules.d/99-ct102-android.rules を OWNER="100000", GROUP="100046", MODE="0660" として VID

```
SUBSYSTEM=="tty", SUBSYSTEMS=="usb", ATTRS{idVendor}=="05c6",  
OWNER="100000", GROUP="100046", MODE="0660"  
SUBSYSTEM=="usb", ATTR{idVendor}=="05c6", OWNER="100000",  
GROUP="100046", MODE="0660"
```

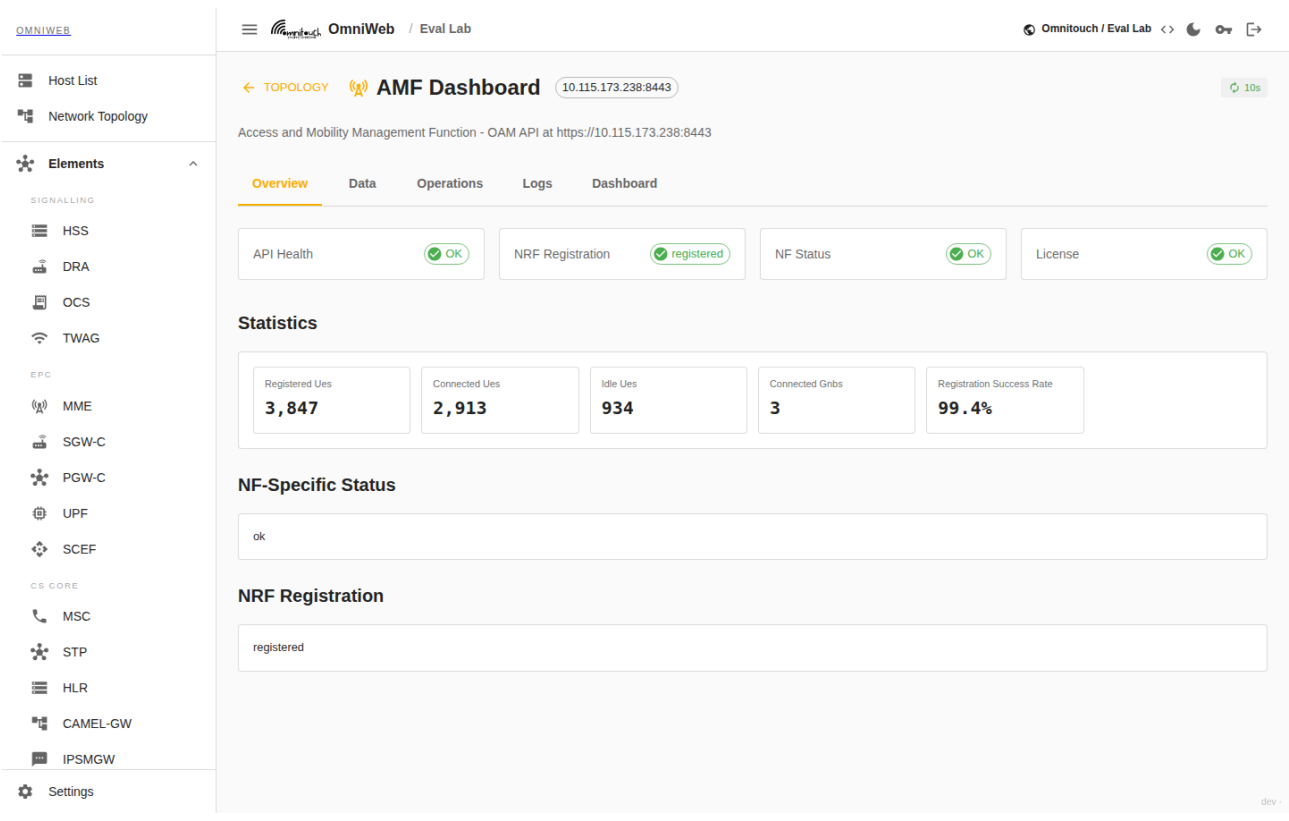
OmniCore ansible/

AMF: 5G Core Network

AMF is the 5G Core Network's User Plane Function (UE) and **N1** interface to gNodeB and **N2** (NGAP) interface to the gNodeB. The UE sends the SUPI to the **gNB** and the gNB sends the PDU to the SMF. The SMF sends the PDU to the UE. The AMF is the central control plane function in the 5G Core Network.

← 5G Core

AMF Dashboard



AMF is the central control plane function in the 5G Core Network. It is responsible for managing the UE and the gNB. The AMF is the central control plane function in the 5G Core Network.

- **UE** sends the SUPI to the AMF. The AMF sends the SUPI to the gNB. The gNB sends the PDU to the SMF. The SMF sends the PDU to the UE.
- **gNodeBs** send the SCTP to the AMF. The AMF sends the NGAP to the gNB. The gNB sends the gNB-ID to the TAC. The TAC sends the PLMN to the SST. The SST sends the ID to the gNB.

- AMF UE gNB
- AMF
-

- UE AMF UE
- AMF NF UE AMF NF
- UE UE

AMF OAM API

- gNB SCTP ID gNB
- PDU supi:psi PDU AMF UE
- UE UE UE UE

- (/api/oam/diagnostics):
- (/api/oam/resources):
- (/api/oam/peers): NF URI SCTP AMF
- NRF (/api/oam/nrf_discovery): AMF NRF NF
- (/api/oam/log_level): emergency alert critical error warning warn notice info debug
- NRF (/api/oam/nrf/reregister): AMF NRF



- SMF: 管理: AMF から SMF へ PDU 情報を交換
- UDM: 管理: AMF からの認証・認可
- AUSF: 管理: AMF からの UE 認証
- NSSF: 管理: AMF からの NF 選択
- ← 5G 網: AMF からの NF 選択

AUSF: Authentication Server Function

AUSF is AMF's authentication server. UE authenticates with AMF through AUSF using 5G-AKA or EAP-AKA'.
AUSF and **UDM** interact to retrieve authentication data from UDM. AMF interacts with AUSF to perform authentication and authorization.

← 5G

Authentication Server Function

AUSF interacts with **NF** through **NF** API. AUSF interacts with NRF to discover **NF**. AUSF interacts with UDM to retrieve authentication data. AUSF interacts with OmniWeb to retrieve OAM API.

- AUSF Statistics
- AUSF** List Active AUSF Authentication Sessions

11

□ □

- 國際標準化組織 (ISO) 國際標準 (ISO 9001) 品質管理系統 (QMS) 認證
- 國際標準化組織 (ISO) 國際標準 (ISO 14001) 環境管理系統 (EMS) 認證

11

AUSF 000000 OAM 000

- `/api/oam/diagnostics` `POST`
- `/api/oam/resources` `POST`
- **NRF** `/api/oam/nrf/reregister` `POST` AUSF `POST` NRF `POST`

11

- **AMF:** 5G Core UE 5G Core AUSF 5G Core
- **UDM:** 5G Core AUSF 5G Core
- ← 5G Core 5GC 5G Core NF

BSF:

BSF UE PDU PCF BSF PCF UE IP DNN S-NSSAI NFs BSF UE PCF PCF PCF BSF PDU

← 5G Core

BSF (**API** **NRF** BSF NRF **NF** BSF OmniWeb OAM API

- **PCF** BSF List all PCF bindings with binding ID, UE IP, DNN, S-NSSAI, PCF FQDN/IP ID UE IP DNN S-NSSAI PCF FQDN IP “ PCF UE ” Get detailed PCF binding by binding ID

- **BSF** **BSF statistics: total bindings, bindings by DNN**
DNN

BSF **NF**

BSF **OAM**

- **NRF** **/api/oam/nrf/reregister** BSF **NRF**

- **PCF**: **PCF** **BSF** **UE** **PCF**
- **SMF**: **SMF** **Nbsf**
- **← 5G Core** **5GC** **NFs**

CHF: 计费中心

CHF 负责 5G 网络中的计费功能，通过 SMF 向 N40 接口接收 PDU 会话相关的 CHF 数据，并负责生成/维护计费数据记录（CDR）。CHF 与 OmniWeb 系统交互，实现“计费数据记录生成”功能。

← 5G

计费中心

CHF 通过 API 与 NRF 交互，CHF 向 NRF 注册 NF 实例，并接收 NRF 返回的 CHF 实例信息。

- CHF 向 NRF 注册 NF 实例，并接收 NRF 返回的 CHF 实例信息，包括 chargingDataRef、SUPI、DNN 等信息。
- CHF 向 NRF 注册 NF 实例，并接收 NRF 返回的 CHF 实例信息。
- CHF 向 NRF 注册 NF 实例，并接收 NRF 返回的 CHF 实例信息。
- CHF 向 NRF 注册 NF 实例，并接收 NRF 返回的 CHF 实例信息。

NRF: ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

5G NR PLMN
NR NR NF
NF NF NF
NF NF NF
NF

← 5G

□ □ □ □ □

NRF NF API NRF
NRF NF

NF

NRf

- 5G Core Network (5GC) components:
 - AMF (Access and Mobility Management Function)
 - SMF (Session Management Function)
 - UDM (Unified Data Management)
 - PCF (Policy Control Function)
 - NRF (Network Repository Function)
 - PLMN (Public Land Mobile Network)

每个NF实例都必须实现“每个NF实例都必须实现”接口

- 每个NF实例都必须实现“每个NF实例都必须实现”接口
- 每个NF实例都必须实现“每个NF实例都必须实现”接口
- 每个NF实例都必须实现“每个NF实例都必须实现”接口

接口

每个NF实例都必须实现“每个NF实例都必须实现”接口

- 每个NF实例都必须实现“每个NF实例都必须实现”接口
- 每个NF实例都必须实现“每个NF实例都必须实现”接口
- 每个NF实例都必须实现“每个NF实例都必须实现”接口
- 每个NF实例都必须实现“每个NF实例都必须实现”接口

接口

NRF OAM API接口实现规范

- 接口 (/api/oam/diagnostics): 接口实现规范
- 接口 (/api/oam/resources): 接口实现规范
- 接口 (/api/oam/heartbeat): 每个NF实例都必须实现“每个NF实例都必须实现”接口
- NF实例 (/api/oam/nf_uptime/{id}): 每个NF实例都必须实现“每个NF实例都必须实现”接口
- 接口 (/api/oam/log_level): 接口实现规范 emergency alert critical error warning warn notice info debug 接口实现规范
- 每个NF实例 (/api/oam/nrf/reregister): 每个NF实例都必须实现“每个NF实例都必须实现”接口

接口

- AMF: 接口实现规范: 每个NF实例都必须实现“每个NF实例都必须实现”接口
- SMF: 接口实现规范: 每个NF实例都必须实现“每个NF实例都必须实现”接口

- UDM: 数据库: NRF数据库NF数据库
- PCF: 数据库: NRF数据库
- SCP: 数据库: NRF数据库NF数据库
- ← 5G: NF数据库

NSSF:

NSSF  UE  NSSAI  AMF   NSSF  PLMN   UE  S-NSSAIs  NSSF  S-NSSAI  (NSI)  AMF  UE  NSSAI  AMF  NSSAI

← 5G 

NSSF  **API**  **NRF**  NSSF  NRF  **NF**   NSSF  OmniWeb  OAM API

-  S-NSSAI  NSI  AMF  PLMN  NSSAI
 List all configured S-NSSAIs with NSI mappings, AMF sets, and allowed NSSAI per PLMN  PLMN  AMF 
- **NSSAI**  AMF  NSSAI  Per-AMF NSSAI availability state 
 AMF 

- `NSSF` `NSSF statistics: total slices, NS selection request counts`

`Query Slice Configuration` `NSSF`

`NSSF` `NSSAI`

OAM `NSSF`

- `/api/oam/config` `NSSF`
- `NRF` `/api/oam/nrf/reregister` `NSSF` `NRF`

- **AMF:** `NSSF` `S-NSSAIs` `NSSAI` `UE` `AMF`
- **NRF:** `NSSF` `NF`
- **← 5G** `5GC` `NF`

PCF: ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

PCF 通過 5G 網絡服務中心 N15 向 AMF 發送消息 (**AM**) 通知 UE 網絡服務中心 通過 RFSP 通知 N7 向 SMF 發送消息 (**SM**) 通知網絡服務中心 QoS 網絡服務中心 PCC 網絡 PCF 向 BSF 向 UE 向 SM 網絡服務中心 NF 網絡服務中心 PCF 網絡服務中心“網絡 網絡服務中心 UE 網絡服務中心”網絡服務中心 OmniWeb 網絡 OAM 網絡服務中心 {status, response} 網絡服務中心

← 5G □□

--	--	--	--	--

00000000 (API 000NRF 000PCF 0000 NRF 00000NF 000 0000000000000000
 00000000000000000000000000000000 00 0000000000 PCF 000000000000
 000000

PCF (GET /api/statistics) PCF AM SM

AM 10:00:00 AM 10:00:00 (GET /api/am_policy) 10:00:00 AMF 10:00:00 AM 10:00:00 UE 10:00:00 PCF 10:00:00 UE 10:00:00

SM 00000000 SM 0000 (GET /api/sm_policy)0000 SMF 000000 PDU 000000000000
000000 (GET /api/sm_policy/{id})0000000000 PCC 0000SMF 0000 QoS0000000000
000000

PCF AM SM
PCF AMF SMF

PCF (GET /api/oam/config)

11

UE

00 AM 00000000 AM 00000000 0000 AM 0000 (DELETE /api/am_policy/{id})000000
0000 UE 0000000000000000

00 **SM** 000000 SM 000000 00 SM 0000 (DELETE /api/sm_policy/{id})000000
0000000000000000

00 **SM** 0000000000 SM 00000000 PATCH 0 PUT /api/oam/sm_policy/{id} 000000
SM 0000 PCC 00000000000000 QoS 000000000000000000000000000000000000
0000

11

□□□□□□□□ NF □□□□□□

- `GET /api/oam/diagnostics`: 診断結果取得
- `GET /api/oam/resources`: 資源取得
- `GET /api/oam/peers`: PCF 一覧取得 NF URI 取得
- **NRF** `GET /api/oam/nrf_discovery`: NRF 一覧取得 PCF 一覧取得 NF URI
- `POST /api/oam/log_level`: ログレベル設定

- **NRF** 註冊 (POST /api/oam/nrf/reregister): 向 PCF 註冊 NRF 服務

□□

- **SMF**: 向 N7 向 PCF 註冊 SM 服務
- **AMF**: 向 N15 向 PCF 註冊 AM 服務
- **BSF**: PCF 向 SM 註冊 NF 服務
- **CHF**: 向 PCF 註冊 SMF 向 N40 註冊
- ← 5G 註冊

SCP: 5G Core

SCP 5G Core 5GC NF 5G Core Network Functions SCP 5GC NF 5G Core Network Functions NF 5G Core Network Functions NF 5G Core Network Functions SCP 5GC NF 5G Core Network Functions

← 5G Core

5G Core

SCP 5GC NF 5G Core Network Functions API 5GC NF 5G Core Network Functions NRF 5GC NF 5G Core Network Functions

5GC NF 5G Core Network Functions

- **NF** 5GC NF 5G Core Network Functions SCP 5GC NF 5G Core Network Functions

- 設定SCP 設定値を NF 設定値 TTL 設定値/設定値 SCP 設定値に
設定する
- 設定SCP 設定値を NF 設定値に設定する
- 設定SCP 設定値

□□□□□□□□NF □□□□ NF □□□□□□□□

11

SCP のインストール NF のインストール
OAM API のインストール SCP のインストール

11

SCP □ OAM API □□□□□□

- `id` ID
- SCP
- `emergency` `alert` `critical` `error` `warning` `warn` `notice` `info` `debug`
- **NRF** SCP NRF SCP

11

- **NRF** SCP 10000000000000000000
- **AMF** **SMF** **UDM** **AUSF** **PCF** **CHF** **NSSF** **BSF** SCP 10000000000000000000
NFs
- ← **5G** 5GC 10000000000000000000

SMF: 网络功能

SMF 管理 PDU 会话并管理 UE 的 IP 地址。N4/PCF 接口与 UPF 接口。QoS 管理。PCF (N7) 接口。CHF (N40) 接口。SMF 管理“网络功能 SMF 管理 UPF 管理”接口。OmniWeb 管理 SMF 管理 OAM 管理 {status, response} 管理

← 5G 网络

网络功能

网络功能 API 管理 NRF 管理 SMF 管理 NRF 管理 NF 管理 网络功能管理 网络功能管理 SMF 管理 网络功能管理

网络功能 SMF 管理 (GET /api/statistics): 网络功能/网络功能/网络功能/网络功能 SMF 管理 网络功能管理

PDU 管理 PDU 管理 (GET /api/pdu_session) 管理 { pdu_sessions: [...], total } 管理 sm_context_ref 管理 SM 管理 UUID 管理 pdu_session_id

3GPP PSI에 대한 UE ID 및 UE 위치 정보를 수집하고, sm_context_ref 정보를 통해 UUID 및 PSI 정보를 DNN에 대해 UE IP에 대해

IP SMF에 대해 UE IP에 대해 (GET /api/ip_pool/detail) 정보를 수집하고, IP 정보를 SMF에 대해

UPF 정보를 N4/PCFP에 대해 (GET /api/upf) SMF에 대해 UPF 정보를

PCFP 정보를 PCFP에 대해 UPF에 대해 (GET /api/oam/pfcp_peers) SMF에 대해 N4에 대해 UPF에 대해

정보를 수집하고

정보 **PDU** 정보를 PDU에 대해 UPF에 대해 PCFP에 대해 SMF에 대해 UPF에 대해

정보를 SMF에 대해 SMF에 대해

PCFP 정보를 UPF에 대해 PCFP에 대해 SMF에 대해 UPF에 대해

정보 **UPF** 정보를 UPF에 대해 PCFP에 대해 UPF에 대해 add-UPF에 대해 inject-UPF에 대해 SMF에 대해 UPF에 대해 PCFP에 대해

에 **DNN** 정보를 DNN에 대해 DNN에 대해 internet에 대해 DNN에 대해 UE에 대해 APN/DNN에 대해 DNN에 대해

정보를 PDU에 대해 UPF에 대해 PCFP에 대해 sm_context_ref에 대해 정보를 UE에 대해 pdu_session_id에 대해

정보를 NF에 대해

- (GET /api/oam/diagnostics): 정보를

- **GET** (/api/oam/resources): 返回所有资源信息
- **GET** (/api/oam/peers): SMF 返回所有 NF 的 URI (AMF, PCF, CHF, NRF, PCF, PCF, PCF, UPF)
- **POST** (/api/oam/log_level): 设置日志级别
- **NRF** 注册 (POST /api/oam/nrf/register): 向 SMF 注册 NRF 信息

接口

- **AMF**: 向 Nsmf 注册 SMF 信息
- **PCF**: 向 N7 注册 SMF 信息
- **CHF**: SMF 向 N40 注册信息
- **UPF**: SMF 向 N4/PCF 注册信息
- **← 5G**

UDM: UDM

UDM は 5G ネットワークの重要な構成要素であり、UE からの NF からの
AMF へ SMF からの UE からの **UDR** からの
AMF からの **SMF** からの **AUSF** からの NF からの
UDM からの NF

← 5G

UDM

UDM は API を **NRF** へ **UDM** へ **NRF** へ **NF** へ
UDM へ

- **UE** へ **UDM** へ UE へ **SUPI** へ “UDM へ” へ **UDM** へ **SUPI** へ **UDM** へ **UDM** へ **UDM** へ
- **UDM** へ **UDM** へ
- **UDM** へ

UDM

UDM는 UDR, AUSF, AMF, SMF와 인터페이스를 통해 5G NF와 상호작용한다.

- UDR: UDM은 UDR을 사용하여 사용자 데이터를 저장하고 검색한다.

UDM은 OAM API를 사용하여 OAM과 상호작용한다.

- UDM은 UE (/api/oam/ue_cache/{id})의 SUPI를 사용하여 사용자 데이터를 저장하고 검색한다.

API

- GET (/api/oam/diagnostics): UDM의 상태를 확인한다.
- GET (/api/oam/resources): UDM의 리소스를 확인한다.
- GET (/api/oam/log_level): UDM의 로그 수준을 emergency, alert, critical, error, warning, warn, notice, info, debug로 설정한다.
- POST (/api/oam/nrf/reregister): UDM이 NRF에 등록을 갱신한다.

5G NF

- UDR: UDM은 UDR을 사용하여 사용자 데이터를 저장하고 검색한다.
- AUSF: UDM은 AUSF를 사용하여 사용자 인증을 수행한다.
- AMF: UDM은 AMF를 사용하여 사용자 등록을 관리한다.
- SMF: UDM은 SMF를 사용하여 사용자 세션 관리한다.
- ← 5G NF: UDM은 5G NF와 상호작용한다.

UDR:

UDR ครอบคลุมการเชื่อมต่อเครือข่าย UDM 3 PCF 3 UDM 3 PCF 3 และ NF 3 ครอบคลุมการเชื่อมต่อเครือข่าย UDR 3 ครอบคลุมการเชื่อมต่อเครือข่าย OmniCore 3 UDR 3 **HSS** 3 ครอบคลุมการเชื่อมต่อเครือข่าย 4G 3 5G 3 ครอบคลุมการเชื่อมต่อเครือข่าย

← 5G 〇〇

□ □ □ □ □

UDR 00000000 NF 00000000000000**API** 000**NRF** 000UDR 0000 NRF 00000**NF** 000 00
0000000000000000

UDR

- **HSS** ユニークな識別子として UDR から取得した HSS の識別子を保持する“**IMSI**”を保持する。
- 同時に HSS から取得した識別子として **IMSI** を保持する。IMSI は OmniWeb から取得した識別子である。

02

UDR 如何與 NF 交互？如何與 HSS 交互？
如何獲取 IMSI 信息？

03

如何配置 UDR 5GC 環境？

- 如何配置 `/api/oam/log_level` ？`emergency` `alert` `critical` `error` `warning` `warn` `notice` `info` `debug` ？
- 如何 **NRF** 如何與 UDR 交互？`/api/oam/nrf/reregister` ？
- 如何 OAM 如何與 UDR 交互？

04

- **UDM**：如何與 UDR 交互？
- **PCF**：如何與 UDR 交互？
- **HSS**：UDR 如何與 4G 5G 交互？
- ← **5G** 如何與 5GC 交互？

API 文档 (OpenAPI / Swagger)

OmniWeb 系统使用 JWT 认证的 REST API 文档 API 文档

- **Swagger UI:** `/api/docs` 系统使用 JWT 认证的 REST API 文档 API 文档
Authorize 使用 Bearer JWT 认证
- **OpenAPI 3 文档:** `/api/openapi.json` 系统使用 JWT 认证的 REST API 文档 API 文档
Postman/Insomnia 使用

← 返回

文档

系统使用 JWT 认证的 REST API 文档 API 文档

- HTTP 系统使用 JWT 认证的 REST API 文档 API 文档
- 系统使用 JWT 认证的 REST API 文档 API 文档

- 使用 **bearer JWT**
- 使用 `Bearer <token>` 格式

Auth Admin SIM Bank Remote SIM APDU Test Devices IR.38 RAEX
TAP 使用

使用

使用 Bearer 格式 `POST /api/auth/login` 使用 `Authorization: Bearer <token>` 格式 Swagger UI 使用 **Authorize** 按钮

使用

使用 API 使用 API WebSocket 使用 `out` 使用 REST 使用

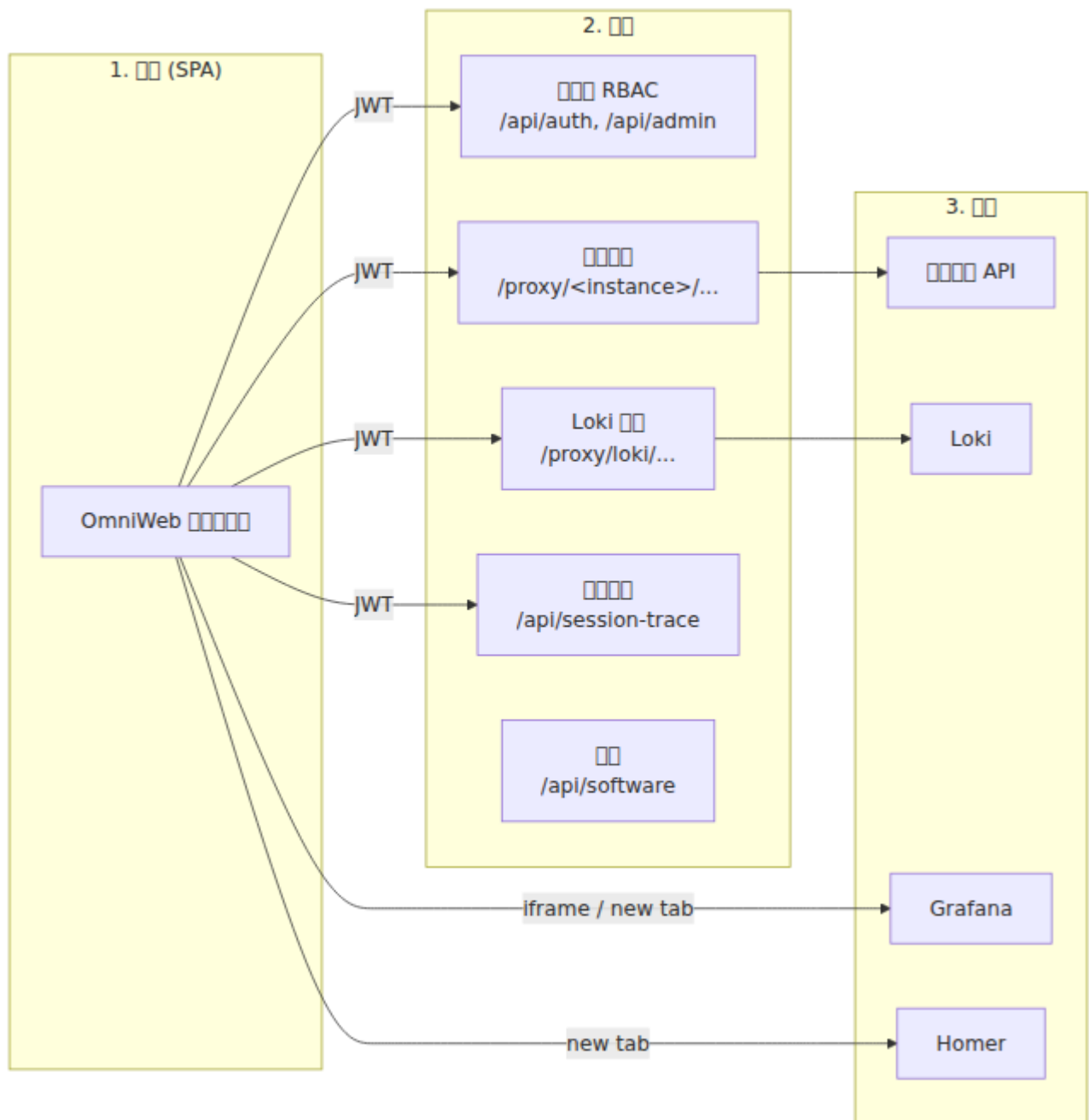
OmniWeb

OmniWeb Grafana Loki

←

11

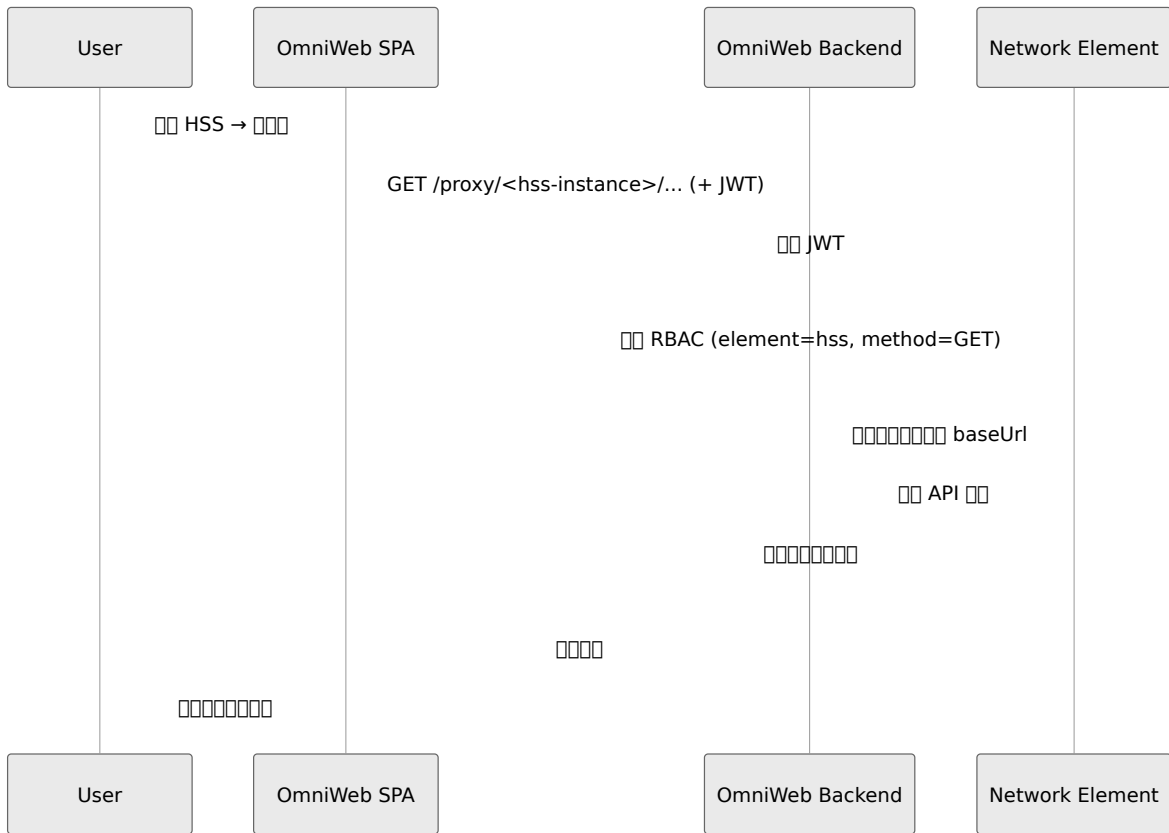
OmniWeb □□□□□□□□



層	コンポーネント
SPA	ユーザーインターフェース web フロントエンド
バックエンド	認証 RBAC、API、Loki、Grafana
外部サービス	API、Grafana、Loki、Homer

架构图

架构图展示了 OmniWeb 系统各组件之间的交互流程。



OmniWeb 系统 ID 系统 OmniWeb 系统 HSS 系统

架构图

OmniWeb 系统 API 系统

public/config/omniweb.json 系统

```
{
  "elements": [
    {
      "type": "hss",
      "displayName": "HSS",
      "description": "□□□□□□",
      "instances": [
        {
          "id": "my-hss-01",
          "name": "my-hss-01",
          "baseUrl": "https://10.0.0.1:8443",
          "tags": ["primary"]
        }
      ],
      "defaults": {
        "pollIntervalMs": 5000,
        "timeoutMs": 10000
      }
    }
  ]
}
```

属性	属性名	属性タイプ	デフォルト値	説明
type	型	文字列	-	UI 要素の種類。UI 要素の種類は、UI 要素の種類によって異なる。
displayName	表示名	文字列	-	UI 要素の表示名。
description	説明	文字列	-	UI 要素の説明。
instances	インスタンス	文字列	-	UI 要素のインスタンス名。
defaults.pollIntervalMs	pollIntervalMs	数値	5000	UI 要素のポーリング間隔 (ms)。
defaults.timeoutMs	timeoutMs	数値	10000	UI 要素のタイムアウト時間 (ms)。API 呼び出しのタイムアウト時間。OCS 呼び出しのタイムアウト時間。

属性

属性	属性名	属性タイプ	デフォルト値	説明
id	ID	文字列	-	UI 要素の URL (/hss/<id>) の ID。 (/proxy/<id>/...)。
name	名前	文字列	-	UI 要素の名前。
baseUrl	ベース URL	文字列	-	UI 要素の API の URL。UI 要素の URL は、UI 要素の種類によって異なる。 TLS。
tags	タグ	文字列	[]	UI 要素のタグ。 primary, geo-redundant などのタグ。

項目	数値	説明
API 呼び出し	10 回	API 呼び出し
OCS	180 回	API/CDR 呼び出し

環境構築

OmniWeb 環境に Grafana、Loki、Homer をインストールする

- **Grafana** を OmniWeb 環境に iframe で埋め込む
- **Loki** の LogQL を OmniWeb 環境に埋め込む
- **Homer** の SIP ステータスを OmniWeb 環境に埋め込む

環境構築

環境構築

변수명	값	설명
GRAFANA_URL	http://localhost:3000	OmniWeb 내부 Grafana 접속 URL
LOKI_URL	http://localhost:3100	내부 Loki 로그 수집기 URL
LDAP_URI	ldap://localhost:389	LDAP/SSH 인증서 OpenLDAP 서버 주소
LDAP_BASE_DN	dc=omniweb,dc=local	LDAP 기본 DN
LDAP_ADMIN_DN	cn=admin,dc=omniweb,dc=local	LDAP 관리자 DN
LDAP_ADMIN_PASSWORD	omniweb-admin	LDAP 관리자 비밀번호
AUDIT_API_KEY	omniweb-audit-key	SSH 접속 시 사용되는 API 키

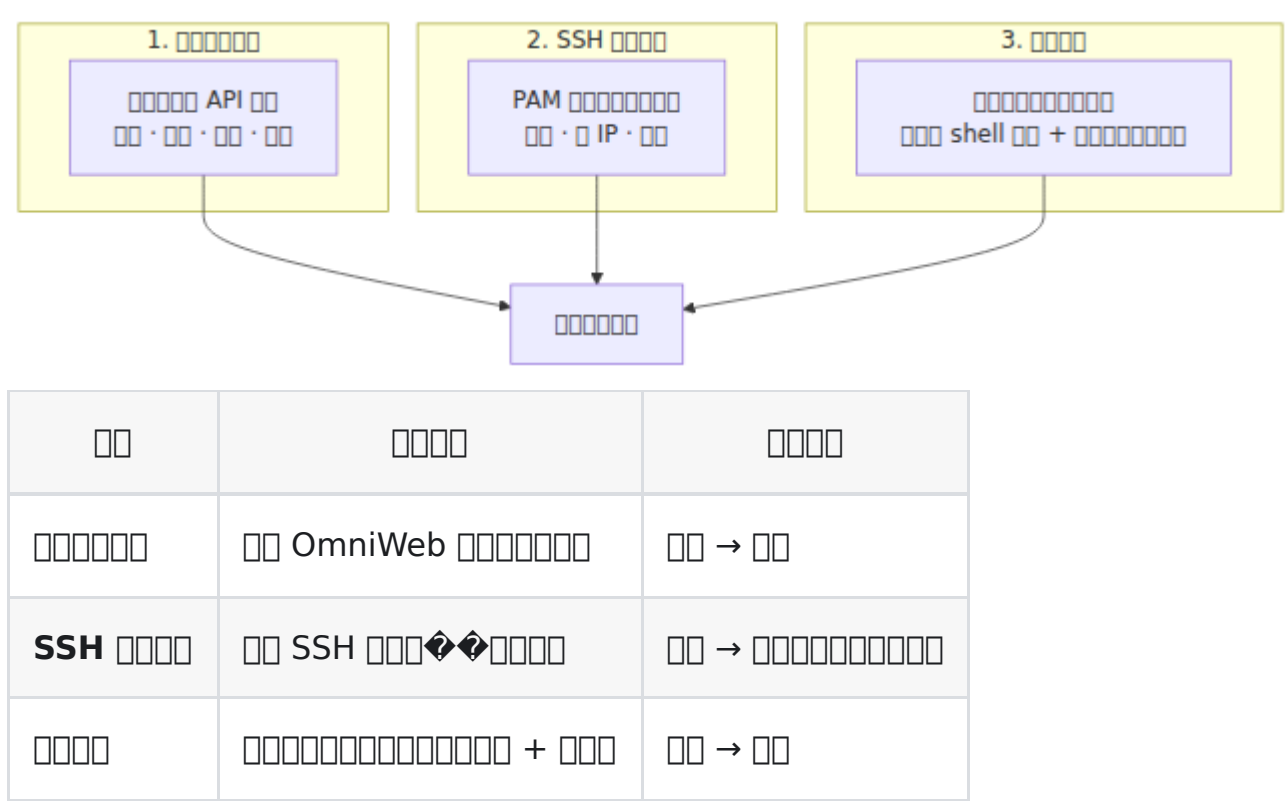
이제 내부 LDAP/SSH 인증서 서버를 설정합니다

環境構築

この OmniWeb をインストールする前に OmniWeb のインストールディレクトリ“`install`”ディレクトリをインストールする

← [インストール方法](#) ・ ← [インストール](#)

インストール



インストール

この OmniWeb をインストールする前に **RBAC** をインストールする

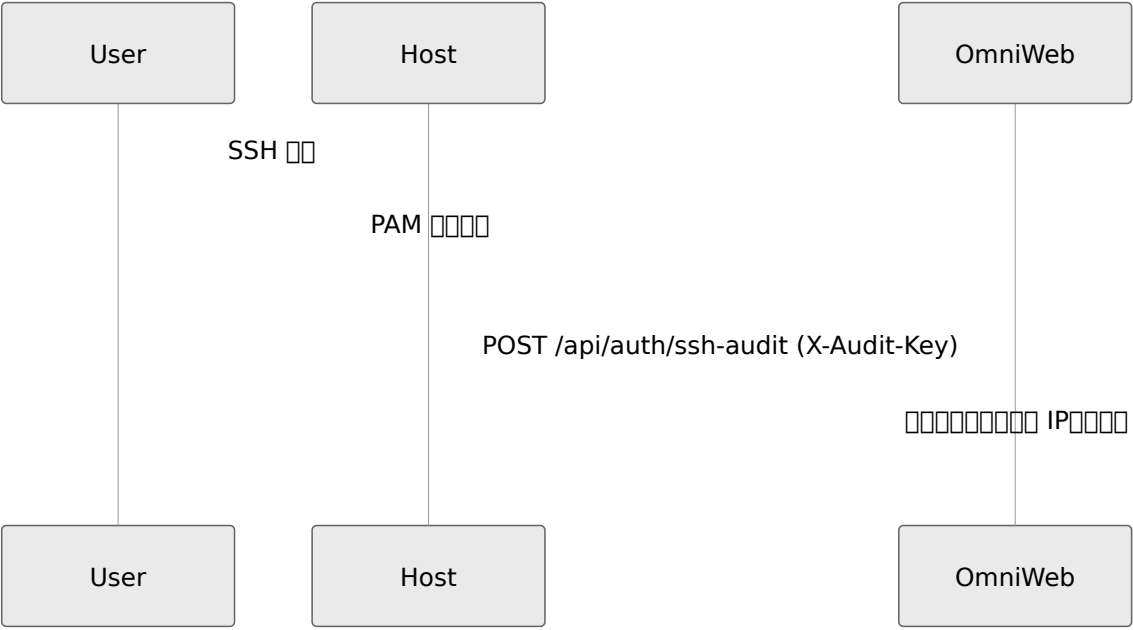
- API
- API
- **HTTP** API
- API
- API

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□ → □□ □□□□□□ GET □□□□
□ POST/PUT/PATCH □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□ → □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ HTTP □□□□□□ IP□□□□□□ DELETE □403□□
permission_changed □ ssh_login □□□□□□□ API □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

SSH □□□□

□□□□□ OmniWeb □□ SSH □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ PAM □□□□□□□□
□□□□□ OmniWeb□□□□□□□□ IP □□□□□□□□□□



omniweb-audit-key

API Key	Host	Host
AUDIT_API_KEY	omniweb-audit-key	Host PAM connection to Host X-Audit-Key connection to Host

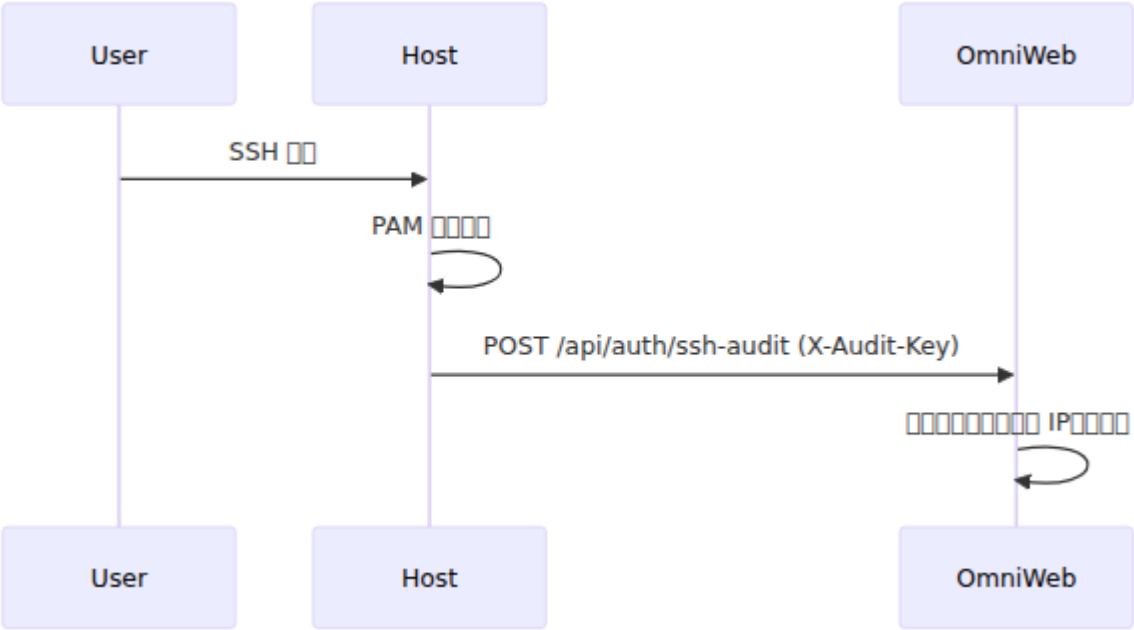
omniweb-audit-key SSH connection to Host → Host connection to Host

omniweb-audit-key

omniweb-audit-key OmniWeb connection to Host Loki connection to Host → Host connection to Host

Host	Host	Loki
Host	Host shell connection to Host shell connection to Host echo connection to Host cd export	job="cmdaudit"
Host	Host connection to Host	job="auditd"

1. 在 Host 上安装 PAM 模块，并配置 PAM 模块，使其能够与 OmniWeb 进行交互。
 2. 在 Host 上安装 SSH 模块，并配置 SSH 模块，使其能够与 OmniWeb 进行交互。



3. 在 Host 上安装 shell 模块，并配置 shell 模块，使其能够与 OmniWeb 进行交互。
 4. 在 Host 上安装 TTY 模块，并配置 TTY 模块，使其能够与 OmniWeb 进行交互。

5. 在 Host 上安装 LXC 模块，并配置 LXC 模块，使其能够与 OmniWeb 进行交互。
 6. 在 Host 上安装 LXC 模块，并配置 LXC 模块，使其能够与 OmniWeb 进行交互。

参数	说明
login	登录用户名，支持 sudo/su 用户
uid	登录用户的 UID
filename	登录文件名
cwd	登录时的当前目录
([]: 格式)	登录格式

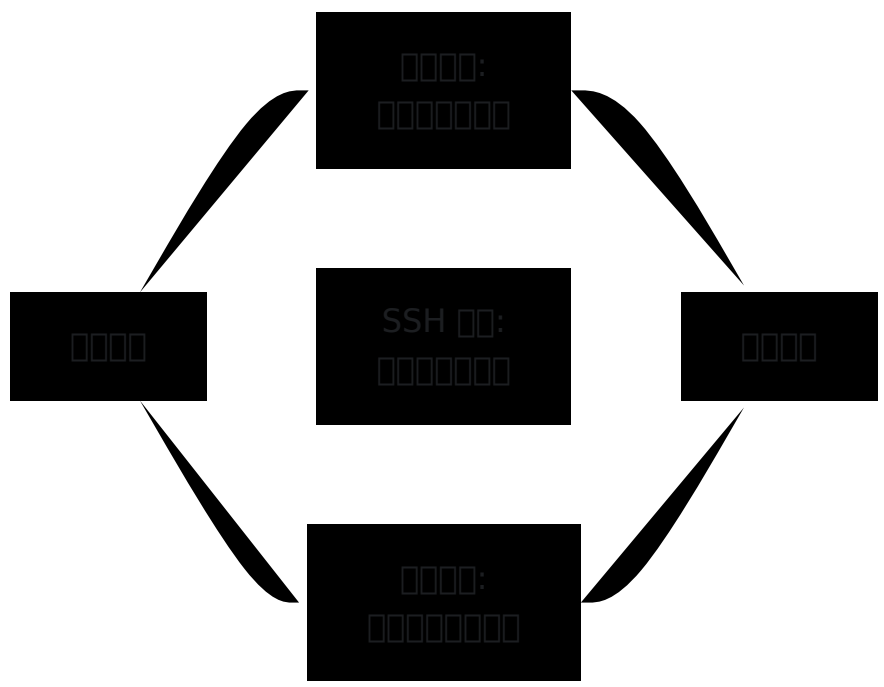
7. 在 Host 上安装 LXC 模块，并配置 LXC 模块，使其能够与 OmniWeb 进行交互。

```
2026-04-16T13:18:35 omni-stp01 [login:nickj uid:0 tty:(none)
cwd:/home/nickj filename:/usr/bin/sudo]: sudo tail -10
/var/log/auth
```

👉 在本地终端输入命令，查看本地终端的日志文件 /var/log/auth

在本地终端输入命令，查看本地终端的日志文件 root 权限的日志文件，**SSH** 连接 OmniWeb 的日志文件

📌 本地终端



- 本地 **OmniWeb** 本地终端 → 本地终端
- 本地终端本地终端 → SSH 本地终端 + 本地终端本地终端

本地终端“UI 本地”“本地终端”本地终端

📌

- 本地终端本地终端本地终端

- SSH 连接
- RBAC 权限管理

OmniWeb 0000000000000000 000000000000 **SSH** 000000000000 000
OmniWeb 000000000000OmniWeb 000 000 SSH 000 000000000000 0000000000000000
 000

← · ←

The diagram illustrates the SSH authentication process. At the top, a yellow box labeled "OmniWeb" contains two components: a box on the left representing the client with the text "□□ + SSH □□" and "□□ → □□", and a box on the right representing the server with the text "GET /api/auth/authorized-keys/<user>". An arrow points from the client box to the server box. Below the "OmniWeb" box, there are two boxes representing the sshd process. The top box is labeled "□□□□ A sshd AuthorizedKeysCommand" and has an arrow pointing to the server box in the "OmniWeb" box. The bottom box is labeled "□□□□ B sshd AuthorizedKeysCommand" and has an arrow pointing to the top box. A small box labeled "□□□□" is positioned between the two sshd boxes, with an arrow pointing from it to the top box.

OmniWeb のインストール SSH のインストール sshd のインストール OmniWeb のインストール
OpenSSH の AuthorizedKeysCommand のインストール OmniWeb のインストール SSH のインストール

000 00 → 00 0000000000000000RBAC 000/00000000000000000000 SSH 00000000
00000000

```
00 → 0000000000 SSH 00000000000000000000000000000000
```

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

```
ssh -i /usr/share/ssh/authorized_keys sshd -p 2222
ssh -i /usr/share/ssh/authorized_keys sshd -p 2222
```


OmniWeb 透過 SSH 連接遠端主機，透過 HTTPS 連接遠端主機。

安裝步驟

- 透過 SSH 連接遠端主機 / 透過 SSH 連接遠端主機
- 透過 SSH 連接遠端主機 / 透過 SSH 連接遠端主機
- 透過 SSH 連接遠端主機 / 透過 SSH 連接遠端主機

說明

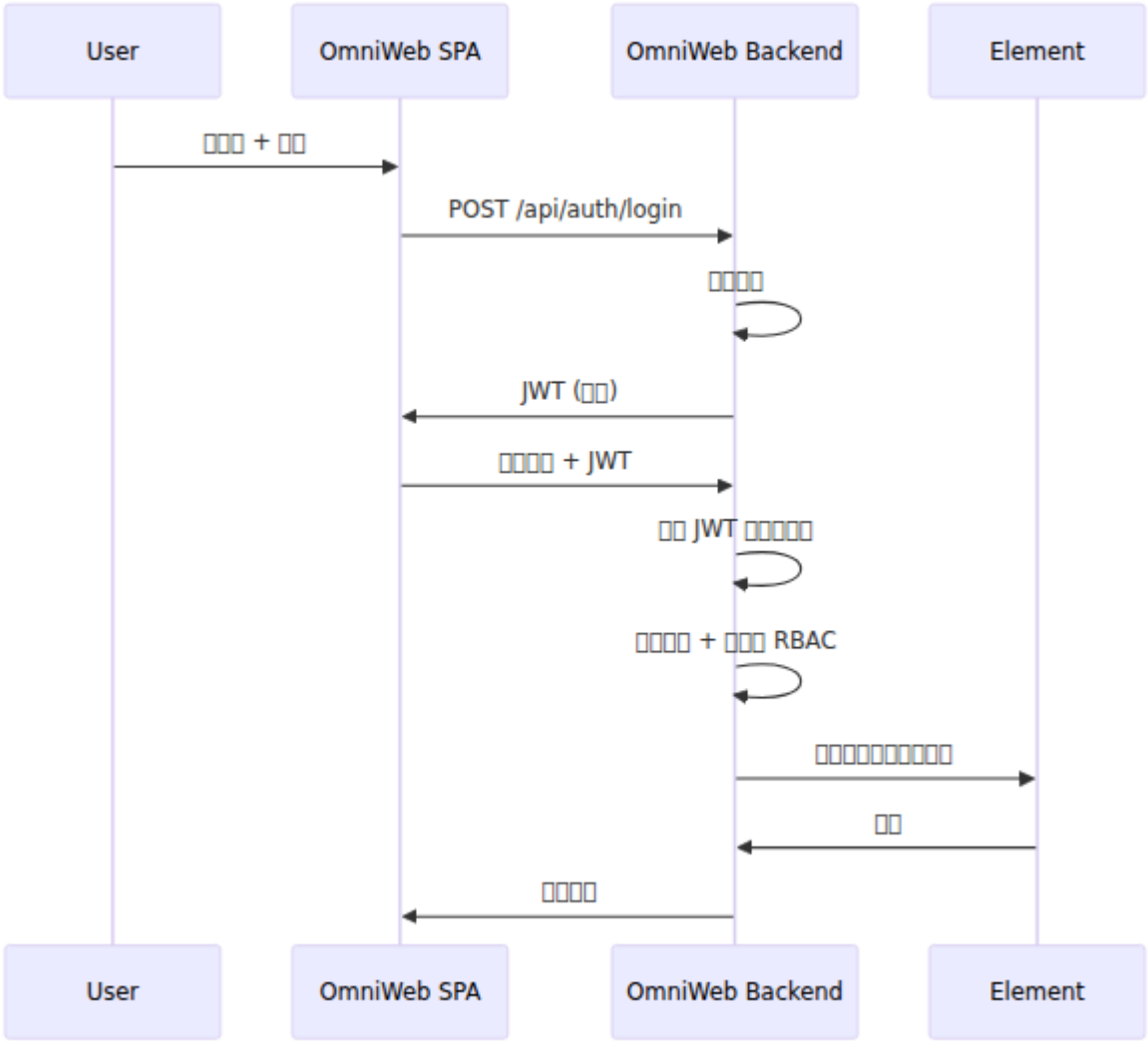
- 透過 SSH 連接遠端主機 / 透過 SSH 連接遠端主機
- 透過 RBAC 連接遠端主機 / 透過 RBAC 連接遠端主機

JWT 认证

OmniWeb 使用 JSON Web Token (JWT) 认证。Grafana、Loki、Homer 等组件均使用 JWT 认证。

← 认证流程 · ← 认证

认证流程



认证流程：POST /api/auth/login 由 OmniWeb SPA 调用 API 认证。认证成功后，返回 JWT 令牌。

JWT API Loki Grafana Homer

JWT XHR API iframe

	SPA API (XHR/fetch)
Cookie (access_token, HttpOnly)	Grafana iframeHomer
	Cookie

Cookie HttpOnlyJavaScript SameSite=Lax

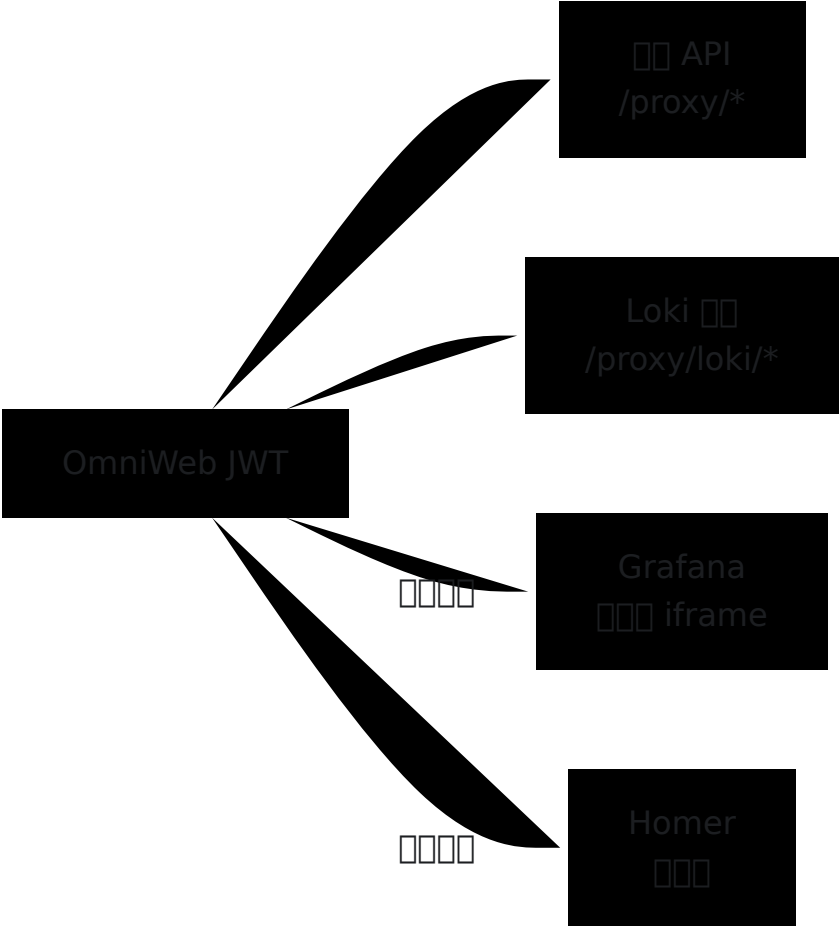
環境構築

環境構築時に必要な環境変数 **24** 項目 `JWT_ACCESS_TOKEN_EXPIRES` 項目はデフォルト値で
環境構築時に指定する必要があります

項目	値	説明
<code>JWT_ACCESS_TOKEN_EXPIRES</code>	<code>86400</code> (24 時間)	JWT アクセストークンの有効期限 デフォルト値は 24 時間
<code>JWT_SECRET_KEY</code>	(任意)	JWT のシークレットキー 環境構築時に指定する必要があります

環境構築

JWT の環境構築



- **API** **Loki** **JWT**
- **Grafana** **Homer** **OmniWeb** **Grafana** **Homer**

OmniWeb

admin / admin

SPA RBAC

-
-

OmniWeb RBAC (RBAC)

OmniWeb 透過 RBAC 對 HTTP 進行權限管理

← 權限管理 · ← 權限

權限

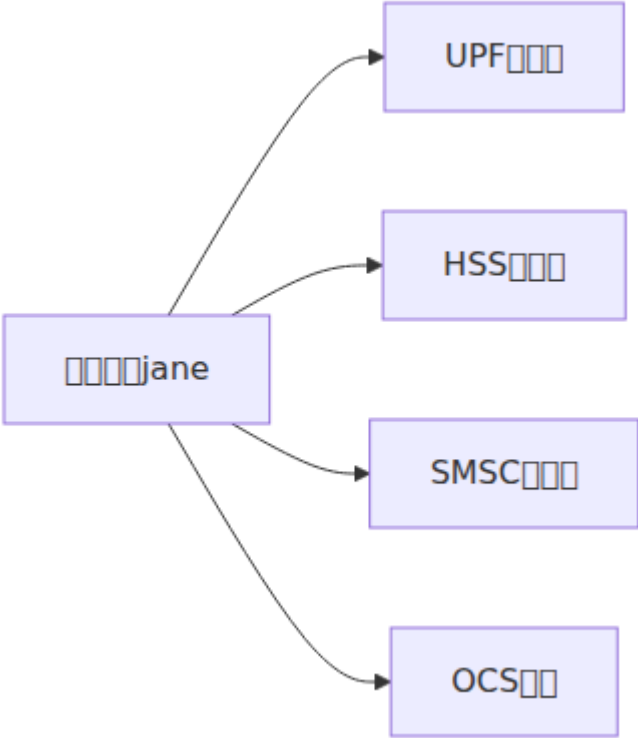
OmniWeb 透過 RBAC 對 HTTP 進行權限管理

權限	權限名稱	權限說明
權限	GET	讀取資源
權限	GET, POST, PUT, PATCH	讀取、寫入資源 QoS 權限
權限	GET, POST, PUT, PATCH, DELETE	讀取、寫入、刪除資源

OmniWeb HTTP 權限管理 權限名稱 權限說明 “權限” 權限 POST “權限” PUT/PATCH “權限”/“權限” DELETE

權限

OmniWeb 權限管理 權限名稱 權限說明



jane UPF HSS SMSC OCS UPF

→

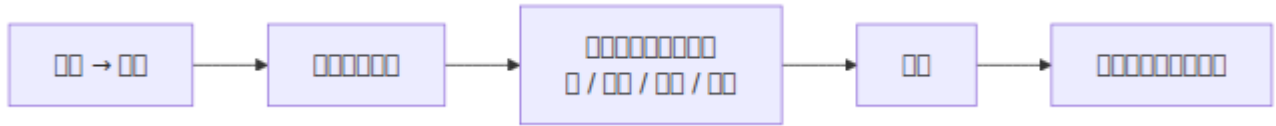
→

/ / /

RBAC

1. **UI** 透過 API 與後端系統進行資料交換 HSS 透過 API 與後端系統進行資料交換/查詢/更新
2. 透過 API 與後端系統進行資料交換 UI 透過 API 與後端系統進行資料交換/查詢/更新

透過“API”與後端 UI 透過 API 與後端系統進行資料交換



UI → API → Backend → API → UI

UI **?** **?** **?** Backend

- 透過 API 與後端系統進行資料交換
- 透過 API 與後端系統進行資料交換
- 透過 API 與後端系統進行資料交換 **DELETE** 透過 API 與後端系統進行資料交換
- 透過 API 與後端系統進行資料交換



- JWT RBAC
- UI
-

OmniWeb

OmniWeb 是一個基於 Go 語言開發的 Web 代理伺服器，支援 JWT 認證、RBAC (RBAC) 權限管理、SSH 代理等功能。

安裝與使用

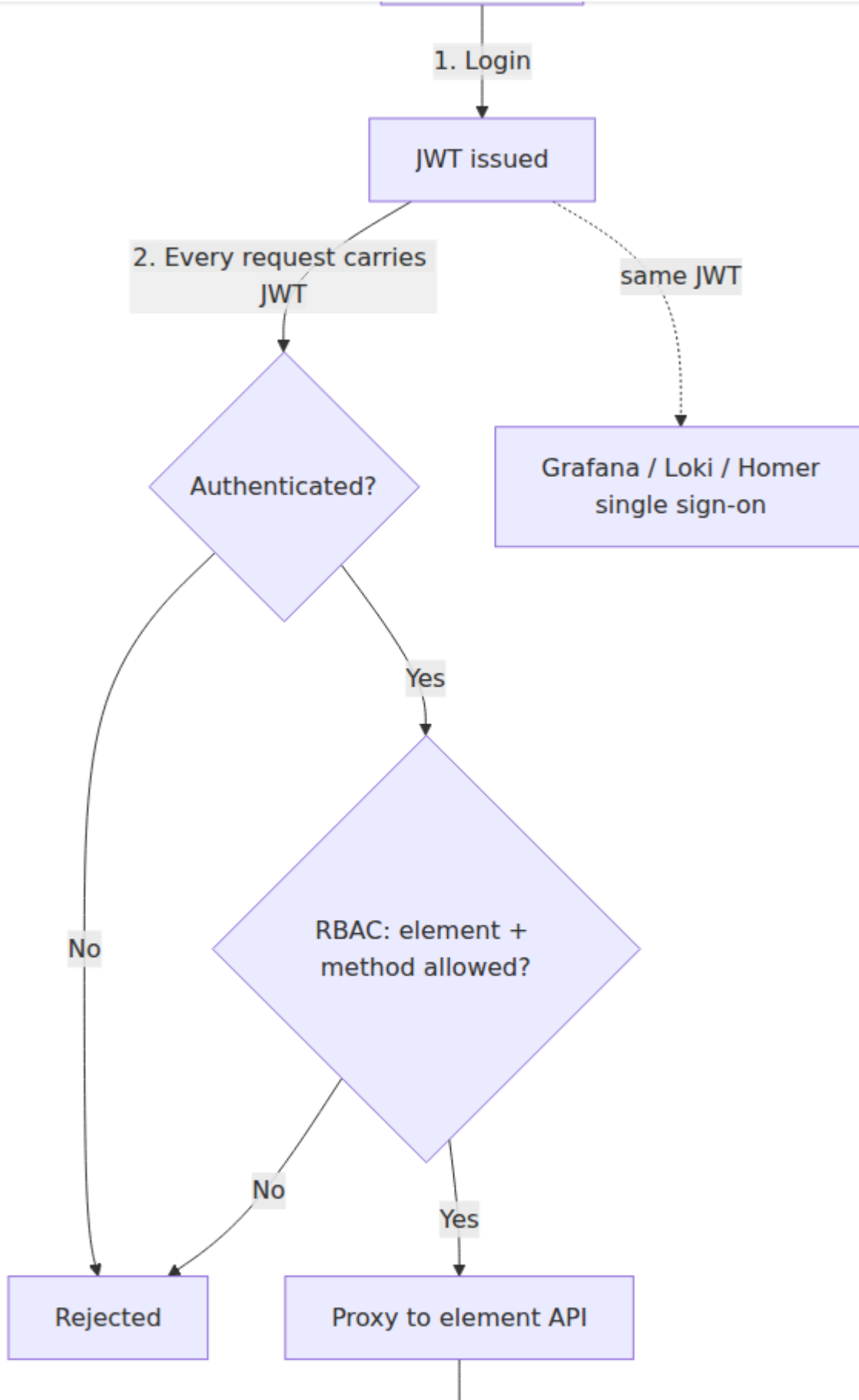
← 快速入門

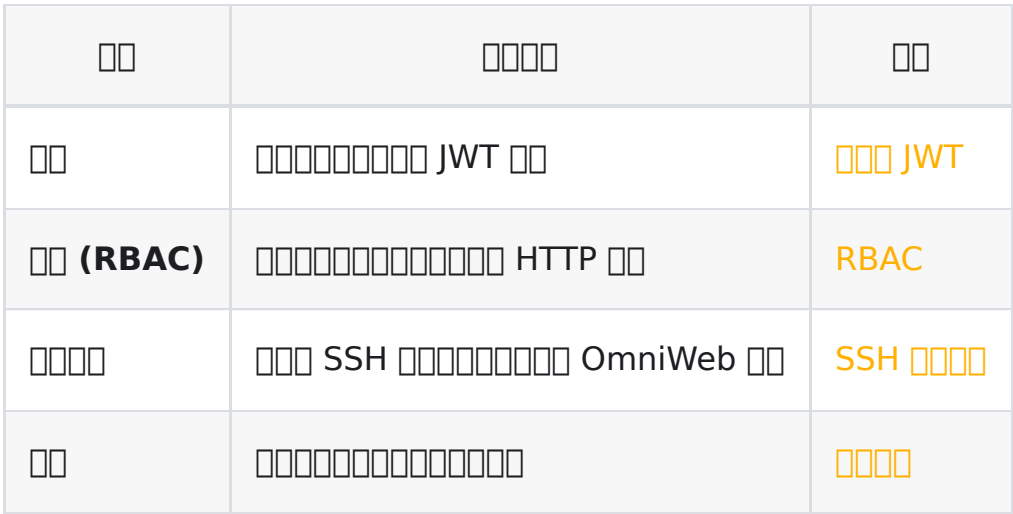
功能特點

- **JWT 認證** 支援 JWT 認證，可與 Grafana、Loki、Homer 等系統集成。
- **RBAC 權限管理** 支援基於角色的權限管理 (RBAC)，可靈活配置用戶權限。
- **SSH 代理** 支援 SSH 代理，可透過 OmniWeb 訪問 SSH 服務，並支援 AuthorizedKeysCommand 配置。
- **SSH 代理** 支援 SSH 代理，可透過 OmniWeb 訪問 SSH 服務。

安裝指南

OmniWeb 是一個基於 Go 語言開發的 Web 代理伺服器，支援 JWT 認證、RBAC (RBAC) 權限管理、SSH 代理等功能。





OmniWeb Grafana Loki Homer

API SSH IP

JWT

OmniWeb (SIP 網路)

OmniWeb 網路架構圖顯示了 IMS 網路 SIP 網路 RTP 網路的連接關係。PCAP 網路

網路架構圖顯示了 SIP 網路的連接關係。

← 網路

網路

- 網路
- 網路
- 網路
- 網路
- 網路 (網路)
- QoS 網路
- 網路
- PCAP 網路
- 網路
- 網路
- 網路
- 網路
- 網路 Homer 網路

網路

網路架構圖顯示了 SIP 網路的連接關係。

- 網路 SIP 網路
- 網路 SIP IP 網路 OmniWeb 網路
- 網路 SIP 網路 SIP 網路 Q.850 網路

- 測試測試測試測試MOS測試測試測試測試
- 測試測試測試 IMS 測試測試 SIP 測試測試測試
- 測試測試測試 PCAP

測試測試測試測試測試測試 SIP Call-ID 測試測試測試測試測試測試測試測試測試測試

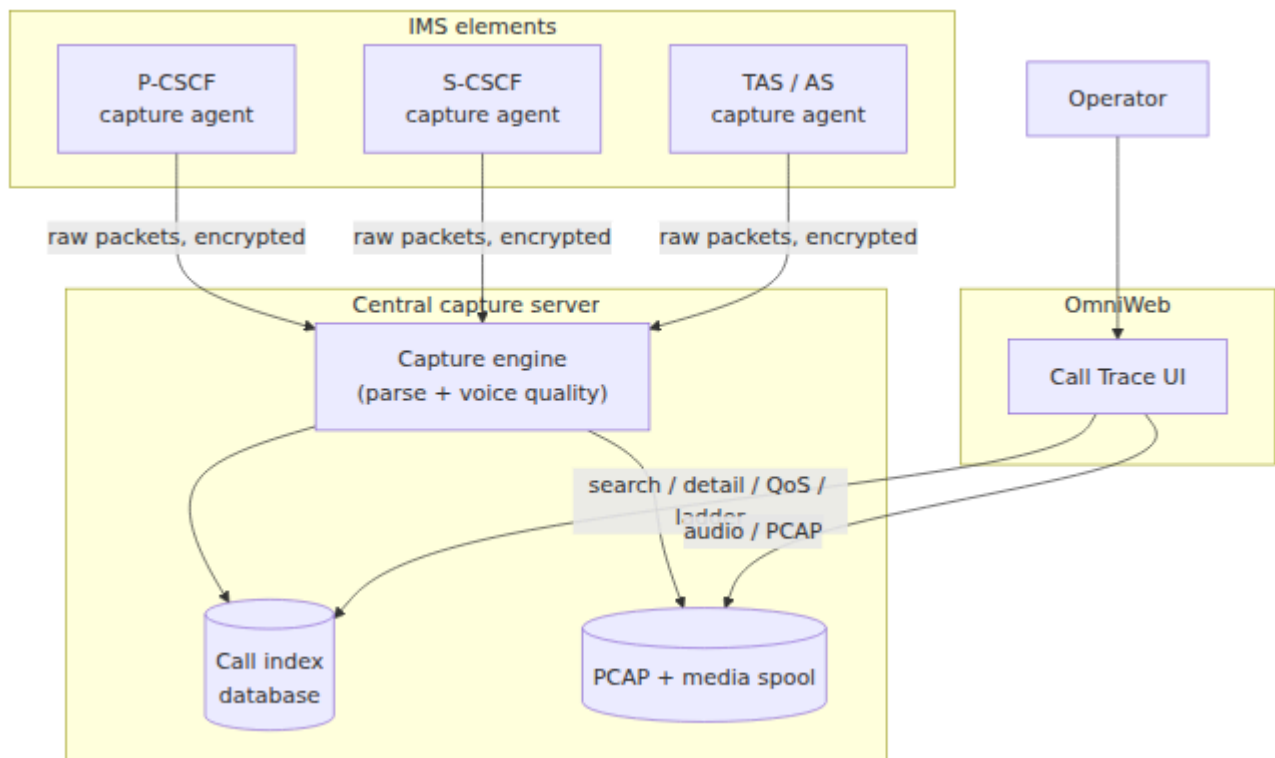
測試測試 **MOS**測試測試測試測試MOS 測試 1 到 5 測試測試 4.0 測試測試3.0 到 4.0 測試測試
3.0 測試OmniWeb 到 MOS 測試測試測試測試測試測試測試測試測試測試AMR-WB測試測試
測試測試 4.5

測試

測試測試測試測試

1. 測試 到 IMS 測試P-CSCF到S-CSCF 到 TAS測試測試測試測試測試測試 SIP 到 RTP 測試測試
測試測試測試測試測試測試測試測試測試測試測試測試測試
2. 測試測試 測試測試測試測試測試測試測試測試測試測試測試測試測試測試OmniWeb 測試
測試測試測試測試測試測試QoS測試 PCAP

測試測試測試測試測試測試測試測試IMS 測試測試測試測試



P-CSCF S-CSCF TAS SIP

11

[illegible]

SIP IP RTP IP
 MOS

111

[illegible]

Call-ID PDD SIP
(A) (B)

□ □ □ □ □ □

Call-ID

111

1111111111111111

項目	説明
項目	項目項目項目
項目項目	項目項目項目
PDD	項目項目項目 INVITE 項目項目項目項目項目項目
項目	項目項目項目項目項目
項目	項目項目項目項目項目項目項目
項目 SIP 項目	項目 SIP 項目項目項目項目
SIP 項目	SIP 項目項目項目項目項目項目項目項目
Q.850 項目	Q.850 項目項目項目項目項目項目項目項目
項目項目 項目項目	項目項目項目項目 <code>num@domain</code> 項目

項目項目項目項目項目

項目項目項目項目項目 (A) 項目項目 (B)項目項目 IP 項目項目項目項目項目 OmniWeb 項目項目項目項目項目項目

項目項目

項目	説明
SIP IP	IP アドレス SIP 用 IP
RTP IP	IP アドレス RTP 用 IP
RTP ポート	RTP ポート番号
コーデック	コーデック SIP 用コーデック
コーデック	コーデック AMR-WB
コーデック	コーデック RTP 用コーデック
コーデック	コーデック RTP 用コーデック

MOS 平均 MOS 値 (average | minimum)

項目	説明
MOS 値 50	MOS 値 50 未満の MOS 値
MOS 値 200	MOS 値 200 未満の MOS 値
MOS 値 500	MOS 値 500 未満の MOS 値

RTCP RTP 用 RTCP 用 RTCP 用 RTCP 用 RTCP 用 RTCP 用 RTCP 用 RTCP 用

（ ）

SIP IMS P-CSCF S-CSCF TAS

IMS SIP INVITE 100 180 200 ACK
BYE

IMS SIP

-
-
-
- SIP

QoS

QoS

QoS PDV MOS

QoS

- / **MOS** MOS
- **PDV** 50 70 70 90 300
- 123 10

RTP

PCAP

PCAP SIP RTP PCAP Wireshark

--	--	--	--

[illegible]

IP MOS

00000000 000000000000000000000000 IP 0000000000 0000000000 **MOS**
000 SIP 000000 000000000000 0000 00000000

□ □ □ □ □

[illegible]

1. 数据库性能优化
 2. 数据库 I/O 性能优化

数据库

- 数据库性能优化
- 数据库 I/O 性能优化
- 数据库 I/O 性能优化
- 数据库 I/O 性能优化

数据库性能优化

数据库性能优化

数据库性能优化

項目	説明
概要	この文書は、IMSシステムの概要を説明しています。
システム ID	このシステムの識別子です。
構成	システムの構成要素とその関係性を示しています。
インストール	システムのインストール手順を説明しています。
CDR	システムのコンフィギュレーションデータを管理します。
メンテナンス	システムのメンテナンス手順を説明しています。

この文書は、IMSシステムの概要を説明しています。

システム概要

この文書は、IMSシステムの概要を説明しています。

1. 在 IP 网络中，SIP 和 RTP 数据包都需要通过 QoS 机制来保证服务质量。

2.

3. SIP 和 RTP 数据包在 IP 网络中传输时，需要通过 QoS 机制来保证服务质量。

4.

IP	QoS
IP	IP
QoS	QoS
SIP	SIP
SIP	SIP

5.

IP	QoS
RTP	RTP 数据包在 IP 网络中传输时，需要通过 QoS 机制来保证服务质量。PCAP 数据包在 IP 网络中传输时，也需要通过 QoS 机制来保证服务质量。
QoS	QoS 机制在 IP 网络中传输时，需要通过 QoS 机制来保证服务质量。
QoS	QoS 机制在 IP 网络中传输时，需要通过 QoS 机制来保证服务质量。
rtcp	RTCP 数据包在 IP 网络中传输时，需要通过 QoS 机制来保证服务质量。
QoS	QoS 机制在 IP 网络中传输时，需要通过 QoS 机制来保证服务质量。

6. RTP 数据包在 IP 网络中传输时，需要通过 QoS 机制来保证服务质量。

11

OmniWeb

SIP RTP

項目	説明
maxpoolsize_gb	最大プールサイズ GB (最大値は 1024GB)
maxpooldays	最大プール期間 (最大値は 30 日)
maxpoolsipsize_gb	SIP 最大プールサイズ GB (最大値は 1024GB)
maxpoolsipdays	SIP 最大プール期間 (最大値は 30 日)
maxpoolrtpsize_gb	RTP 最大プールサイズ GB (最大値は 1024GB)
maxpoolrtpdays	RTP 最大プール期間 (最大値は 30 日)
maxpoolgraphsize_gb	QoS-最大プールサイズ GB (最大値は 1024GB)
maxpoolgraphdays	QoS-最大プール期間 (最大値は 30 日)
cleandatabase_cdr_days	CDR データベースのクリーンアップ期間 (最大値は 30 日)
cleandatabase_rtp_stat_days	RTP 統計データベースのクリーンアップ期間 (最大値は 30 日)

□□□□ RTP □□□□ RTP □□□□ SIP □□□□□□□□□□□□ RTP □□

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

RTP

本工具通过 RTP 捕获数据，并基于 RTP 数据生成 SIP 消息，用于分析和记录。

本工具 Homer 工具

OmniWeb 工具

	SIP 消息	Homer (SIP 消息)	数据
消息	IMS SIP 消息 RTP 消息	SIP	Diameter, GTP-C, PFCP, SIP, MAP
消息内容	“消息内容”	“SIP 消息内容”	“消息内容”
消息质量 (MOS)			
消息大小			
PCAP 文件	消息内容		
消息类型	VoLTE 消息 消息内容	SIP 消息	消息内容

本工具通过 PCAP 文件生成 SIP 消息，并基于 SIP 消息生成 RTP 数据。

工具

- 工具
- Homer SIP 消息 SIP 消息
- 工具

目錄

OmniWeb 網路服務架構圖 // 網路服務架構圖
網路服務 NF 網路服務架構圖 // 網路服務架構圖 HSS、UPF、SMSC、MSC
網路服務 NF

網路服務架構圖 // 網路服務架構圖

← 網路服務

目錄

- 網路
- 網路
- 網路
- 網路 NF 圖
- 網路服務架構圖ping
- 網路
- 網路服務
- 網路服務
- 網路
- 網路服務
- 網路服務

目錄

網路服務架構圖

h m s KB/MB/GB

////////////////////////////////////

////////////////////////////////

1. HTTP 200 OK

2. 200 OK

3. NF 200 OK

1	2	3
1/2 1	HSS → 1 → 1	1IMSI1MSISDN1→ 1 POST/PUT → 1
1/2 1	SMSC → 1 → 1 MSC → 1	1→ 1 → 1
1/2 1	UPF → 1 MSC → 1	1 → 1 → 1 DELETE → 1

4. 200 OK

5. 200 OK

--	--	--	--

CRUD

項目	動作	備考
初期設定	MSC → 基地局	基地局側から MSC へも送信される
基地局 SIP からの OPTIONS ping	MSC → SIP 基地局	基地局 SIP からの ping
基地局 Diameter からの MAR 要求	TWAG → Diameter	基地局側から Diameter へも送信される
基地局/基地局側	UPF → 基地局	基地局側から UPF へも送信される
基地局 ping	UPF → 基地局	基地局側から ping
基地局	TWAG → 基地局	基地局側から WiFi へも送信される
基地局	MSC → 基地局	基地局側から MSC へも送信される

[illegible]

#####/##### IP#####

□□□□

□□ OmniWeb ##### **JSON**

#####

- ##### Python ##### 'key': True, None#####
JSONOmniWeb #####
- ##### passwordsecrettoken credential#####
#####? ? ? *** #####

JSON UPF TAS ePDG SMSC
OCS RAN

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

Loki er et program som kan brukes til å generere og analysere loggfilene i en Linux-system.

~~~~~ Loki ~~~~~

~~~~~

Grafana ~~~~ OmniWeb ~~~~~
~~~~~

→ **Grafana** ~~~~~

~~~~~

~~~~~  

- **\*\*~~~~~\*\*** ~~~~
- ~~~~~ 5 ~~~~~ `pollIntervalMs` ~~~~~
- ~~~~~ ~~~~~
- ~~~~~ ~~~~~

1. 在开发过程中，我们使用JSON格式来描述数据结构和API接口。

2. 接口规范

3. 接口地址 / 接口名称 接口方法 HTTP 方法 接口

| 接口 | 接口名称                      | 接口      |
|----|---------------------------|---------|
| 接口 | GET                       | 接口名称    |
| 接口 | GET POST PUT PATCH        | 接口名称    |
| 接口 | GET POST PUT PATCH DELETE | 接口名称/接口 |

4. 在开发过程中，我们使用UPF和HSS接口来描述数据结构和API接口。

5. 接口规范

6. 在开发过程中，我们使用UPF和PGW-C接口来描述数据结构和API接口。

7. 接口规范

8. 在开发过程中，我们使用UPF和PGW-C接口来描述数据结构和API接口。





# DRA: 网络数据

DRA 是网络数据记录系统，用于记录 EPC 和 IMS 网络中的数据。DRA 系统由 S6a、MME、HSS、Gx/Gy、PCF/PCRF、OCS、Cx/Dx、Sh 和 IMS 系统组成。DRA 系统通过 AVP 记录网络数据，并支持 SS7 STP 和 OmniWeb 接口。DRA 系统使用 Grafana 进行数据可视化。

← 网络数据

DRA 系统记录网络数据，包括 S6a、MME、HSS、Gx/Gy、PCF/PCRF、OCS、Cx/Dx、Sh 和 IMS 系统。OmniWeb 系统通过 DRA 系统 API 记录网络数据。DRA 系统支持 SS7 STP 和 OmniWeb 接口。

网络数据

DRA 系统记录网络数据，包括 S6a、MME、HSS、Gx/Gy、PCF/PCRF、OCS、Cx/Dx、Sh 和 IMS 系统。OmniWeb 系统通过 DRA 系统 API 记录网络数据。DRA 系统支持 SS7 STP 和 OmniWeb 接口。





00 000000 DRA 000000000000 **Origin-Host**000000 IP 0000000000 386800000 0000  
000000 000000000000000000000000 DRA 000000000000



0000000000000000 **Origin-Host** IP 00000000 00000000 SCTP 0 TCP 00000000 0000  
 00 000000000000000000000000000000000000000000000000000 00/00 00000000 000000000000  
 000000000000000000000000



0000 0000 0 00000000000000000000000000000000 AVP 0000000000000000  
 00000000000000000000000000000000 *destination-host* 0 *destination-realm*000000  
 00000000S6a 0000 HSS0Gx 0000 PCF0



DRB DRA DRA OmniWeb



DRA 00000000000000000000 Grafana 00000000000000000000OmniWeb 00000000000000000000



- **MME** □ **HSS** □ **DRA** □ □ □ □ □ □ □ **S6a** □

- **PCF/PCRF (Gx)** と **OCS (Gy)**間の DRA 機能を実装する
- **CSCF** と **HSS**間の **Cx/Dx** IMS 機能
- **STP**間の DRA と SS7 機能を実装

# OmniSEP

OmniSEP (OmniSEP) 提供 VoWiFi、VoLTE、Wi-Fi Calling、ODSA、(TS.43) Diameter、XCAP、OmniWeb、Diameter、XCAP、Grafana

←

OmniSEP OmniWeb API

Diameter



**QUESTION**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



VoWiFi/VoLTE 設定



000000000000 **EAP-AKA** 000000000000000000000000 00 00000000000000000000  
 00000000000000



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



# Diameter

□□□□□□□ **Diameter** □□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□  
□□□□□□□□ Diameter □□□□□□□□

# XCAP 簡介

**XCAP** 是 3GPP 規格中定義的一種 XML 格式，用於儲存和傳輸用戶數據。它通常用於儲存用戶的個人化數據，如彩信、彩鈴、彩圖等。XCAP 數據通常通過 XCAP 協議進行傳輸。

## 簡介

在 3GPP 規格中，XCAP 數據通常通過 OmniWeb 協議進行傳輸。

## 數據結構

XCAP 數據通常由多個 XML 元素組成。這些元素通常包括用戶的個人化數據，如彩信、彩鈴、彩圖等。XCAP 數據通常通過 XCAP 協議進行傳輸。

## 協議

- **HSS** 通過 Diameter 協議與 XCAP 交互
- **CSCF** 和 **TAS** 通過 VoLTE/VoWiFi 協議與 XCAP 交互

- **ePDG** 及 **TWAG** 网络支持 Wi-Fi Calling 功能
- **DRA** 网络支持 Diameter 网络

# ePDG: 部署架构图

**ePDG** 支持 **Wi-Fi** 和 3GPP 网络 (VoWiFi) 接入 WLAN 网络。ePDG 通过 IPsec/IKEv2 与 ePDG 通过 Diameter (SWm/SWx) 与 AAA/HSS 连接。ePDG 通过 S2b 与 PGW 连接。IP 地址由 OmniWeb 提供。ePDG 通过 Diameter 与 AAA/HSS 连接。IP 地址由 Grafana 提供。

← 部署图

ePDG 部署图展示了 ePDG 与 OmniWeb 的连接关系。ePDG 通过 IPsec/IKEv2 与 ePDG 通过 Diameter (SWm/SWx) 与 AAA/HSS 连接。ePDG 通过 S2b 与 PGW 连接。IP 地址由 OmniWeb 提供。ePDG 通过 Diameter 与 AAA/HSS 连接。IP 地址由 Grafana 提供。

部署图

部署图展示了 ePDG 与 IPsec 的连接关系。ePDG 通过 IPsec/IKEv2 与 ePDG 通过 Diameter (SWm/SWx) 与 AAA/HSS 连接。ePDG 通过 S2b 与 PGW 连接。IP 地址由 OmniWeb 提供。ePDG 通过 Diameter 与 AAA/HSS 连接。IP 地址由 Grafana 提供。



□□□□□□□□□□ IPsec/IKEv2 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□  
Wi-Fi □□□□□□□□□□

# Diameter

AAA/HSS Diameter (SWm/SWx) Wi-Fi



ePDG 通過 Wi-Fi IPsec/IKEv2 (SWu) S2b EPC  
通過 IKE 通過 IP IMSIs IP IM SI

[illegible]

# GeoIP

**GeoIP** 是 ePDG 部署时用于识别和定位用户 IP 的 GeoIP 数据库。VoWiFi 部署时，GeoIP 数据库用于识别和定位用户 IP，以便将用户 IP 与 GeoIP 数据库中的记录进行匹配。GeoIP 数据库用于识别和定位用户 IP，以便将用户 IP 与 GeoIP 数据库中的记录进行匹配。IP 地址用于识别和定位用户 IP，以便将用户 IP 与 GeoIP 数据库中的记录进行匹配。

GeoIP 数据库用于识别和定位用户 IP，以便将用户 IP 与 GeoIP 数据库中的记录进行匹配。VoWiFi 部署时，GeoIP 数据库用于识别和定位用户 IP，以便将用户 IP 与 GeoIP 数据库中的记录进行匹配。





ePDG 通過 認證通過 認證通過/認證通過 的 IP 地址通過認證通過  
認證通過



PDF GENERATED BY OmniWeb



ePDG   Grafana   OmniWeb



- **PGW** → ePDG → **S2b** →
- **AAA/HSS** → ePDG → Diameter →

- TWAG 無線 LAN Wi-Fi 無線 LAN

# 5G

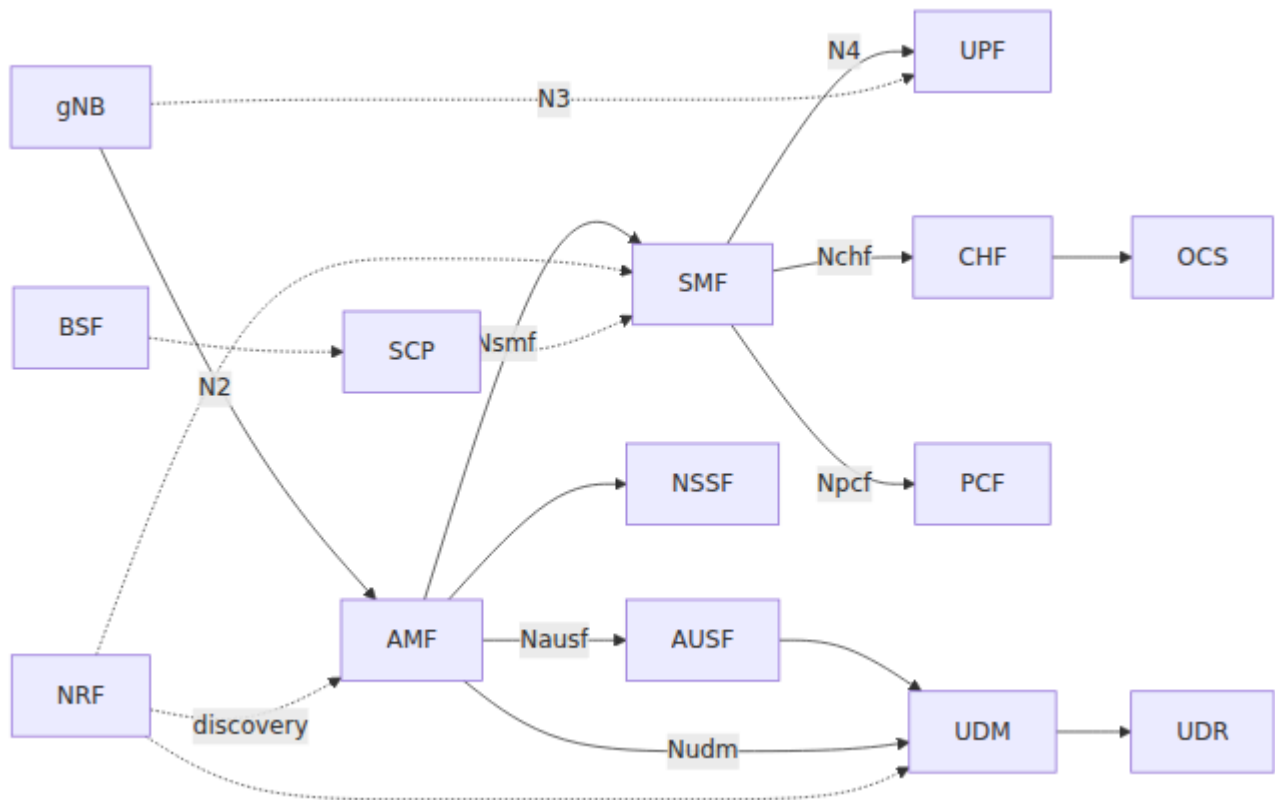
5G 5GC NF NF UE PDU IP NRF NF 5GC EPC/IMS OmniWeb NF OAM API

←

5G 5GC OmniWeb AMF/ SMF EPC UPF CHF 5GC

OmniWeb Ansible NF NF OAM API 5GC NF NF NF IP OmniWeb /api/5gc/nf-registry NF OAM API /api/5gc/nf/<id>/... fivegc

# NFs



□□NF□□□□□□□□

| NF   | 種別         | 機能                                                  |
|------|------------|-----------------------------------------------------|
| NRF  | 登録情報<br>DB | 他のNFの登録情報を保持するDB                                    |
| AMF  | 登録情報<br>DB | UEの登録情報gNodeBsの登録情報gNB-ID / TAC / PLMN / SSTを保持するDB |
| SMF  | DB         | PDUセッションIPをUPFに割り当てる                                |
| UDM  | 登録情報<br>DB | UEの登録情報                                             |
| UDR  | 登録情報<br>DB | HSSの登録情報                                            |
| AUSF | DB         | AUSFの登録情報                                           |
| PCF  | DB         | AMとSMの登録情報                                          |
| CHF  | DB         | CGRateSの登録情報CDR                                     |
| NSSF | 登録情報<br>DB | NSSAIの登録情報                                          |
| BSF  | DB         | PCFの登録情報                                            |
| SCP  | 登録情報<br>DB | NFの登録情報                                             |

他のNFの登録情報を保持するDB

## SMFとIP

他のNFの登録情報を保持するDB  
SMFはIPをUPFに割り当てる  
UE IPをUPFに割り当てる  
PDUセッションN4/PFCPをSMFとUPFの間で確立する  
OmniWeb

# Network Functions

Network Functions

- Network Functions API defines the interface between Network Functions and Network Functions.
- Network Functions
- Network Functions API defines the interface between Network Functions and Network Functions. PLMN/TAC/SST, Erlang, S1AP, and Network Functions.

## Table

Network Functions

| NF   | NF Name                                | Function            |
|------|----------------------------------------|---------------------|
| AMF  | Network UE, Network                    | Network UE          |
| SMF  | Network PDU, Network, PCF, Network UPF | Network PDU         |
| NRF  | Network NF                             | Network NF, Network |
| AUSF | Network                                | Network             |
| UDM  | Network                                | -                   |
| PCF  | -                                      | Network AM, SM      |

Network Functions and Network Functions UPF, SMF, Network UE, Network NF, Network NF.

## NRF

NRF, Network Functions, 5G, Network Functions

- 网络NF功能部署在NFVI/云
- 网络NF功能NF功能部署在NFVI/云PLMN网络NF功能部署在NFVI/云
- 网络NF功能部署在NFVI/云
- 网络NF功能部署在NFVI/云

网络NF功能“网络NF功能部署在NFVI/云”网络



- 网络NF功能部署在NFVI/云
- 网络NF功能部署在NFVI/云RBAC网络
- PGW-C / SMF网络UPF网络EPC+5GC网络EPC网络/网络网络

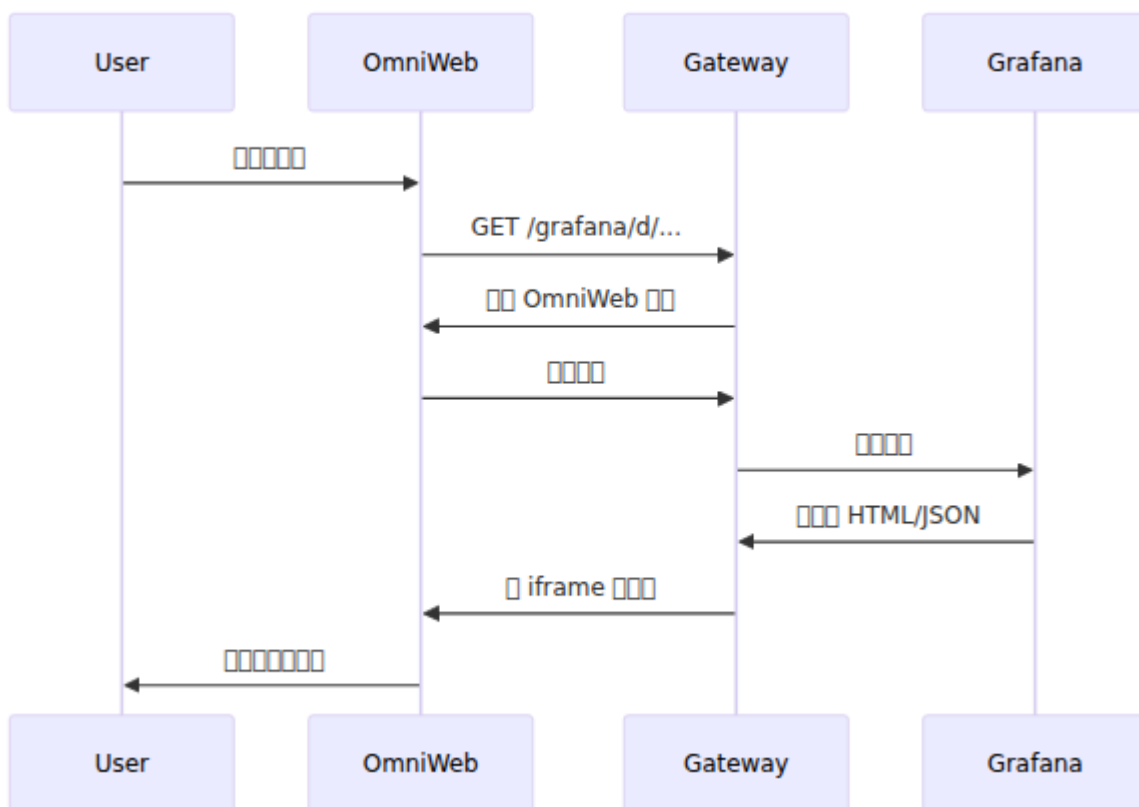
# Grafana 部署架构图

OmniWeb 与 Grafana 部署架构图

← 返回

## 部署图

Grafana 部署在 Gateway 后面，通过 `/grafana/` 接口在 OmniWeb 中通过 iframe 展示。OmniWeb 通过 Gateway 访问 Grafana。



OmniWeb 通过 Grafana 的 `GRAFANA_URL` 配置项，在 `http://localhost:3000` 部署。



# 設定ガイド

## 1. 概要

本ガイドは Grafana を利用して、OmniWeb の Grafana を利用して、  
ネットワークの運用状況を監視するための設定方法について説明します。

本ガイドは、以下の前提条件を満たす環境で実行してください。

| 項目                              | Grafana 設定  |
|---------------------------------|-------------|
| UPF                             | upf         |
| P-CSCF                          | pcscf, cscf |
| I-CSCF                          | icscf, cscf |
| S-CSCF                          | scscf, cscf |
| PGW-C, MME, SMSC, DRA, OCS, TAS | その他         |

本ガイドでは、Grafana を利用して、UPF の設定を upf とします。

## 2. Grafana 設定

Grafana → 設定 → 接続 → OmniWeb の URL を入力して、  
接続を確認してください。

### 接続

接続を確認する際は、Diameter/PCFP の接続を確認してください。  
CDR の接続を確認する際は、OmniWeb の URL を入力して、  
Grafana の URL を入力してください。

# 概要

Grafana 監視画面の構築と設定 Grafana 監視画面の構築 Slack PagerDuty へ webhook 送信 OmniWeb からの監視画面の取得と表示

## 監視画面

| 項目   | 内容                         |
|------|----------------------------|
| 監視対象 | Diameter 監視 PFCP 監視        |
| 閾値   | IP 監視 eBPF 監視 > 80% VLR 監視 |
| 監視方法 | XDP 監視                     |
| 監視結果 | CDR 監視 SMS 監視              |

## 監視画面の構築



1. Grafana 監視画面の構築
2. 監視画面の構築
3. 監視画面の構築
4. 監視画面の構築

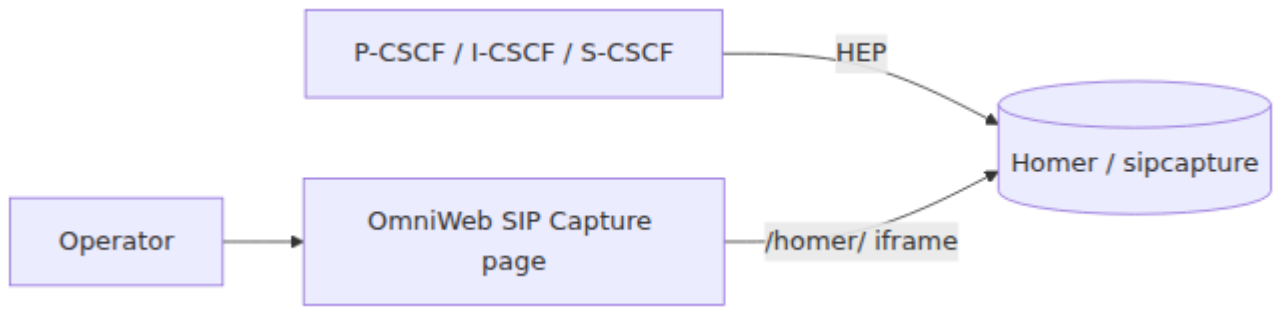
# Homer: SIP

**Homer** is a SIP capture tool (HEP / sipcapture) that OmniWeb provides. Homer is a Web UI that displays SIP capture data.

←

## Overview

Homer is an IMS SIP capture tool. HEP (Homer Event Processor) is a daemon that captures SIP messages from CSCFs (P-CSCF / I-CSCF / S-CSCF) and stores them in a database. Homer is a Web UI that displays SIP capture data. Homer is installed on a server and accessed via a browser. Homer is a SIP capture tool that displays SIP capture data in a Web UI. Homer is a SIP capture tool that displays SIP capture data in a Web UI. Homer is a SIP capture tool that displays SIP capture data in a Web UI.



## Installation

To install Homer, you need to install the Homer package on the server. The Homer package includes the Homer daemon and the Homer Web UI. The Homer daemon is installed on the server and the Homer Web UI is installed on the client. The Homer daemon is installed on the server and the Homer Web UI is installed on the client. The Homer daemon is installed on the server and the Homer Web UI is installed on the client.

**SIP** is a protocol for voice and video communication. Homer is a SIP capture tool that displays SIP capture data in a Web UI. Homer is a SIP capture tool that displays SIP capture data in a Web UI. Homer is a SIP capture tool that displays SIP capture data in a Web UI.

## Homer

OmniWeb provides a Web UI for Homer. The Web UI displays SIP capture data in a Web UI. The Web UI displays SIP capture data in a Web UI. The Web UI displays SIP capture data in a Web UI.



# HSS: 認證與授權

**HSS** 儲存用戶的認證與授權資料，包括 **IMSI**、**MSISDN**、**SIM/ICCID** 等資料。HSS 會與 **EPC** 中的 **IMS**、**PCRF** 以及 **MME** 透過 **S6a** 介面進行互動。EPC 中的 **CSCF** 會透過 **Cx** 介面與 **IMS** 互動，而 **iFC** 則用於 **PCRF** 與 **HSS** 之間的互動。

← 認證

認證過程涉及 HSS 與 OmniWeb 透過 HSS API 進行通訊，返回 `{status, response}` 的回應。

認證

認證過程涉及 **IMSI**、**MSISDN**、**ICCID** 等資料，以及 **IP** 地址。HSS 會與 **IMS** 互動，返回 **EPC** 中的 **APN** 資訊，並與 **HSS** 進行認證。



☐ SIM ☐

- 國際電訊聯盟ITU-T **IMS** 的定義
- 國際電訊聯盟ITU-T **Ki** 的 **OPc** 的 **OP** 的 **AMF** 的 **SQN** 的 **IMS** 的 **SIP** 的定義
- **SIM** 的 **ICCID** 的 **eSIM** 的 **PIN/PUK** 的定義
- 國際電訊聯盟ITU-T **MSISDN** 的定義
- 國際電訊聯盟ITU-T **EPC** 的 **IMS** 的定義

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

**SIM** 

SIM カード HSS カード SIM カード ICCID カード SIM カード ICCID eSIM カード  
 カード KIC KID eSIM LPA カード ADM カード SIM カード  
 Ki/OPc/AMF/SQN カード SIM

## MSISDNs

[illegible]

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|

[illegible]



**EPC** □□□□

MME 0000000000000000 **EPC** 0000 00 00000000UE-AMBR 00/00 00000**TAU** 00000000  
000000 **APN** 0000 000000 APN 0 00 **APN**0000 **APN** 0000 0 **APN** 000 0 **APN QoS** 00  
00 0 **PCRf** 0000 00000000 APN 000000000000EPC 00000000000000 APN 00000000 APN  
00000000 APN 0000

[illegible]

**APN**

APN 00000000000000 EPC 00000000 APN 0000000000 **APN** 0000**APN QoS** 0000  
 0 **PCRf** 00000000 000000 APN 0000 EPC 00000000 EPC 00000000000000 00000000  
 00000000 EPC 0000000000APN 00000000000000 000000000000000000000000000000  
 APN0

0000000000000000000000000000000000000000000000000 EPC 00000000  
0000000000 EPC 00000 APN 000000000000000000000000000000

# APN QoS

APN QoS APN QoS EPC APN QoS APN QoS QCI QoS ARP/ APN-AMBR

APN QoS APN QoS APN QoS APN

## APN QoS

APN QoS QCI ARP APN-AMBR Gy Rf

# IMS

CSCF 通过 Cx 接口与 IMS 网络中的 IMS 网络元素 iFC 接口，通过 SIP 接口与 IP 网络元素 EPC 接口。

## IP

IP 网络元素 EPC 接口。

# PCRF

PCRF 功能描述

- **PCRF** 通过 APN 识别业务类型
- 根据业务类型分配 QCI 和 ARP，MBR/GBR 速率，以及 MBR 和 GBR 限制
- 根据业务类型分配 QoS 等级

PCRF 功能描述



HSS 00000000000000000000 000000 00 0000000000 **IMS** 00 0000 00000000000000  
**MCC/MNC** 00000000 00 0 **IMS** 00000000000000000000000000000000000000000000000000000  
0000000000000000000000 IR.210000000 MCC/MNC0000000000000000000000000000000000000000  
000





HSS 資料庫 API 資料庫 資料庫 資料庫 資料庫 EPC 資料庫 IMS 資料庫  
SIM 資料庫 MSISDN 資料庫 HSS 資料庫 Grafana 資料庫

資料庫 資料庫 HSS 資料庫 HSS 資料庫  
OmniWeb



PostgreSQL HSS PostgreSQL WAL

HSS



- **CLR** MME S6a
- **PCRF** PCRF PDN





- **MME** ↔ **S6a** ↔ EPC ↔
- **CSCF** ↔ **Cx** ↔ IMS ↔ iFC ↔ IMS ↔
- **PCRF** / **PCF** ↔ PCRF ↔
- **UDR** ↔ HSS ↔ 5G ↔
- ↔

# LCS: 開箱 (OmniLCS)

**LCS** 是一個基於「開箱即用」的 4G/LTE 核心網，它集成了所有必要的功能，包括：  
MME / HSS / S-MSC / IMS / OMCI / OMNIWeb 等。LCS 是一個基於 4G/LTE 的  
核心網，它集成了所有必要的功能，包括：CAP 協議、Grafana 監控等。

← 開箱

LCS 是一個基於 4G/LTE 的 4G/LTE 核心網，它集成了所有必要的功能，包括：OmniWeb 監控、  
MME / HSS / S-MSC / IMS / OMCI / OMNIWeb 等。

開箱

基於 4G/LTE 的 4G/LTE 核心網，它集成了所有必要的功能，包括：Diameter 協議、MME/IMS/OMCI/OMNIWeb 等。  
基於 4G/LTE 的 4G/LTE 核心網，它集成了所有必要的功能，包括：LCS 協議、Grafana 監控等。



LCS 00000 00000000 ID000/00000000TAC/LAC0PCI0EARFCN00000 RAT0000000  
000000000000000000000000 ID 000000

[illegible]



LCS 消息中 消息内容包含消息内容“消息 1/1 消息”中 消息 **MT-LR** 消息内容包含消息内容  
消息 消息内容 消息内容 消息内容 GMLC 消息内容消息内容消息内容消息内容 **UE** 消息  
消息内容消息内容消息内容消息内容消息内容消息内容消息内容消息内容消息内容消息内容  
**UE** 消息内容消息内容消息内容消息内容消息内容消息内容消息内容消息内容消息内容消息内容

消息内容消息内容消息内容 **IMSI** 消息/消息内容消息内容消息内容 消息内容消息内容消息内容 消息内容  
消息内容消息内容消息内容消息内容消息内容消息内容 消息 消息内容消息内容消息内容 **IMSI** 消息内容消息内容消息内容  
消息内容消息内容消息内容 消息 消息内容消息内容消息内容消息内容消息内容消息内容消息内容消息内容消息内容  
消息内容消息内容消息内容消息内容

**CAP** ☐ ☐

LCS 000 000000 (**CAP**) 000000000000???

0000

11

[illegible]

11

□□ □□□□ LCS □□□□□□□□□□□□ OmniWeb □□□□□□□□□□

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

□□□□□□□□□□ Grafana □□□□□□□□□□□□□□□□□□ OmniWeb □□□□□□□□□□



- **MME** 管理面控制平面 LCS Diameter 接口
- **CAP** 用户面 无线接入网接口

# OmniTouch

OmniTouch Omnitouch Omnitouch MME HSS DRA PGW-  
C UPF SGW-C SMSC CSCF OmniWeb API

←

OmniWeb API

/



በሰነዱ ላይ የተጠቀሱት የሰነድ ቁጥሮች በሰነዱ ላይ በጥቅምት “የሰነድ” “የሰነድ N ሰነድ”  
በሰነዱ ላይ 30 የሰነድ ቁጥሮች በሰነዱ ላይ በጥቅምት “የሰነድ” “የሰነድ N ሰነድ”  
በሰነዱ ላይ የተጠቀሱት የሰነድ ቁጥሮች በሰነዱ ላይ በጥቅምት “የሰነድ” “የሰነድ N ሰነድ”

የሰነድ

በሰነዱ ላይ የተጠቀሱት የሰነድ ቁጥሮች በሰነዱ ላይ በጥቅምት “የሰነድ” “የሰነድ N ሰነድ”  
በሰነዱ ላይ 30 የሰነድ ቁጥሮች በሰነዱ ላይ በጥቅምት “የሰነድ” “የሰነድ N ሰነድ”  
በሰነዱ ላይ የተጠቀሱት የሰነድ ቁጥሮች በሰነዱ ላይ በጥቅምት “የሰነድ” “የሰነድ N ሰነድ”

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

[illegible]

11

OmniWeb

11

- **Omnitouch** 4G LTE MME HSS DRAGW-CUPFSGW-CMSCCSCF 4G LTE 4G LTE / 4G LTE 4G LTE
- 4G LTE 4G LTE

# OmniWeb

OmniWeb 是一個基於 OpenStack 的雲平台

1. 基於 Loki 實現基於 OpenStack 的雲平台
2. 基於 OpenStack 實現基於 OpenStack 的雲平台Diameter、GTP-C、PFCP、SIP、MAP
3. **Homer** 實現 SIP/VoIP 基於 OpenStack 的雲平台

← 基於 OpenStack

## NF 實現

基於 OpenStack IMSI 實現基於 OpenStack UE 實現 MME、UE、SGW-C、PGW-C、ePDG、MSC、TAS、SMSC 實現基於 OpenStack IMSI 實現

- 基於 HSS 實現基於 OpenStack HSS 實現基於 OpenStack IMSI 實現
- 基於 OpenStack 實現 IMSI 實現基於 OpenStack
- 基於 OpenStack 實現 IMSI 實現基於 OpenStack

基於 OpenStack IMS 實現基於 OpenStack HSS 實現基於 OpenStack

XXXXXXXXXXXX MME UE XXXXXXXX HSS XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

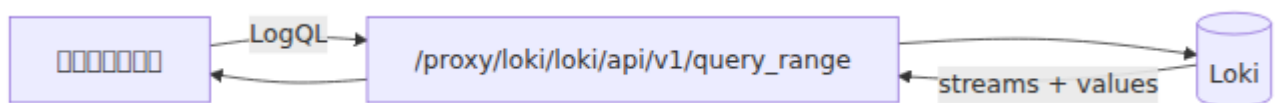
# □□□□Loki□

**Loki**

UPF 通过 Loki 与 IMSI 数据库

数据库

通过 LogQL 查询 Loki 数据库 数据库 Loki 数据库



Loki 通过 LOKI\_URL 连接到 http://localhost:3100 Loki 通过 API 通过 LogQL 数据库

数据库

OmniWeb 数据库

| 項目  | LogQL 例              | フィルタ                                      | 結果                |
|-----|----------------------|-------------------------------------------|-------------------|
| ホスト | <code>{ ... }</code> | <code>{hostname="omni-eval-upf01"}</code> | ホスト名/ドメイン名<br>を指定 |
| レベル | <code> </code>       | <code>  level="error"</code>              | ログレベルを指定          |

ホスト名/ドメイン名を指定する場合は、Omnitouch の  
ホスト名を指定して grep する

## インストール

インストールには Loki と Ansible をインストールする

- ホスト名 NF を指定して `hostname/` を指定
- sudo/su を指定して UID を指定  
Loki をインストール

## インストール

- インストールする
- インストールする
- インストールする IMSI/MSISDN
- インストールする
- インストールする

ホスト名/ドメイン名 IMSI/MSISDN を指定して  
インストール

## インストール

ホスト名/ドメイン名 IMSI/MSISDN を指定して SMS を指定  
“インストール”をインストール CLI をインストール

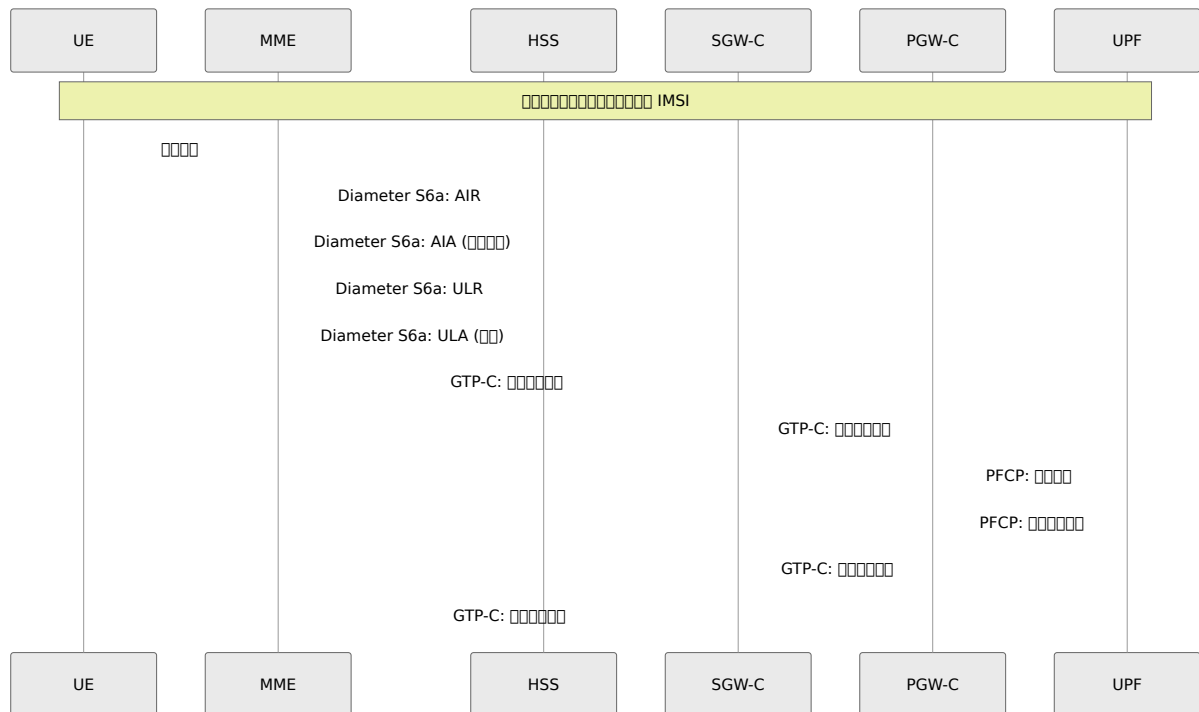
IMSI MSISDN Diameter GTP-C PFCP SIP MAP

1 1 1 1 1 1

| 1               | 1           | 1                                    |
|-----------------|-------------|--------------------------------------|
| <b>Diameter</b> | 1           | HSS DRA PGW-C PCRF OCS CSCF Cx/Dx/Rx |
| <b>GTP-C</b>    | 1 S5/S8 S11 | SGW-C PGW-C MME                      |
| <b>PFCP</b>     | 1 N4        | PGW-C/SMF ↔ UPF                      |
| <b>SIP</b>      | IMS 1       | P-CSCF I-CSCF S-CSCF TAS             |
| <b>MAP</b>      | SS7 1 SMS   | MSC HLR CAMEL GW IP-SM-GW            |

## Network Architecture

Network Architecture: **IMSI** & **MSISDN** are used for identification and authentication. Diameter, GTP-C, and PCFP are used for signaling and data transfer.



## Network Architecture

Network Architecture: **Diameter**, **GTP-C**, **PCFP**, **SIP**, and **MAP** are used for signaling and data transfer. VoLTE and SIP are used for voice services.

## PCAP

**PCAP** is used for capturing and analyzing network traffic. PCAP and PCAPNG are used for capturing and analyzing network traffic. OmniWeb is used for capturing and analyzing network traffic. IP is used for capturing and analyzing network traffic. MSC/VLR, HSS, and S-CSCF are used for capturing and analyzing network traffic.





////////////////////////////////// IMSI////////////////////////////////////

OmniWeb PCAP ////////////////////////////////////// LTE  
eNodeB S1AP/NAS HSS Diameter S6a  
SGW-C PGW-C GTP-C //////////////////////////////////////  
////////////////////////////////////

OmniWeb 支援する LTE ネットワーク eNodeB、MME、HSS、SGW-C、PGW-C と SIP、Diameter S6a、GTP-C を通じて通信します。

OmniWeb は、Homer を SIP プロキシとして利用します。

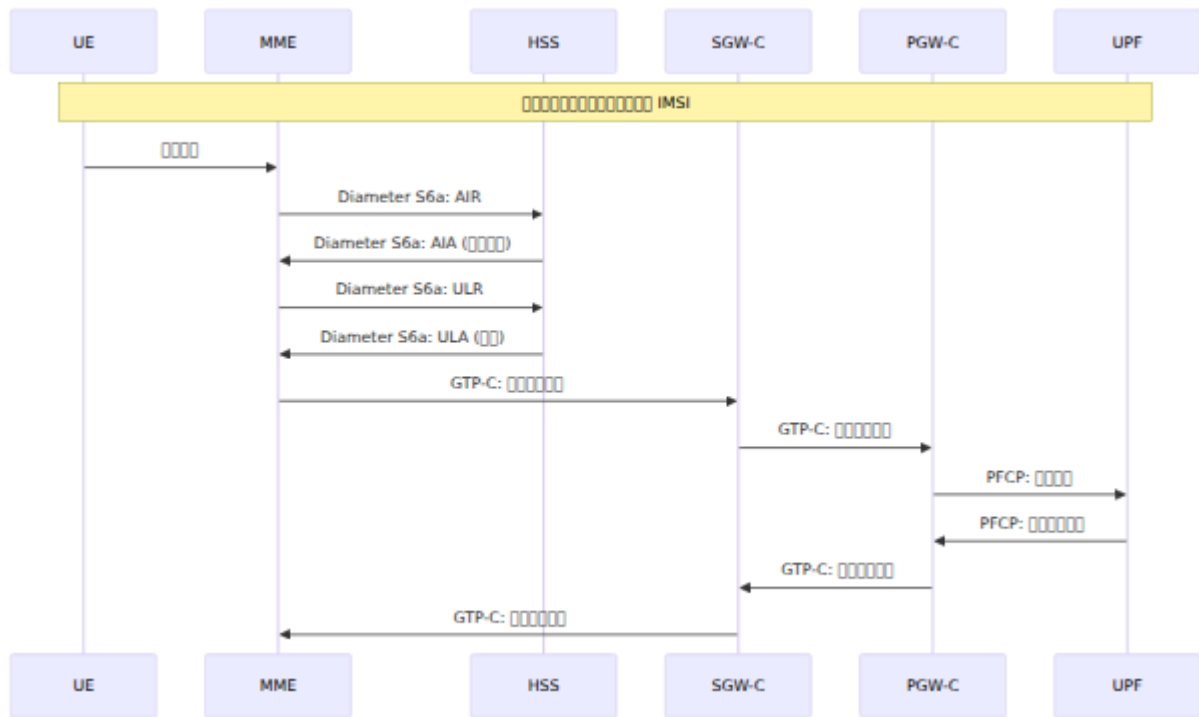
## Homer SIP プロキシ

OmniWeb は **Homer** を SIP プロキシとして利用し、VoIP 通話を実現します。SIP プロキシは、SIP 通信の経路を制御する役割を果たします。

インストール

Homer をインストールし、OmniWeb から `/api/homer/status` にアクセスします。

- Homer をインストールし、`HOMER_URL` 環境変数に **Homer** の URL を設定します。
- Homer のインストールディレクトリを確認します。



1. **Homer** 部署Homer 2. UI部署Grafana 3. OmniWeb 部署

1.

部署 SIP 部署Homer 部署

- **VoLTE** 部署 SIP INVITE/BYE 部署 P-CSCF/I-CSCF/S-CSCF 部署 TAS
- **VoWiFi** 部署 ePDG ↔ P-CSCF 部署 SIP
- **IMS** 部署 REGISTER / 401 / REGISTER / 200 OK
- 部署 MSC 部署 SIP 部署 SIP

## 部署 Homer

部署

| 項目           | 説明              | 対応                                           | 備考         |
|--------------|-----------------|----------------------------------------------|------------|
| 機能           | “認証情報管理”機能      | Diameter、GTP-C、PFCP、SIP、MAP の IMSI/MSISDN 管理 | OmniWeb 対応 |
| <b>Homer</b> | “認証情報管理” SIP 対応 | SIP/VoIP 対応、VoLTE/VoWiFi/IMS                 | 対応         |

認証情報管理機能 SIP 対応、Homer 対応

## 機能

### 認証情報管理機能

認証情報管理機能“認証情報”

機能

- 認証情報 Loki の `LOKI_URL` 設定
- 認証情報 Loki の管理/更新
- 認証情報管理機能の動作確認

手順

1. `LOKI_URL` の設定
2. 認証情報管理機能の動作確認
3. 認証情報管理機能の動作確認

### 認証情報管理機能の動作確認

認証情報 IMSI/MSISDN 管理機能

機能

- 認証情報管理機能の動作確認

- 查詢資料庫IMSI ↔ MSISDN
- 查詢資料庫查詢資料庫

查詢

1. 查詢資料庫查詢資料庫IMSI ↔ MSISDN
2. 查詢
3. 查詢資料庫查詢資料庫查詢

## 查詢 Homer

查詢 Homer 查詢

查詢

- Homer 查詢 `HOMER_URL`
- Homer 查詢 `/api/homer/status` 查詢

查詢

1. 查詢 Homer 查詢 `HOMER_URL` 查詢 OmniWeb 查詢
2. 查詢資料庫 Homer 查詢 OmniWeb 查詢

# MME: 网络核心

**MME** 是 EPC 的重要组成部分 eNodeB 与 **S1AP** 接口 UE 与 MME 接口  
**UE** 与 MME 接口 **S6a** 接口 Diameter 接口 HSS 与 MME 接口 **S11** 接口  
**S10/N26** 是 MME 与 MME 之间的接口  
OmniWeb 是 MME 与 eNodeB 接口 UE 与 MME 接口 SGW 与 MME 接口 Diameter 接口  
Grafana 是 MME 的监控系统

← 网络核心

MME 是 EPC 的重要组成部分  
OmniWeb 是 MME 的 API 接口  
Grafana 是 MME 的监控系统

网络核心

MME 是 EPC 的重要组成部分  
**API** 是 MME 的接口  
**eNodeB** 与 MME 接口 **UE** 与 MME 接口 **SGW** 与 MME 接口  
**Diameter** 是 MME 的接口 MME 与 MME 接口

# eNodeBs

□□□ MME □ S1AP □□□ eNodeB□□□□ □□ **eNB ID**□□□□□□ □□□□□□ eNodeB □□□□□□  
□□□□□□□□ TAC □□□□□ UE□□□□□□ □□ **MME** □ **eNodeB** □□□□□□□□□□ eNodeB □ MME  
□□□□□□□□ UE□□□□□□□□□ MME □□□□□□□□□□□□



# UEs

Each UE has a unique **IMSI** and **GUTI** assigned by the MME. eNodeB knows the UE's location and the UE's current state.

- UE ID
-  UE states / types
- UE location MME
- UE current state
- UE ID
- UE location

Each UE has a unique **IMSI** / **PLMN** assigned by the MME.

## S-GW

MME 向 **S11** GTP-C 接口向 HSS 请求 UE 的 **IP** 地址 / 向 HSS 请求 GTP 接口的 IP 地址  
MME 向 S-GW 请求 UE 的 **DNS** 地址  
MME 向 S-GW 请求 UE 的 **IMSI** 地址  
**S11 TEIDs** MME 向 S-GW 请求 S-GW 的 UE 的 IP 地址

## GUTI S10

向 HSS 请求 IMSI 地址

- **GUTI** 向 HSS 请求 **GUTI** 向 UE 请求
- **S10** 向 HSS 请求 **MME** S10 向 MME 请求 MME 向 eNodeB 请求

# S10

**S10/N26 MME** 管理 UE 管理 **TAU** 及 管理 MMEs 管理管理管理管理管理 **N26**  
MME 及 AMF 管理 EPC 及 5GC 管理管理管理管理管理管理管理管理管理管理管理管理管理管理管理  
MME 管理管理 **IMSI**管理管理管理管理管理管理管理管理管理管理管理管理管理管理管理管理 **MME** 管理 管理 MME 管理管理  
管理管理 **DNS / NAPTR** 管理管理 管理 管理管理管理管理管理 FQDN 管理管理管理管理 MME 管理  
管理管理管理 MME 管理管理管理管理管理管理管理管理管理管理 UEs 管理管理管理管理 **S10** 管理  
管理

# Diameter

MME の Diameter 接続は **S6a** として HSS 接続される。接続は MME と HSS の間で  
HSS の MME 接続を HSS が管理する。



MME eNodeB **S1AP** SGW **GTP-C** S1-MME **S6a** HSS  
**SLg** **Diameter** MSC **SGsAP** CS SMS **LCS-AP / SLs**  
**S10/N26** MME EPC 5GC MME



00 00000 MME 0000000000000000 OmniWeb 00000000 MME 0000



UE 2.0 MME Grafana OmniWeb



- **HSS** □□ **MME** □□ **S6a** □□□□□□□□□□

- **SGW-C** 通过 **S11** 接口连接到 MME 接口
- **MSC** 通过 **SGsAP** 接口 CS 接口 SMS
- 通过 **MMEs** 通过 **S10** 接口 MME 接口 **AMF** 通过 **N26** 接口 EPC 5GC 接口

# Quectel EP06 AT 模组使用指南

## 模组简介

模组名称: **Quectel EP06** 模组 EP06ELAR04A05M4G IMEI  
868186042000040 模组支持频段 EC25 / EG06 / EG06 / EM06 模组支持网络制式  
EP06 模组支持网络制式 模组支持网络制式 模组支持 频段 / 制式 模组支持网络制式  
模组支持

模组接口/引脚 sendModemAt(serial, command, readMs, timeoutMs) → 返回  
modem\_at → 返回 modem.run\_at(serial, command, min\_read, timeout) 返回  
min\_read 返回 返回 URC 返回 返回 **URC** 返回“返回  
”

## 频段 / SIM 支持

| 命令       | 参数           | 返回值                                         |
|----------|--------------|---------------------------------------------|
| ATI      | 频段 / 制式 / 版本 | Quectel / EP06 / Revision: EP06ELAR04A05M4G |
| AT+CGMM  | 模组           | EP06                                        |
| AT+CGMR  | 模组版本         | EP06ELAR04A05M4G                            |
| AT+CGSN  | IMEI         | 868186042000040                             |
| AT+CIMI  | IMSI         | (SIM IMSI)                                  |
| AT+QCCID | ICCID        | (SIM ICCID)                                 |
| AT+CPIN? | SIM PIN 输入   | +CPIN: READY                                |

## AT / AT

| AT                      | AT                 | AT                                                                        |
|-------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| AT+CSQ                  | RSSI/BER<br>AT+CSQ | +CSQ: 99,99 99 = dBm =<br>-113 + 2*rssi                                   |
| AT+QCSQ                 | RAT                | +QCSQ: "NOSERVICE"<br>+QCSQ: "LTE",<rssi>,<rsrp>,<sinr>,<rsrq>            |
| AT+QNWINF0              | RAT /<br>/         | +QNWINF0: No Service<br>+QNWINF0: "FDD LTE", "<mccmnc>","LTE BAND 3",1850 |
| AT+QENG="servingcell"   |                    | +QENG:<br>"servingcell","SEARCH"<br>                                      |
| AT+QENG="neighbourcell" |                    | OK                                                                        |

## AT+QENG="servingcell" LTE

```
+QENG: "servingcell",<state>,"LTE",<is_tdd>,<MCC>,<MNC>,<cellID>,<PCI>,<EARFCN>,<band>,<UL_BW>,<DL_BW>,<TAC>,<RSRP>,<RSRQ>,<RSSI>,<SINR>,<srxlev>
```

- RSRP dBm RSRQ dB RSSI dB
- SINR dB = (1/5)\*SINR - 20 0..250 → -20..+30 dB
- cellID/PCI/EARFCN band LTE



# AT+QENG="neighbourcell" LTE

```
+QENG: "neighbourcell intra","LTE",<EARFCN>,<PCI>,<RSRQ>,<RSRP>,<RSSI>,<SINR>,<srxlev>,...  
+QENG: "neighbourcell inter","LTE",<EARFCN>,...
```

## /

| AT+CFUN?                                |                   | +CFUN: 1 = /                            |
|-----------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|
| AT+CEREG?                               | EPS               | +CEREG: 2,2 =                           |
| AT+CEREG=2                              | URC<br>TAC/cellID | OK                                      |
| AT+CGATT? /<br>AT+CGATT=1 /<br>=0       | PS /<br>/         | +CGATT: 0                               |
| AT+COPS?                                |                   | +COPS: 0                                |
| AT+COPS=?                               |                   | (stat,"long","short","numeric",AcT)<br> |
| AT+COPS=0                               |                   | OK                                      |
| AT+COPS=1,2,"<br><mccmnc>" [,<br><AcT>] | ID                | OK                                      |

# AT / RAT

| AT                                                            | Response | Notes                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AT+QNWLOCK=?                                                  | OK       | +QNWLOCK: "common/4g",<num of cells>,[<freq>,<pci>],...]<br>+QNWLOCK: "common/lte",[<action>[,<EARFCN>,<PCI>[,<status>]]] |
| AT+QNWLOCK="common/4g"                                        | OK       | +QNWLOCK: "common/4g",0<br>= +QNWLOCK: "common/4g",1,1850,0                                                               |
| AT+QNWLOCK="common/4g",<n>,<EARFCN>,<PCI>[,<EARFCN>,<PCI>...] | OK       |                                                                                                                           |
| AT+QNWLOCK="common/4g",0                                      | OK       |                                                                                                                           |
| AT+QNWLOCK="common/lte"                                       | OK       | +QNWLOCK: "common/lte",0,0,0,0                                                                                            |

```
AT+QNWLOCK="common/4g",1,<EARFCN>,<PCI>
AT+QNWLOCK="common/4g",0
common/lte ... ,1,<EARFCN>,<PCI>
... ,0
ERROR
common/lte
UI
common/4g
| AT+QCFG="band" |
"band",0x8d0,0x1a0880800d5,0x0 = GSM LTE TDS
| AT+QCFG="band",0,<lte_hex_mask>,0 |
LTE 0x0 LTE =
OK || AT+QCFG="nwscanmode" | RAT
+QCFG: "nwscanmode",0 =
```

1 = GSM 2 = WCDMA 3 = LTE || AT+QCFG="nwscanmode",<m>[,1] |  
RAT ,1 = | OK | | AT+QCAINFO | | OK |

LTE (band-1) N → 1 << (N-1) B3 = 0x4 B7 = 0x40 B28  
= 0x8000000 0x0 1 =

AT+QCFG="nwscanseq" EP06 ERROR EP06ELAR04A05M4G  
UI AT+QSCAN EP06 RG/RM 5G  
AT+COPS=? AT+QENG

## VoLTE / IMS

EP06 **VoLTE** LTE IMS AT+QCFG="ims" +QCFG:  
"ims",1,0 IMS 0

| AT+QCFG="ims" | IMS AT+QCFG="ims",1                                            |
|---------------|----------------------------------------------------------------|
| ATD<number>;  | ; =                                                            |
| ATA           |                                                                |
| ATH / AT+CHUP |                                                                |
| AT+CLCC       | +CLCC: <id>,<dir>,<state>,<mode>,<mpty>,"<number>",<type> OK = |
| AT+CLIP=1     | RING ID URC +CLIP:                                             |

AT+CLCC 0 1 2 3 4 5

AT+CMGL

| 命令                             | 参数                        | 返回                                                    |
|--------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------|
| AT+CMGF=1                      | 短信 PDU 模式                 | OK                                                    |
| AT+CPMS?                       | 短信 / 内存                   | +CPMS: "ME",0,255,"ME",0,255,"ME",0,255               |
| AT+CMGL="ALL"                  | 短信索引范围                    | +CMGL: <index>,"<stat>","<sender>","<timestamp>" 短信内容 |
| AT+CMGR=<index>                | 短信索引                      | +CMGR: "<stat>","<sender>","<timestamp>" + 短信内容       |
| AT+CMGS="<number>" 短信 + Ctrl-Z | 短信发送<br>send_sms<br>短信内容  | +CMGS: <mr>                                           |
| AT+CMGD=<index>[,<delflag>]    | 短信删除<br>delflag<br>4 = 删除 | OK                                                    |
| AT+CNMI? / AT+CNMI=2,1,0,0,0   | 短信接收                      | +CNMI: 2,1,0,0,0                                      |

# PDP / 設定

| コマンド                              | 説明                                            | 返り値                            |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------|
| AT+CGDCONT?                       | 現在設定された PDP 設定と APN                           | +CGDCONT: 1,"IPV4V6","ims",... |
| AT+CGDCONT=<cid>,"<type>","<apn>" | 指定した cid で IP 設定を IPv4/IPv6 に設定する             | OK                             |
| AT+CGACT=1,<cid> / 0,<cid>        | 指定した cid で PDP を有効/無効にする                      | OK                             |
| AT+CGPADDR[=<cid>]                | 指定した cid で IP アドレスを取得する                       | +CGPADDR: 1,"<ip>"             |
| AT+CGCONTRDP=<cid>                | 指定した cid で DNS 設定を取得する                        | +CGCONTRDP: ...                |
| AT+QPING=1,"<host>"               | 指定した host に対して ping 送信し、応答時間 (min_read) を取得する | +QPING: ...                    |

## URCs (Unsolicited Result Codes) の設定

AT+QCFG="urc",<mode>,<min\_read> のように設定します。mode は 0 (無効) または 1 (有効) を指定します。min\_read は URC が返ってくるまでの最小読み取りバイト数を指定します。

URC が返ってきたときに OK を返します。

| 命令                 | 返回 URC                  |
|--------------------|-------------------------|
| AT+CEREG=2         | +CEREG: 注册状态 TAC/cellID |
| AT+CGEREP=2,1      | +CGEV: PS/接收数据          |
| AT+CLIP=1          | +CLIP: 来电显示 RING 状态     |
| AT+CNMI=2,1,0,0,0  | +CMTI: 短信索引             |
| AT+QINDCFG="all",1 | +QIND: Quectel 指示       |

UI 模块通过 AT 命令和 URC 实现与主机的交互。支持的 AT 命令包括 AT+CEREG?、AT+CLCC、AT+QENG、AT+CSQ、AT+CMGL。模块通过 min\_read 寄存器实现与主机的交互。URC 包括 +CEREG、+CGEV、+CLIP、+CMTI、+QIND。模块通过 UI 模块实现与主机的交互。

# MSC: 网络核心

**MSC** 负责处理所有语音和数据的呼叫控制。它通过 VLR 与移动设备通信，并连接到 RAN/BSC。A 接口连接到 M3UA/SS7 接口。IMS 通过 SIP 与 OmniWeb 连接。MSC 还连接到 RAN 和 SIP。SIP 连接到 Grafana 用于监控。

← 网络

MSC 负责处理所有语音和数据的呼叫控制。它通过 VLR 与移动设备通信，并连接到 RAN/BSC。A 接口连接到 M3UA/SS7 接口。IMS 通过 SIP 与 OmniWeb 连接。MSC 还连接到 RAN 和 SIP。SIP 连接到 Grafana 用于监控。

网络

网络核心 MSC 通过 API 与 VLR 通信，并连接到 RAN。SIP 连接到 STP，STP 连接到 MSC。SIP 连接到 Grafana 用于监控。



VLR 儲存每個移動台之 **IMSI**、**MSISDN** 號碼，並儲存該台目前之位置，VLR 儲存之資料稱為

- 該 VLR 儲存之資料稱為 **Location Area**
- 儲存之資料稱為 **Location Area**
- 儲存之資料稱為 **Location Area**
- 儲存之資料稱為 **AoC**
- 儲存之資料稱為 **0** 儲存之資料稱為 **0** / 儲存之資料





RAN



MSC

# RAN

MSC 与 RAN 接口 A 与 BSC 接口 SS7/M3UA 与  
RESET 接口

**SIP** ☐ ☐ ☐

MSC 間の SIP 間接続の IMS 間接続のオプション ping の SIP 間接続

MSC



MSC

- [illegible]

11

**MSC**

11

□□□□□□ MSC □□□□□□□□□□ OmniWeb □□□□□□□□□□

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

Grafana  
OmniWeb

11

- **HSS** ↔ VLR ↔ **MSC** ↔ **MSC**
- **CSCF / IMS** ↔ **MSC** ↔ **SIP** ↔ **SIP**

- **BSCs** 和 A 网接口采用 SS7/M3UA 接口



# IMS 網路架構

IMS 網路架構是基於 IP 網路的，其核心是 SIP 協議。OmniWeb 網路架構是基於 IP 網路的，其核心是 SIP 協議。

← 網路架構

IMS 網路架構是基於 IP 網路的，其核心是 SIP 協議。

| 網路層               | 網路層     | 網路層                                  | 網路層             |
|-------------------|---------|--------------------------------------|-----------------|
| 網路層               | Seagull | DRA + HSS                            | 網路層 rps         |
| SIP 網路層           | SIPp    | CSCFs + HSS IMS 網路層 IPsec            | 網路層/網路層 網路層 UEs |
| RAN 網路層 / RAN 網路層 | RAN 網路層 | 網路層 → 網路層 S1AP/NAS 網路層 GTP-U IMS 網路層 | 網路層 RAN 網路層     |

IMS 網路架構是基於 IP 網路的，其核心是 SIP 協議。RAN 網路層 RAN 網路層 eNodeB 網路層 UE 網路層

## 網路架構

IMS 網路架構是基於 IP 網路的，其核心是 SIP 協議。Seagull 網路層 SIP 網路層 SIPp 網路層。OmniWeb 網路架構是基於 IP 網路的，其核心是 SIP 協議。

IMS 網路架構是基於 IP 網路的，其核心是 SIP 協議。URL 網路層。IMS 網路層





4. SIP 消息在 UEs 和 MAXED 消息
5. 消息/消息

消息

- RAN 消息 RAN 消息 eNodeBs/UEs 消息 → 消息
- Grafana 消息 CPU 消息 Prometheus 消息 Grafana 消息

# OmniRoam



OmniRoam 是 3GPP R15 定义的 5G 网络切片（Network Slicing）技术，旨在为不同的业务场景提供定制化的网络资源。OmniRoam 支持 AA.12/AA.13 切片，为 IOT 和 SIM 卡提供定制化的网络资源。OmniRoam 是 3GPP R15 定义的 5G 网络切片（Network Slicing）技术，旨在为不同的业务场景提供定制化的网络资源。OmniRoam 支持 AA.12/AA.13 切片，为 IOT 和 SIM 卡提供定制化的网络资源。

← 网络切片

OmniRoam 是 3GPP R15 定义的 5G 网络切片（Network Slicing）技术，旨在为不同的业务场景提供定制化的网络资源。OmniRoam 支持 AA.12/AA.13 切片，为 IOT 和 SIM 卡提供定制化的网络资源。OmniRoam 是 3GPP R15 定义的 5G 网络切片（Network Slicing）技术，旨在为不同的业务场景提供定制化的网络资源。OmniRoam 支持 AA.12/AA.13 切片，为 IOT 和 SIM 卡提供定制化的网络资源。

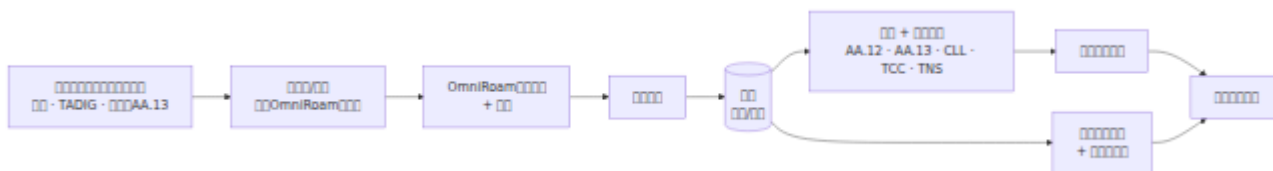


- 网络切片
- 1. 网络切片“网络切片”
- 2. 网络切片
- 3. 网络切片
- 4. 网络切片
- 5. 网络切片
- 网络切片
- 网络切片



OmniRoam 是 3GPP R15 定义的 5G 网络切片（Network Slicing）技术，旨在为不同的业务场景提供定制化的网络资源。OmniRoam 支持 AA.12/AA.13 切片，为 IOT 和 SIM 卡提供定制化的网络资源。OmniRoam 是 3GPP R15 定义的 5G 网络切片（Network Slicing）技术，旨在为不同的业务场景提供定制化的网络资源。OmniRoam 支持 AA.12/AA.13 切片，为 IOT 和 SIM 卡提供定制化的网络资源。

OmniRoam 是 3GPP R15 定义的 5G 网络切片（Network Slicing）技术，旨在为不同的业务场景提供定制化的网络资源。OmniRoam 支持 AA.12/AA.13 切片，为 IOT 和 SIM 卡提供定制化的网络资源。OmniRoam 是 3GPP R15 定义的 5G 网络切片（Network Slicing）技术，旨在为不同的业务场景提供定制化的网络资源。OmniRoam 支持 AA.12/AA.13 切片，为 IOT 和 SIM 卡提供定制化的网络资源。



“ ”

# 1. “ ”

OmniRoam OmniRoam  
 roaming@yourdomain →

- OmniRoam
- TADIG

## OmniRoam

Lexical error on line 7. Unrecognized text. ...oaming/inbound-email] HOOK --> EP -----^

OmniRoam

- To/Cc
- AA.13 IOT OmniRoam PDF Word Excel CSV PNG/JPG

3. **ChatGPT API**
  - SIM (Subscriber Identity Module)
    - TADIG(s)/PLMN
      - SIM
4. *AT&T Mobility*
  - **PLMN**
    - MCC+MNC
  - PLMN →
5. OmniRoam
  - 
  - 
  - **TADIGs**
    - IR.21
  - 
  - **SIMs**
    - SIM
  - 
  - **AA.12/AA.13**
    - IRA
6. *Jane*
  - → rates agreed

Message-ID

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □

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

| 項目                | 構成要素                                                 | 接続方法                                   |
|-------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Cloudflare Worker | Cloudflare Worker<br>Worker .eml<br>OmniRoam webhook | Cloudflare Worker<br>Cloudflare Worker |
| IMAP              | OmniRoam ~60<br>STARTTLS                             | TLS<br>STARTTLS                        |
| メール送信             | Mailjet/SendGrid<br>POST webhook                     | Mailjet/SendGrid<br>POST webhook       |

webhook /api/roaming/inbound-email

UI  
AI

→

## 2.

TADIG/





- DRA SS7 DNS IP IR.21

# IR.21

TADIG IR.21 TADIG MCC/MNC DNS IP SS7  
OmniRoam AI TADIG TADIG

---

## 3.

OmniRoam Word

| 項目                            | 説明                                 | 形式          |
|-------------------------------|------------------------------------|-------------|
| <b>AA.12</b>                  | GSMA AA.12 IREGテンプレート              | .docx / PDF |
| <b>AA.13</b>                  | GSMA AA.13テンプレート/テンプレートAA.13テンプレート | .docx / PDF |
| <b>CLL</b>                    | テンプレート                             | .docx / PDF |
| <b>CLLテンプレート/テンプレートテンプレート</b> | テンプレートテンプレートIREG/TADIGテンプレート       | .docx / PDF |
| <b>CLLテンプレート/テンプレートテンプレート</b> | テンプレートテンプレートIREG/TADIGテンプレート       | .docx / PDF |
| <b>TCC VoLTE</b>              | VoLTEテンプレート                        | .docx / PDF |
| <b>TADIGテンプレート</b>            | TADIGテンプレート                        | .docx / PDF |
| <b>TNSテンプレート</b>              | TNSテンプレート.docテンプレート                | .doc        |
| <b>TNS 3G-4Gテンプレート</b>        | TNSテンプレート                          | .docx       |

テンプレート テンプレートテンプレートWordテンプレートdocxtpl / JinjaテンプレートOmniRoamテンプレートテンプレート

- テンプレートテンプレートテンプレートテンプレートテンプレートTADIGテンプレートPLMNテンプレートテンプレートテンプレートテンプレートテンプレートテンプレートテンプレートテンプレートテンプレートテンプレート
- テンプレートテンプレートテンプレートテンプレートテンプレートテンプレートテンプレートTADIG(s)テンプレートPLMN(s)テンプレートテンプレートテンプレートテンプレート/テンプレートテンプレートテンプレートテンプレート
- テンプレートテンプレートテンプレートテンプレート/テンプレートテンプレートテンプレートDiameterテンプレートテンプレートテンプレートIOTテンプレート



Word PDF

Word .docx PDF

- □□□□□□□□PDF□□□□.docx□
- □□□□□□□□PDF□□□□□□□□□□
- □□□□/□□□□□□□□//PDF□

AA.12/AA.13 .docx PDF

**AA.13**

GSM AA.13 C.3.2  
OmniRoam AA.13  
AA.13 GSM “ ”

[illegible]

| 項目                          | 単位            | 説明                                                             |
|-----------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------|
| 通貨                          | 通貨単位<br>[SNI] | 通貨単位はSNI→C.3.2 H通貨単位はMNI→C.3.2 I通貨単位はMNI                       |
| 通貨                          | 通貨            | 通貨単位はSNI→C.3.2 H通貨単位はMNI→C.3.2 I通貨単位はMNI                       |
| 通貨                          | 通貨1通貨単位       | **通貨1通貨単位**通貨単位はSNI→C.3.2 H通貨単位はMNI→C.3.2 I通貨単位はMNI<br>A/B通貨単位 |
| 通貨                          | 50            | 通貨単位はSDR通貨単位はSNI→C.3.2 H通貨単位はMNI→C.3.2 I通貨単位はMNI<br>◆◆◆        |
| 通貨 / 通貨<br>通貨               | 通貨 / 通貨       | 通貨単位はSNI→C.3.2 H通貨単位はMNI→C.3.2 I通貨単位はMNI                       |
| 通貨                          | 60            | 通貨単位はSNI→C.3.2 H通貨単位はMNI→C.3.2 I通貨単位はMNI                       |
| 通貨%                         | 8             | 通貨単位はSNI→C.3.2 H通貨単位はMNI→C.3.2 I通貨単位はMNI                       |
| 通貨%                         | 8             | 通貨単位はSNI→C.3.2 H通貨単位はMNI→C.3.2 I通貨単位はMNI                       |
| 通貨                          | 通貨            | 通貨単位はSNI→C.3.2 H通貨単位はMNI→C.3.2 I通貨単位はMNI<br>0.00通貨単位           |
| <b>TAP</b> 通貨<br><b>BCE</b> | 通貨            | 通貨単位はBCE通貨単位はTAP通貨単位                                           |

通貨単位はSNI→C.3.2 H通貨単位はMNI→C.3.2 I通貨単位はMNI  
通貨単位はSNI→C.3.2 H通貨単位はMNI→C.3.2 I通貨単位はMNI

通貨単位はSNI→C.3.2 H通貨単位はMNI→C.3.2 I通貨単位はMNI  
通貨単位はSNI→C.3.2 H通貨単位はMNI→C.3.2 I通貨単位はMNI

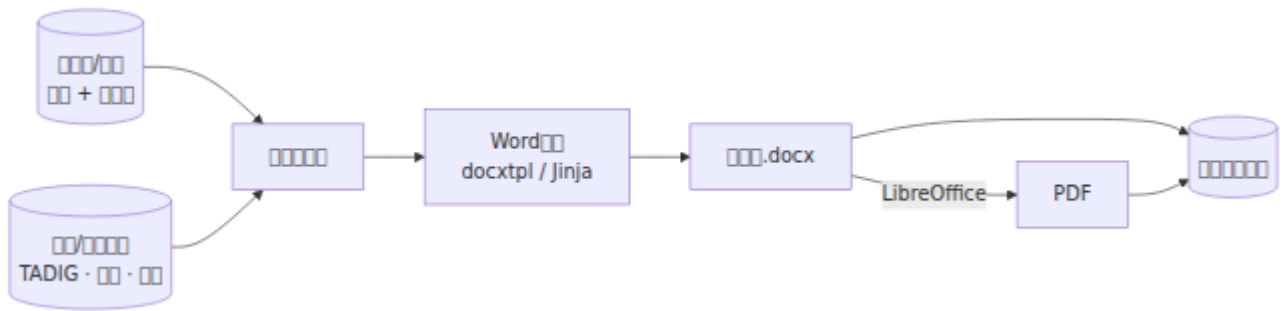
**TNS**通貨単位はSNI→C.3.2 H通貨単位はMNI→C.3.2 I通貨単位はMNI  
◆◆◆通貨単位はSNI→C.3.2 H通貨単位はMNI→C.3.2 I通貨単位はMNI  
通貨単位はSNI→C.3.2 H通貨単位はMNI→C.3.2 I通貨単位はMNI  
通貨単位はSNI→C.3.2 H通貨単位はMNI→C.3.2 I通貨単位はMNI

LibreOffice PDF TNS .doc

OmniRoam

AA.12/AA.13  
OmniRoam

- 1.
2. OmniRoam
3. OmniRoam PDF + "..."
- 4.



... ..  
 ...IRA...

## 

...**AA.12 + AA.13 + IOT**...  
 ...PDF...IOT...+...OmniRoam...  
 ...“...”...OmniRoam...

## 

...{{  
 signer\_name }}{{ partner }}{{ operator }}{{ sign\_url }}{{  
 document\_name }}...

...**OmniRoam**...**Mailjet HTTPS**...**API**...SMTP...  
 ...Railway...SMTP...OmniRoam...HTTPS...Mailjet...POST...  
 ...UI...

# 

...AA.12AA.13CLLTCCTNS...  
 ...IR.21IOT...

- ...blob...aa12aa13aa12\_signediotir21cll  
 other...OmniRoam...
- ...aa12\_signed...
- ...+...
- ...IOT...

Word/PDF PDF

GSMA RAEX IOT 5.0 XML TNS IOT

**5.** □□□□□□□□

00000000//00SIM000000IREG/TADIG0000000000OmniRoam0000000000  
0000000000000000000000000000000000000000

////////////////////////////////////

5555

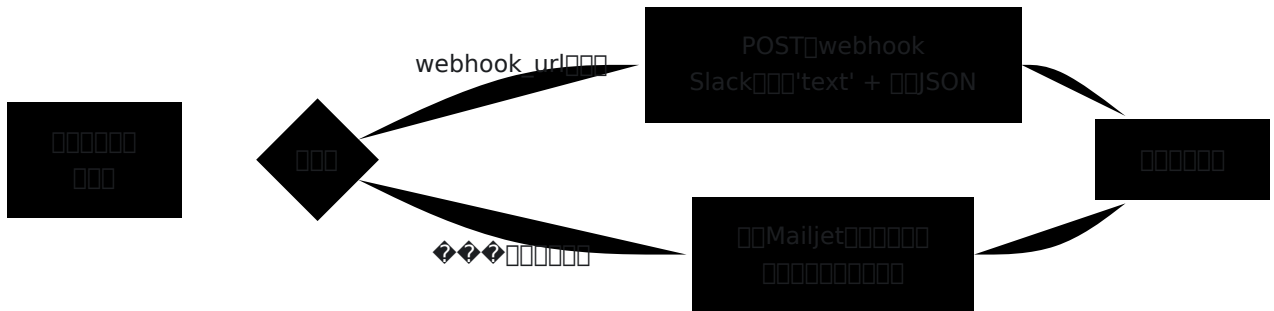
[illegible]



“NOC” “TADIG”  
SIM

# webhook +

OmniRoam



- **Webhook** webhook URL **Slack** **webhook** OmniRoam POST  
 text / JSON
- OmniRoam Mailjet [ ] < >

```

000000000000000000000000000000000000webhook0000000000000000
000000000000000000000000000000000000

```

[illegible][illegible][illegible]





| 項目                | 項目              | 項目      |
|-------------------|-----------------|---------|
| 国際ローミングTADIG PLMN | 国際ローミング         | 国際ローミング |
| 国際ローミング           | 国際ローミング/国際ローミング | 国際ローミング |
| 国際ローミング           | 国際ローミング         | 国際ローミング |
| 国際ローミング           | 国際ローミング         | 国際ローミング |
| 国際ローミング + 国際ローミング | 国際ローミング         | 国際ローミング |

国際ローミング → 国際ローミング → 国際ローミング → 国際ローミング

# 

- OmniRoam国際ローミングOmniRoam国際ローミングGSMAR.38 / R.48 / VoLTE国際ローミング
- OmniWeb国際ローミング/国際ローミング

# OmniRoam: 全球漫游

OmniRoam 与 OmniWeb 无缝切换，支持 GSM 网络，确保您在任何地方都能保持连接。

OmniRoam 支持 GSM 网络，确保您在任何地方都能保持连接。

**OmniRoam** 支持 IR.38 / IR.48 / VoLTE 网络，支持 AA.12/AA.13/CLL/TCC/TNS 网络，支持 4G/5G 网络，支持 3G/4G/5G 网络。

全球漫游服务，确保您在任何地方都能保持连接。

## 服务

- 支持 IR.38 / IR.48 / VoLTE 网络
- 支持 4G/5G 网络

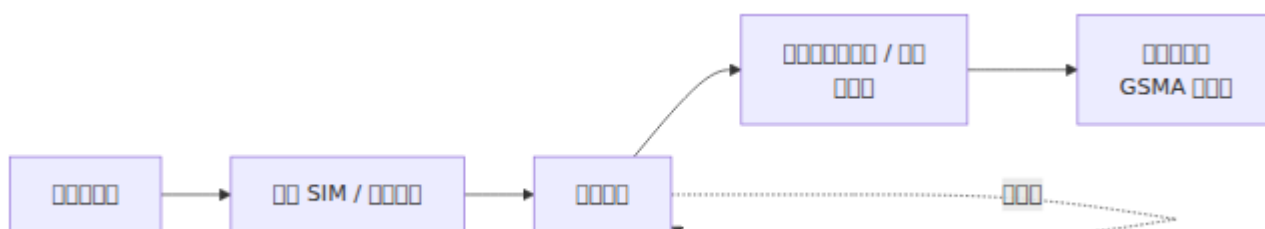
- 4G LTE 网络部署和运营挑战
- 4G LTE 网络部署和运营挑战 OmniRoam 部署和运营挑战 GSM 网络
- 4G LTE 网络部署和运营挑战 OmniRoam 部署和运营挑战 GSM 网络

# OmniRoam

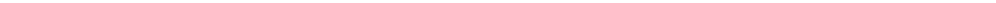
**PLMN** “**PLMN(a)**”  
**PLMN** “**PLMN(b)**”

OmniRoam □□□□□□□□

1. 00000000000000000000000000000000
2. 000000000000 GSM 000000000000 00000 0 000000000000000000000000  
000
3. 000000000000000000000000000000000000 GSM 0000



|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|

OmniRoam 



|  |
|--|
|  |
|--|

| 項目           | 説明                                                  |
|--------------|-----------------------------------------------------|
| 制式           | 3GPP GSM R15 3GPP TS 22.060 IR.38 IR.48 VoLTE 対応 対応 |
| 周波数          | 3GPP TS 22.060 IR.48 2.3 “3GPP TS 22.060”           |
| 帯域           | 3GPP TS 22.060 SIM 対応                               |
| モード          | 3GPP TS 22.060 3GPP TS 22.060                       |
| モード          | 3GPP TS 22.060 3GPP TS 22.060                       |
| モード PLMN (a) | 3GPP TS 22.060                                      |
| モード PLMN (b) | 3GPP TS 22.060                                      |



OmniRoam CAMEL OmniRoam

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

OmniRoam 3GSM 3GPP



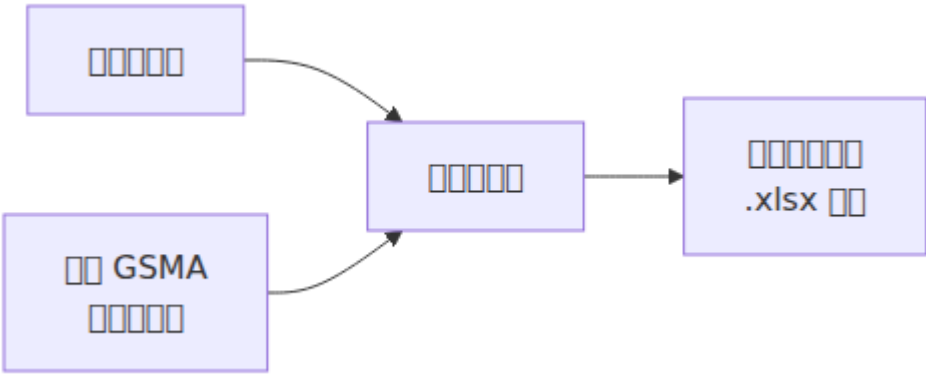
| 規格                 | 機能               |
|--------------------|------------------|
| GSMA IR.38         | LTE 無線規格         |
| GSMA IR.48 / IR.24 | SMS / MMS / 無線規格 |
| GSMA BA.65         | VoLTE 規格         |
| GSMA IR.92         | IMS 無線規格VoLTE 規格 |
| GSMA IR.88         | LTE 無線規格         |
| 3GPP TS 22.011     | 無線規格             |
| 3GPP TS 23.011     | 無線規格/無線規格/無線規格   |
| 3GPP TS 22.082     | 無線規格             |
| 3GPP TS 22.088     | 無線規格             |

# 說明書

OmniRoam 系統與 **GSMA** 系統之整合說明書  
OmniRoam 系統 說明書 系統整合說明書

## 系統架構

OmniRoam 系統與 GSMA 系統之整合說明書  
系統整合說明書



## 安裝說明

系統安裝說明書

### 1. 系統安裝

系統安裝說明書

| 系統名稱                 | 說明 |
|----------------------|----|
| OmniRoam / GSMA / 系統 | 系統 |
| 系統                   | 系統 |

2. 電話番号

電話番号は、電話番号と電話番号

| 電話番号                      | 番号               |
|---------------------------|------------------|
| IMSI                      | 番号 SIM           |
| MSISDN                    | 番号 SIM           |
| 番号 PLMN (a) / 番号 PLMN (b) | 電話番号 / 電話番号 PLMN |
| 番号                        | 番号               |
| 電話番号電話番号                  | 電話番号電話番号         |
| APN番号                     | 電話番号             |

3. 番号

電話番号は、GSMA 電話番号電話番号電話番号

| 電話番号      | 番号   |
|-----------|------|
| 電話番号 / 番号 | 番号   |
| 番号 / 電話番号 | 電話番号 |
| 電話番号      | 番号   |
| 番号 / 電話番号 | 番号   |
| 電話番号/番号   | 番号   |

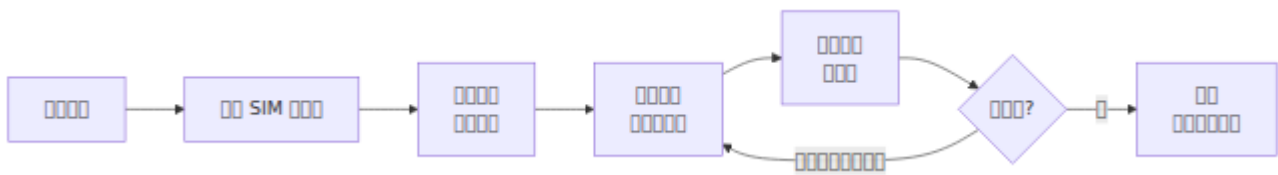


# OmniRoam

OmniRoam is a framework for building and deploying autonomous mobile robots (AMRs) in a multi-robot environment. It is designed to be flexible and scalable, allowing users to customize the system to their specific needs. The framework is built on top of the ROS (Robot Operating System) and provides a high-level interface for managing the robots and their environment.

- Multi-robot coordination
- Path planning
- Localization
- Obstacle avoidance
- Task allocation
- Communication
- Simulation
- Deployment

Architecture

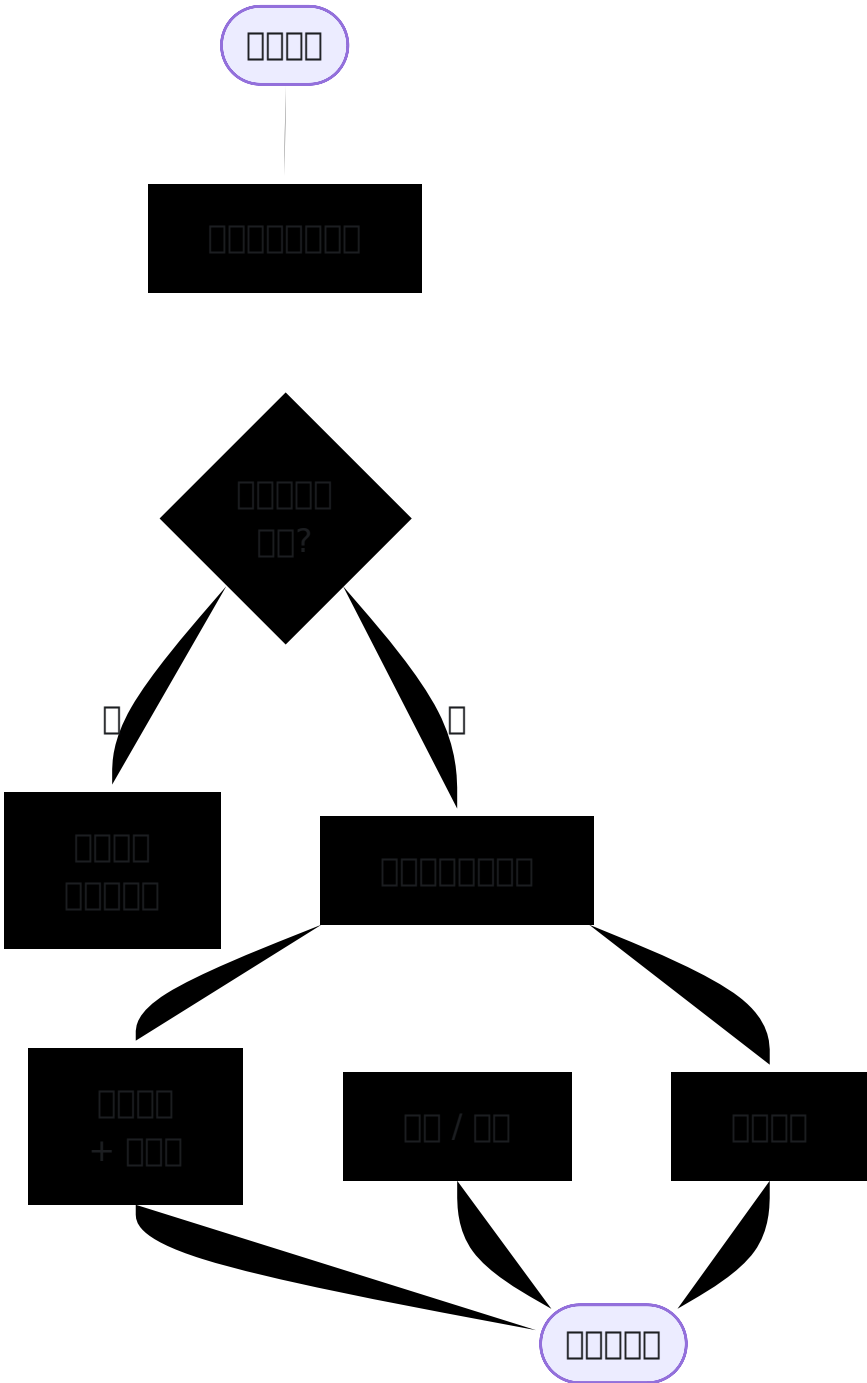




|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

OmniRoam SIM

OmniRoam IMSI SIM (HPLMN) (VPLMN)



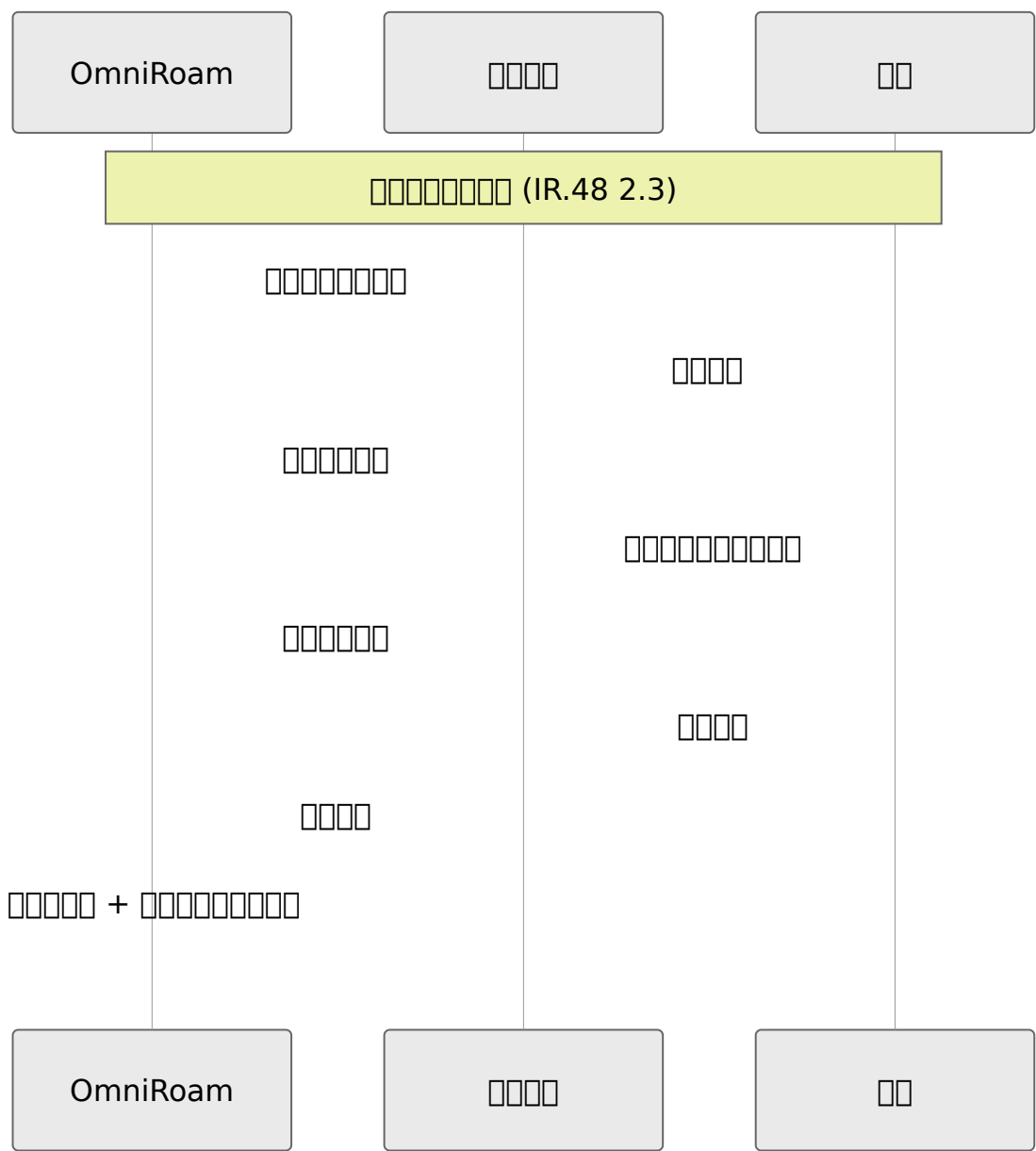






無線ネットワークの構成

OmniRoam 無線ネットワークの構成



無線ネットワークの構成OmniRoam 無線ネットワークの構成

無線ネットワーク (IR.38 3.1.2)

無線ネットワークの構成LTE 無線ネットワークOmniRoam 無線ネットワークの構成

# IMS 簡介 (VoLTE)

IMS 是 VoLTE 的基礎，OmniRoam 是 IMS 的實現。IMS 是 IP Multimedia Subsystem 的縮寫，VoLTE 是 Voice over LTE 的縮寫，SMS-over-IMS 是 Short Message Service over IMS 的縮寫。

## IMS 簡介

IMS 是 3GPP 定義的一種基於 IP 的多媒體系統，它支持多種多媒體業務，包括語音、視頻、數據等。

- 支持多種多媒體業務
- 支持多種網絡制式
- 支持多種業務模式（如 CAMEL 等）

IMS 是 3GPP 定義的一種基於 IP 的多媒體系統，它支持多種多媒體業務，包括語音、視頻、數據等。

## IMS 的組成

IMS 的組成包括：IMS 核心網、IMS 客戶端、IMS 服務端、IMS 網元等。SIM 卡是 IMS 客戶端的重要組成部分，它負責存儲用戶的身份信息、業務數據等。

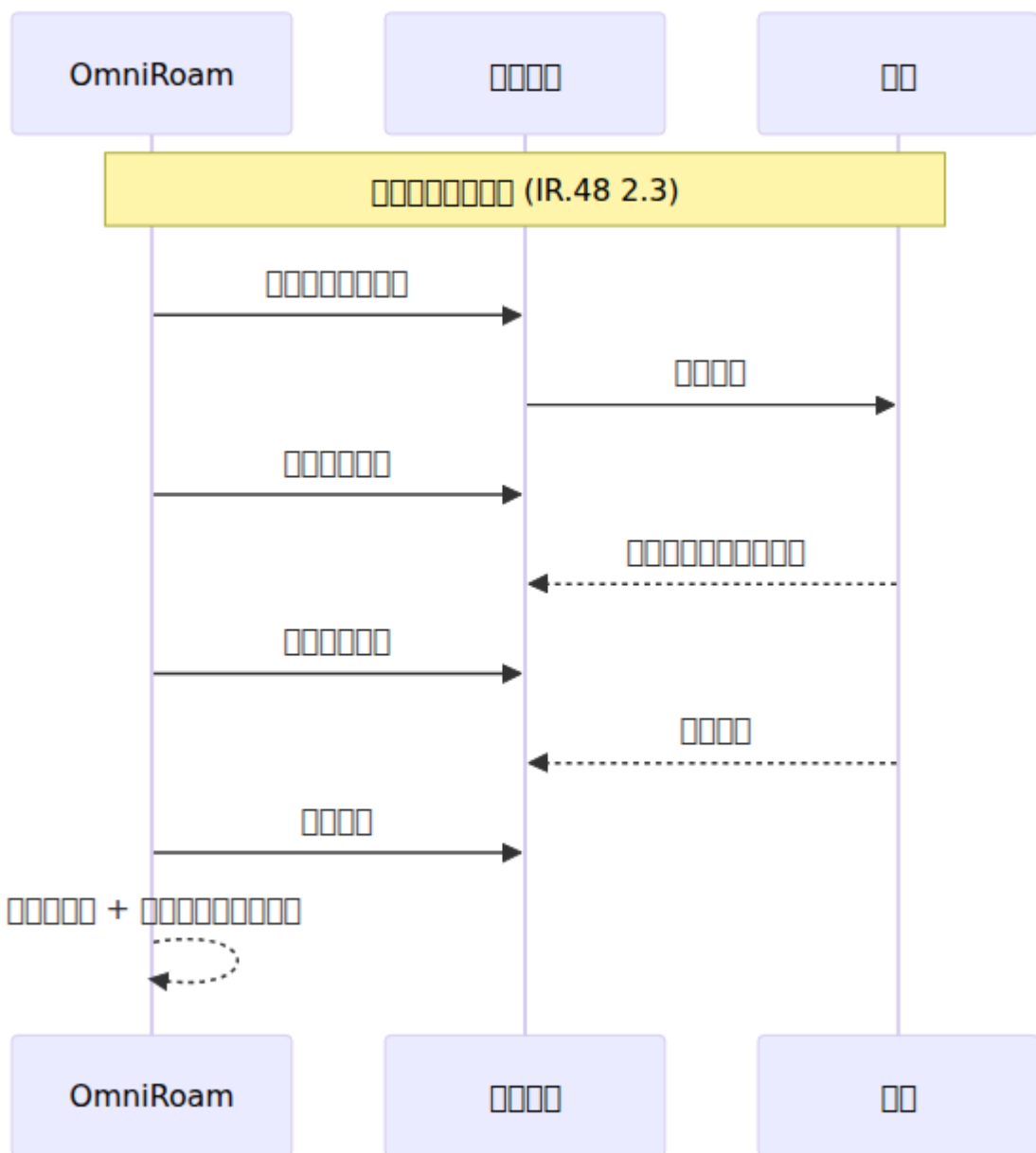
## IMS 的應用

OmniRoam 是 IMS 的一種實現，它支持多種多媒體業務，包括語音、視頻、數據等。

- 支持多種多媒體業務（如語音、視頻、數據等）
- 支持多種網絡制式（如 GSM、GPRS、EDGE、3G、4G 等）







- 注册请求 GSM-R 注册请求
- 注册响应 注册响应 “注册成功” “注册成功” 注册成功消息
- 注册成功 + 注册成功消息

注册成功 + 注册成功消息

[illegible]

1.
2.
3.

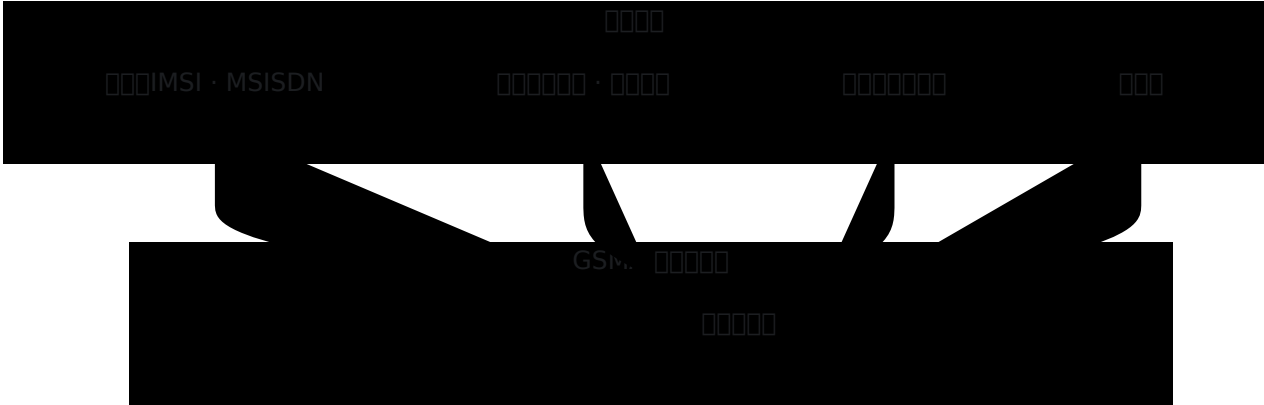
IR.38 IR.48 VoLTE

IR.48





- MSISDN/

[illegible]

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

00000000000000000000 GSMA 0000000000000000/000000000000000000  
0000000000000000 0000000000

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

GSMA

# OmniRoam

[illegible]

- IR.38: LTE 〇〇〇〇〇〇
- IR.48: 〇〇〇〇〇〇〇 / 〇〇 / 〇〇 / 〇〇〇
- VoLTE: 〇〇 VoLTE 〇〇

XXXXXXXXXX XX OmniRoam XXXXXXXXXXXX (XX) XXXXXXXXXXXX (XX)

## IR.38: LTE ☐☐☐☐☐☐

☐ **GSMA IR.38 v3.0** ☐ **LTE** ☐ **SMS** ☐ **2G/3G**







# VoLTE: VoLTE

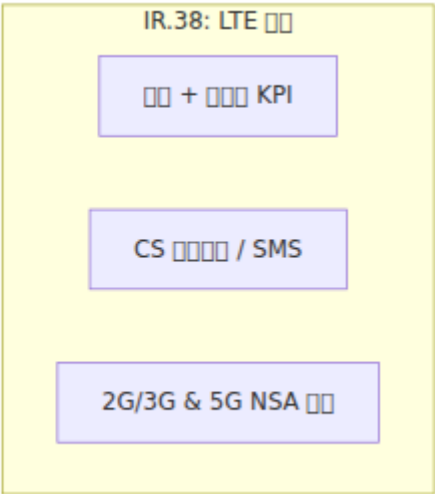
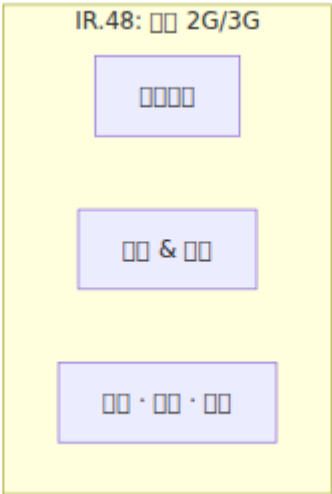
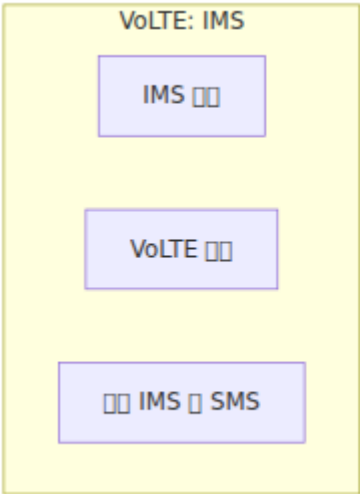
GSMA BA.65 §5.3 VoLTE GSMA IR.92 IMS SMS-over-IMS

| ims_reg   | IMS              |  | IMS VoLTE |
|-----------|------------------|--|-----------|
| mo_call   | VoLTE            |  | VoLTE     |
| mt_call   | VoLTE            |  | VoLTE     |
| sms_ims   | IMS SMS (SMSoIP) |  | SMS IMS   |
| emergency | VoLTE            |  | VoLTE     |

## IMS

VoLTE IMS OmniRoam ims\_reg IMS IMS mo\_call sms\_ims IMS VoLTE

□□□□□□



| □□    | □□□□             | □□□□                    |
|-------|------------------|-------------------------|
| IR.38 | LTE / EPC □□     | □□□□ LTE □□□□□□□□□□     |
| IR.48 | 2G/3G □□□□ + □□□ | □□□□□□□□□□□□□□□□        |
| VoLTE | IMS              | □□ VoLTE □□□□□ IMS □□□□ |

# OTA SIM ☐☐☐☐☐ RFM/RAM

**OTA** 00000000 SIM0000000000000000 000000ETSI TS 102 225 / 3GPP TS  
31.115, "03.48" / SCP800000000000RFM00000000RAM0000000000000000  
00000000 00000**POR**00

0000000000 SIM 00000000 0000000000000000 EF0000000000000000 OTA 00 00  
0000000000000000 PC/SC 00000000 00 00000000 **SMPP** 000000 SIM0

0000 SIM 0000 0000 ICCID 000000000000 /0000000000000000 KIC/KID  
00000000000000000000 POR

|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

APDU ISIM



```

Command Packet  = CPL | CHL | SPI | KIC | KID | TAR(3) | CIPHERED
CIPHERED        = 3DES-CBC( CNTR(5) | PCNTR(1) | CC(8) |
APDUs+padding )  IV=0
CC              = last8( 3DES-CBC( KID,
zeropad(CPL+hdr+CNTR+PCNTR+APDUs) ) )

```

- **TAR** 3 RFM RAM
- **SPI** POR
- **KIC / KID** ICCID

APDU C-APDU SELECT + READ BINARY RFM SELECT +  
UPDATE BINARY GlobalPlatform DELETE / INSTALL RAM

SMS-PP TP- UDH IEI 0x70 PID 0x7F SIM  
DCS 0xF6 8 2 CAT ENVELOPE(SMS-PP-Download) APDU  
POR

**OTA**

| 項目                                | 説明                                      |
|-----------------------------------|-----------------------------------------|
| tar                               | 3 桁のタリット番号                              |
| kic_index / kid_index             | タリット番号1/2/3 → KIC{n}/KID{n} のタリット番号     |
| cipher_algo / cc_algo             | 暗号化アルゴリズム triple_des_cbc2, aes_cbc, ... |
| ciphering, rc_cc_ds, counter_mode | SPI暗号化CC の RC 暗号化アルゴリズム                 |
| por, por_ciphered, por_rc_cc_ds   | 暗号化 POR のタリット番号                         |

タリット番号 sysmolSIM のタリット番号

- **RFM-USIM-3DES-keyset3** TAR B00011 のタリット番号 3桁3DES + CC暗号化 POR + 暗号化 + CC暗号化 **ADF.USIM** のタリット番号

- **RFM-SIM-3DES-keyset2**TAR B00010 2 MF-rooted 2G DF.GSM / DF.TELECOM

|                    |      | TAR        | ENVELOPE            |
|--------------------|------|------------|---------------------|
| ADF.USIM           | usim | TAR B00011 | SELECT ADF.USIM AID |
| DF.GSM, DF.TELECOM | sim  | TAR B00010 | MF-rooted           |
| ADF.ISIM           | isim | TAR B00013 | SELECT ADF.ISIM AID |

TARUSIMGSM TELECOMOmniWeb ISIM TAR

POR

|              |                    | POR |                              |
|--------------|--------------------|-----|------------------------------|
| local_pcsc   | PC/SC              |     |                              |
| agent_reader |                    |     | / SIM session_apdu WebSocket |
| smpp         | SMPP submit_sm SIM |     | MT SMS SMSCPOR MO SMS        |

POR SMPP

---

## 000

`src/pages/ota/0taExplorer.tsx` 000 SIM 000000

1. 0000 00 **ICCID**000 SIM 00000000 000
2. 00 0000000000 EF 0000000000ADF.USIMADF.ISIMDF.GSMDF.TELECOM0000  
0000000000/00/00000000
3. 000000 → 00 **OTA** 000000 RFM 000000POR 0000EF 0000POR 00000 SW0000  
000 + ASCII000 0000000000000000
4. 00 00000000000 0000000000 00 **OTA** 000000 RFM `UPDATE` 0000000 00000000  
000000000000

00/000 `ota` 0000000000000000 000

---

## 00

`src/pages/ota/0taCampaigns.tsx` 0000 SIM 00000000000 → 00 → 0000 → 000

- 儲存SIM 卡 ICCID 及/或IMSI 儲存空間
- RFM/RAM 儲存/GP 卡 / 儲存 / 儲存
- SMPP 儲存POR 及 MO SMS 儲存

CAMPAIGN\_MAX\_TARGETS

---

00

src/pages/ota/0taJobs.tsx 0ta OTA 儲存/POR 儲存 SW 儲存 POR

---

# REST API (/api/ota, JWT, RBAC ota)

| Method | Endpoint                                           | Description               |
|--------|----------------------------------------------------|---------------------------|
| GET    | /profiles · POST · /profiles/<id> PUT/DELETE       | OTA Profiles              |
| GET    | /campaigns · POST · /campaigns/<id> GET/PUT/DELETE | Campaigns                 |
| GET    | /campaigns/<id>/targets                            | Targets of a Campaign SIM |
| POST   | /campaigns/<id>/run                                | Run a Campaign            |
| GET    | /jobs, /jobs/<id>                                  | Jobs campaign_id / iccid  |
| GET    | /files/catalog                                     | Files EF                  |
| POST   | /explore/read                                      | OTA Explore EF + EF       |
| POST   | /execute                                           | Execute RFM RAM           |
| POST   | /preview                                           | Preview SMS               |
| POST   | /decode · /encode                                  | EF Decode ↔ Encode        |

RBAC: simbank/ir38 JWT: element\_type == "ota" POST API

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

| 項目            | 型別                | 説明                                                                                         |
|---------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| ota_profiles  | 名前<br>フラグ         | name, tar, kic_index/kid_index, algorithms, SPI flags                                      |
| ota_campaigns | 名前<br>操作<br>状態    | name, profile_id, target_query (JSON), operation (JSON), transport (JSON), status          |
| ota_jobs      | iccid<br>操作<br>状態 | iccid, operation, request_hex (hex), response_hex (PDR), por_status, result (JSON), status |

`simbank_keys` SIM ICCID

□ □ □ □

OTA CAT/SMS TLV 03.48/SCP80 RFM/RAM  
SMPP

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|

- 物理層 KIC/KID 物理層通訊協定 與 物理層通訊協定 物理層通訊協定 POR
- 物理層通訊協定 物理層通訊協定 物理層通訊協定
- 物理層通訊協定 03.48 物理層通訊協定 CC 物理層通訊協定 APDU 物理層通訊協定
- 物理層 SCP80 物理層 SCP81 物理層 PSK-TLS / HTTPS 物理層通訊協定

# PGW-C: PDN

**PGW-C** 是 EPC **PDN** 的 核心网元，负责处理 **S5/S8** 与 SGW-C 的接口。  
**PDN** 负责处理 **IP** 地址，UE 的 IP 地址由 **(UPF)** 的 **Sx/PFCP** 接口。  
Diameter 接口与 **Gx** 接口 PCF/PCRF 接口 QoS **Gy** 接口 OCS 接口。  
**CDRs** 接口 5G 接口 **SMF** 接口 OmniWeb 接口 PGW-C 接口 IP 接口 UPF 接口  
Diameter 接口 Grafana 接口。

← 返回

PGW-C 是 EPC 的核心网元，负责处理 S5/S8 与 SGW-C 的接口。  
OmniWeb 接口 PGW-C 接口 API 接口 **???** 接口。  
接口

接口

接口 PGW-C 接口 **API** 接口 IP 接口 UPF 接口 Diameter 接口  
接口





PGW IMSI MSISDN UE IP APN IMSI UE  
IP MSISDN APN PDN SGW UPF  
Gx/Gy AMBR APN-AMBR  
UPF Gx

**IP** 

**UE IP → PGW-C → UE**

# UPF 网络

PGW-C 通过 **Sx/PFCP** 接口 (UPF) 连接到 **IP** 网络。PFCP 接口用于承载网络之间的信令交互。PFCP 接口

# Diameter

PGW-C Diameter **Gx** **PCF/PCRF** **Gy** **OCS**  
[Detailed description of the Diameter protocol components and their interactions]



0000000000000000 000000000000 IMSI MSISDN IP  
00 TEID 000000000000000000000000



PGW-C 0000000000000000 SGW 0000 PGW-C 0000 UPF 0000 Diameter 000000000000  
000000000000000000000000

# UPF 関

UPF 関は、PGW-C 関 UE 関 **PCO** 関  
UPF 関

UE

IMSI MSISDN IP UE PGW-C





பெயர் (Gy/OCS) IMSI MSISDN  
பெயர் Gy ID OCS (Gz) OCS  
URR OCS  
(Gz)

# CDRs

PGW-C 记录包含以下信息： IMSI 和 MSISDN 记录  
IMSI、MSISDN 和 IMEI、APN 和 QCI、ID 记录/  
S-GW、PGW 和 UE IP 记录  
(Gz) 记录

# Gy

MSISDN OCS Gy IMSI MSISDN  
(CCR-I) (CCR-U)  
(CCR-T) PGW-C ID ID OCS

# P-CSCF

P-CSCF PGW-C PDN P-CSCF VoLTE IMS

PGW-C OmniWeb PFCP Diameter

PGW-C Grafana OmniWeb

- SGW-C S5/S8 PGW-C PDN

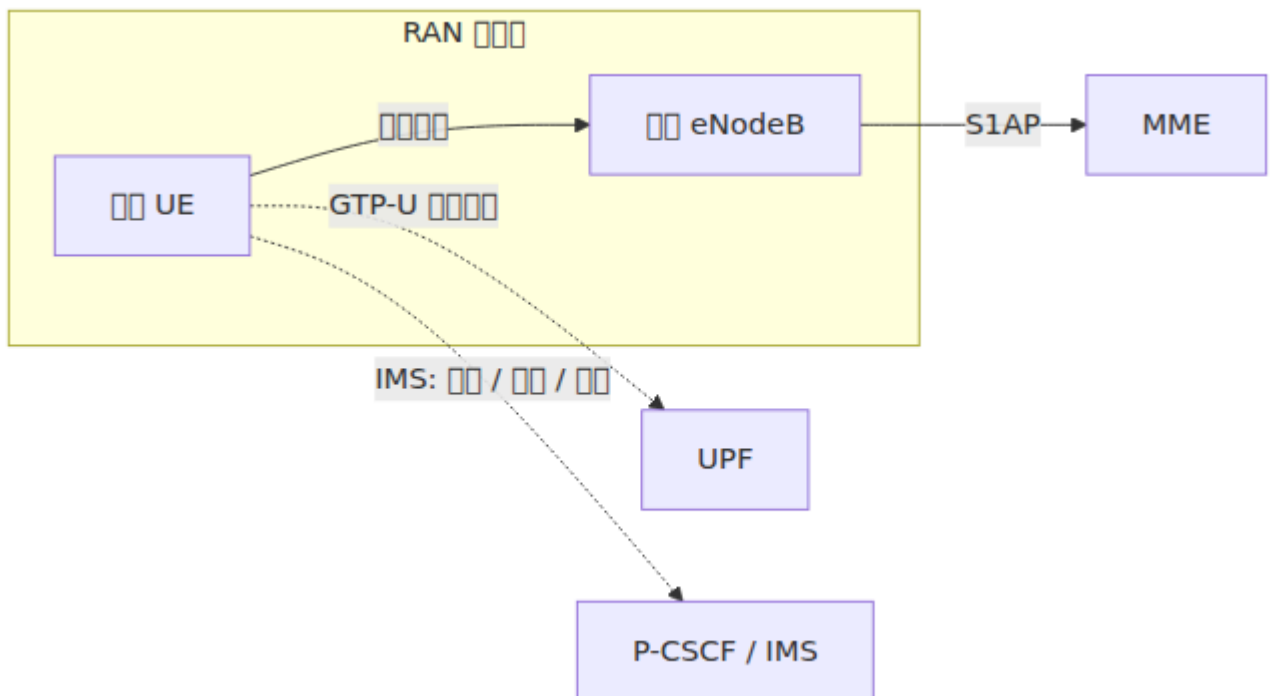
- **UPF** 与 PGW-C 交互的接口为 **Sx/PFCP**
- **PCF/PCRF** 与 **Gx** 交互的接口为 QoS
- **CHF/OCS** 与 **Gy** 交互的接口为 PGW-C 交互的接口为 CDRs

# RAN 网络

**RAN** 网络 包含 eNodeB 和 UE。MME 通过 S1AP/NAS 接口与 eNodeB 连接。GTP-U 接口用于 IMS 和 OmniWeb 流量。

← 网络

网络



OmniWeb 网络包含 RAN 网络、eNodeB、UE 和 IMS。UE 通过 S1-MB 接口与 eNodeB 连接。UE 通过 GTP-U 接口与 IMS 连接。IMS 通过 S1-MB 接口与 eNodeB 连接。

网络 eNodeB 网络

## eNodeB

eNodeB 网络 MME S1 接口 eNB 网络 MME MME 接口 eNB 网络 MME 接口

OmniWeb eNB S1 / eNodeB

eNodeB

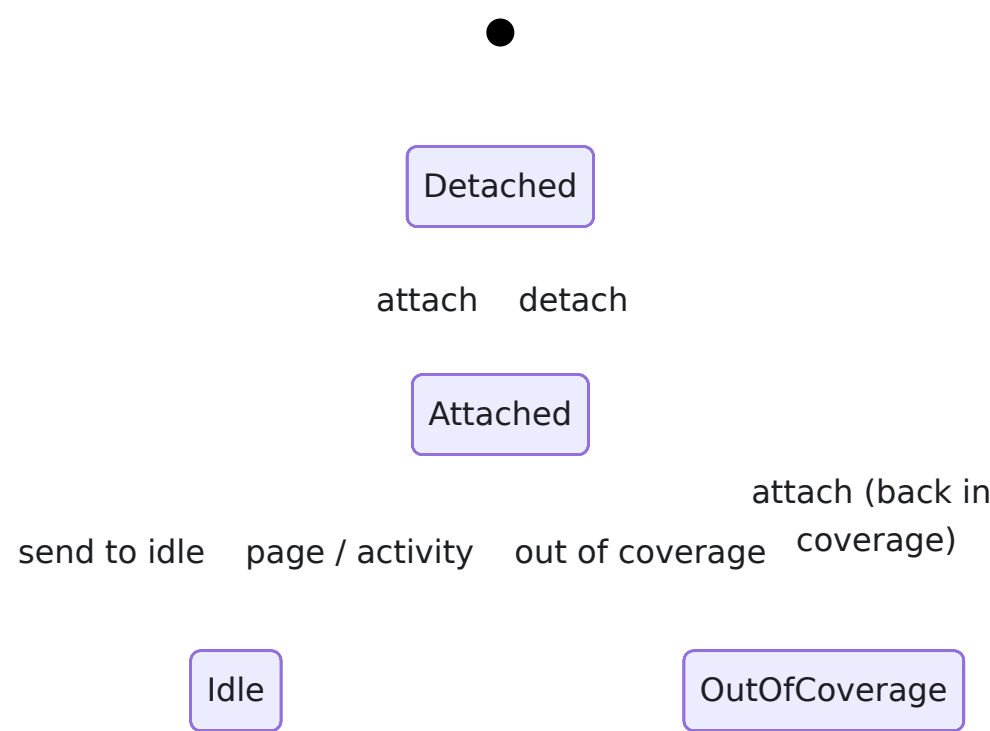
eNB

|    |          | UE        |
|----|----------|-----------|
| S1 | eNB / S1 | UE        |
|    | eNB S1   | S1 UE eNB |

eNB UE UE

UE

UE

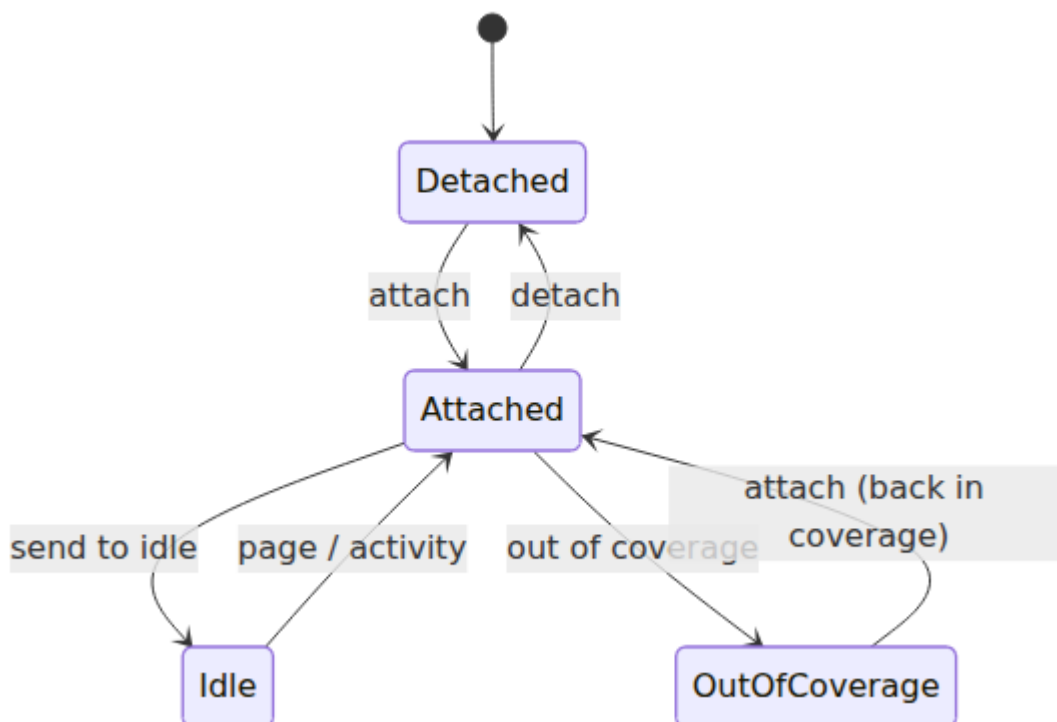


- 00 / 000000000000
- 00000000 ECM-IDLE 0000 UE 000000000000000000000000
- 0000000000 0000 UE 000000000000000000000000 UE 0000000000  
00

UE MME ID MME UE GUTI  
MME

**IMS** ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

UE 側から IMS 側へ/ネットワーク側へ 送信する P-Access-Network-Info として  
 utran-cell-id-3gpp として UE 側から S-CSCF 側へ REGISTER 時に  
 SMS/TAS 側からネットワーク側へ IMS 側へ送信する



**UE**

00000 UE 0000000000 0000 000000000000000000000000 RAN 0000000000  
000000 UE00000 000 UE 000000000/0000000000000000 IMS000000000000  
0000000000

##### RAN ##### UE#####





❓❓❓

OmniWeb OmniWeb

OmniWeb /api/loadtest/ran-metrics Prometheus ransim\_scenarios

ransim\_scenario\_pass Gauge 1 0

- schedule:
- scenario: ID
- category:
- status: passed failed error

| ransim_scenario_duration_ms        |      |
|------------------------------------|------|
| ransim_scenario_assertions_passed  |      |
| ransim_scenario_assertions_failed  |      |
| ransim_scenario_scenarios_aborted  |      |
| ransim_scenario_last_run_timestamp | Unix |

```
# 0000000000000000
ransim_scenario_pass == 0

# 0000000000000000
sum(ransim_scenario_assertions_failed)

# 0000000000000000
time() - ransim_scenario_last_run_timestamp > 7200
```

# Grafana

**RAN** Grafana **RAN**

Grafana

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

- 網路側的 eNB 與 UE 透過 S-MME 與 IMS 網路側的 P-CSCF 進行通訊
- 網路側的 UE 透過 S-MME/IMS 網路側的 P-CSCF 進行通訊
- 網路側的 P-CSCF 與 MME 網路側的 P-CSCF 進行通訊
- 網路側的 P-CSCF 與 IMS 網路側的 P-CSCF 進行通訊

11

- **문제:** 문제은행 UE 문제은행 문제은행
- **문제:** 문제은행 문제은행 문제은행

# [[SIM]]SIM

OmniWeb[[SIM]]SIMOmniWeb[[HSS]]SIM“cardems”[[SIM]]

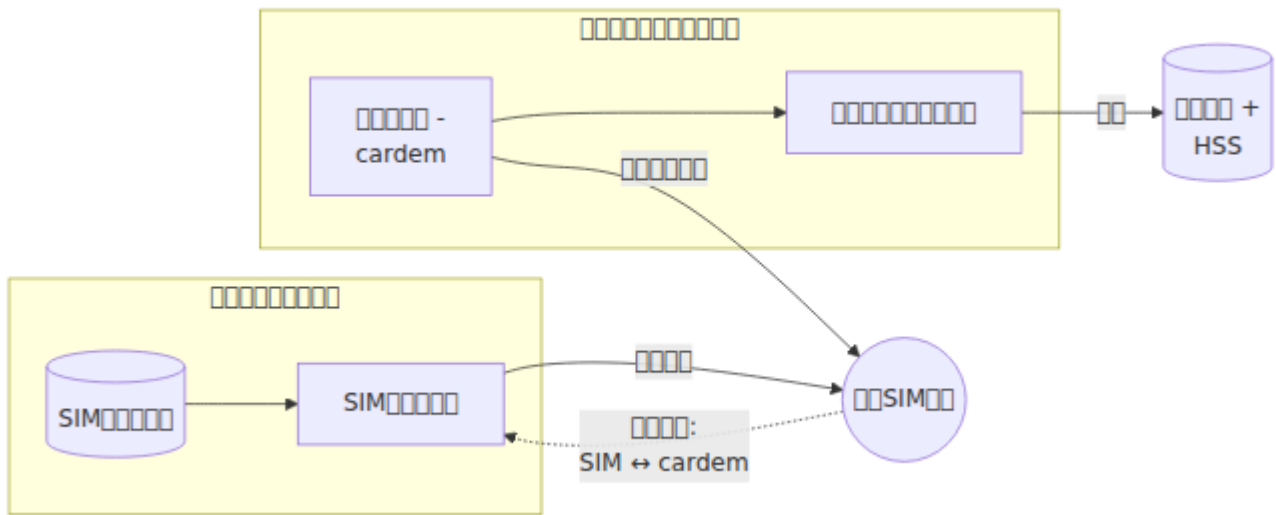
[[SIM]]SIM[[SIM]]SIM[[SIM]]SAIP[[SIM]]

## [[

- [[
- [[
- SIM[[
- [[SIM]]SIMcardem
- Cardem[[
- [[SIM[[
- [[SIM
- [[

## [[[[

[[SIM]]OmniWeb[[SIM]]cardemcardem[[SIM]]



cardem SIM database OmniWeb cardem SIM database



cardem

| cardem        | cardem                                                  |
|---------------|---------------------------------------------------------|
| <b>SIM</b>    | cardem SIM database                                     |
| <b>cardem</b> | cardem USB cardem SIM database                          |
| cardem        | cardem "cardem SIM database cardem" cardem SIM database |
| cardem        | cardem cardem cardem SIM database                       |
| <b>SIM</b>    | cardem SIM database OmniWeb cardem SIM database         |

## SIM□□□□□□□□

**SIM**

```

#####SIM#####ICCID#####MCC/MNC#####
#####SIM#####SIM#####
#####

```

|                |                                    |
|----------------|------------------------------------|
| <b>電話番号</b>    | 06-7890-XXXX                       |
| <b>SIM</b>     | XXXXXXXXXXXXXX                     |
| <b>メールアドレス</b> | XXXXXXXXXXXX@XXXXXXXXXX/XXXXXXXXXX |
| <b>パスワード</b>   | XXXXXXXXXXSIM/XXXXXXXXXX           |
| <b>その他</b>     | XXXXXXXXXX                         |

**SIM** **APDU**

**□□SIM□□SIM□□cardem**

**SIM** SIM cardem SIM cardem/

11

1. `XXXXXXXXXXXXSIMXXXXXXXXXXXXbankdXXXXXXXXXXXX`
2. `XXcardemXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXcardemXXXXXXXXXXXXSIMXXXXXX`
3. `XXXSIMXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXcardemXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXACTIVEX`
4. `cardemXXXXSIMXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXcardemXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXSIMXXXXXX`

cardem

| 項目名         | 値               |
|-------------|-----------------|
| 状態          | cardemSIMACTIVE |
| SIM番号/名前    |                 |
| ICCID       | SIM             |
| Cardem番号/名前 | cardem          |
|             |                 |

# Cardem

OmniWeb ngff-cardem  
OmniWeb

cardem



| 項目     | 説明                                         |
|--------|--------------------------------------------|
| カード    | cardemカードSIMカードSIMカード                      |
| カード番号  | カード番号カード番号カード番号SIMカードカード番号カード番号“カードSIM”カード |
| カードSIM | カード番号カードcardemカードSIM                       |

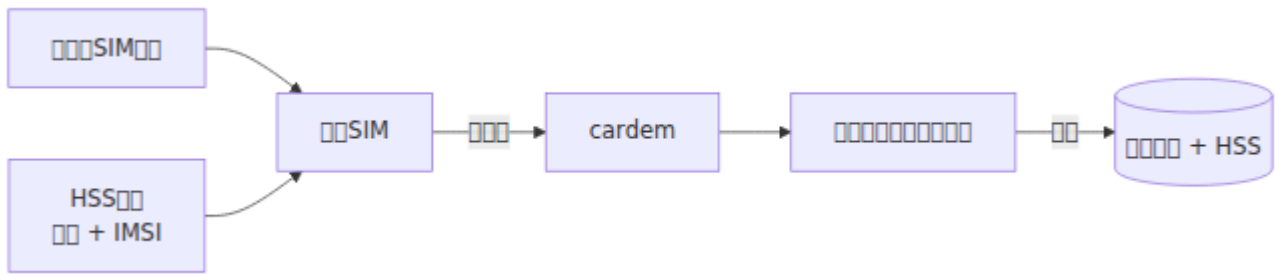
**SIM**カード番号カード番号cardemカード番号//SIMカード番号//カード番号カード番号  
カード番号カード番号カード番号カード番号カード番号

## カードSIMカード番号カード番号

カードSIMカード番号カード番号SIMカード番号OmniWebカード番号カード番号

1. カードSIMカード番号カード番号カード番号SIMカード番号SIMカード
2. カード番号HSSカード番号カード番号IMSIカード番号

OmniWebカード番号カード番号カード番号カード番号HSSカード番号カード番号  
IMSIカードcardemカード番号カード番号SIMカード番号IMSIカード番号カード番号



Process

- SIM card activation process
- SIM card activation process
- HSS activation process

The SIM card activation process involves the HSS (Home Subscriber System) and the SIM card. The HSS contains the IMSI (International Mobile Subscriber Identity) and the SIM card contains the ICCID (Integrated Circuit Card Identifier).

The SIM card activation process involves the HSS (Home Subscriber System) and the SIM card. The HSS contains the IMSI (International Mobile Subscriber Identity) and the SIM card contains the ICCID (Integrated Circuit Card Identifier).

## SIM Card Activation

The SIM card activation process involves the HSS (Home Subscriber System) and the SIM card. The HSS contains the IMSI (International Mobile Subscriber Identity) and the SIM card contains the ICCID (Integrated Circuit Card Identifier).

- SIM card ICCID / IMSI activation process
- Cardem activation process

SIMcardemSIMSIMcardem  
 IMSISIMcardem

**IR.38**

|  |
|--|
|  |
|--|

## SIM□□□□□□

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

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □

- 00000000/000000000000000000000000SIM
- 00000000OmniWeb000000000000000000000000

□□SIM□□□□□□□□□□

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □

- SIM cardem
- **ACTIVE** SIM SIM cardem
- HSS

「SIMカード」

SIMカードとは

SIMカードとは、SIM（Subscriber Identity Module）カードの略称で、携帯電話やスマートフォンに挿入して使用するICカードです。

**SIM**カードとは

SIMカードの種類

- SIMカードの種類は、HSS（Home Subscriber System）とSIM（Subscriber Identity Module）の2種類があります。
- SIMカードの種類は、SIM（Subscriber Identity Module）とSIM（Subscriber Identity Module）の2種類があります。

# SCEF: 3GPP T8

SCEF 3GPP T8 Omnitouch 3GPP T8 OmniSCEF 3GPP T8 TS 29.122 3GPP T8 3GPP T8 RESTful API 3GPP T8 Diameter 3GPP T8 GTP 3GPP T8 IP 3GPP T8 NIDD 3GPP T8 NB-IoT 3GPP T8 IP 3GPP T8 SCEF 3GPP T8 T6a Diameter 3GPP T8 TS 29.128 3GPP T8 MME 3GPP T8 OmniWeb 3GPP T8 T8 3GPP T8 NIDD 3GPP T8

← 3GPP T8

3GPP T8 SCEF 3GPP T8 OmniWeb 3GPP T8 SCEF 3GPP T8 API 3GPP T8

## SCS/AS ID

3GPP T8 3GPP T8 NIDD 3GPP T8 SCS/AS 3GPP T8 / 3GPP T8 T8 API 3GPP T8 SCS/AS ID 3GPP T8 OmniWeb 3GPP T8 SCS/AS ID 3GPP T8 OmniWeb 3GPP T8 SCEF 3GPP T8 NIDD 3GPP T8 SCS/AS ID 3GPP T8 SCS/AS ID 3GPP T8 `iot-platform-01@omnitouch` 3GPP T8



SCEF 000000000000000000000000 T6a 00 MME 0 **Diameter** 000000 000000  
000000 SCS/AS ID 0000000000 SCS/AS ID00000000000000 0000 0 **NIDD** 00 000000  
00 SCEF 000000000000000000000000000000 Grafana 0000000000000000



SCS/AS ID POST

- 000000000000 **UE** 000000000000**DDN** 000000000000 0 000 **UE** 000
- 0000000000000000 00 **ID****MSISDN** 000000 000 **ID** 000000
- 00000SCEF POST 0000000 00 **URL**0000000000000000 http(s) 000
- 0000 0000000000 000000**SMS** 0 **DATA**0000000 0000/0000000000000000000000  
00

[illegible]

# NIDD

**NIDD**  SCS/AS ID  IP  IP

- 國際電訊 ID **MSISDN** 國際電訊 ID 國際電訊
- **DNN / APN** NIDD PDN 國際電訊 APN `nidd.iot.omnitouch`
- `ACTIVE` `TERMINATED` `TERMINATED_UE_NOT_AUTHORIZED`
- 國際電訊 IP 國際電訊 國際電訊
- **RDS** 國際電訊 IP 國際電訊/國際電訊

00000000 **PDN** 0000000000000000 NIDD PDN 00000000000000000000 **UE** 000000000000  
 00000000 00 **PDN** 000





**NIDD** 

00 **T6a** **NIDD** 000 SCEF 000 MME 00000000 IP 000000000 NIDD 000000000000  
 SCS/AS ID 0 T8 000000 0000000000000000 00 000000 SCS/AS ID 0000000000000000  
 0000000000000000000000000000000000 **IMSI**0NIDD PDN 00000 **APN**0**EPS** 0000  
 0**EBI**0000 000 ACTIVE 0 IDLE 00**T6a** 00 **ID**000 **MME** 00 0 **MME** 00000000000000 00  
**ID**000000000000000000000000 IP 000000000 MME 00000000

11

□□□□□ SCEF □□□□□□□□□□□□□□□ OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

SCEF T8 NIDD Grafana OmniWeb



- **MME** SCEF **T6a** NIDD PDN MME NIDD
- **HSS** SCEF NIDD NIDD
- **PGW-C / SMF** **UPF** IP NIDD IP
- **Orange**

# SGW-C: 部署架构图

**SGW-C** 与 EPC 其他网元交互示意图 **S11** 与 MME 交互  
通过 **S5/S8** 与 PGW-C/PDN 交互 通过 **SGW-U** 与 **S1-U** 与 eNodeB 交互  
MME 与 PGW 交互 OmniWeb 与 SGW-C 交互  
Grafana 监控

← 返回

SGW-C 部署架构图  
OmniWeb 与 SGW-C 交互 API 交互  
部署示意图

SGW-C 与 **API** 交互 MME 与 S11 交互  
PGW 与 S5/S8 交互 SGW-C 与 MME 与 PGW 交互



IMSI MSISDN MME SGW F-TEID PDN APN PGW S5/S8 F-TEID  
 EBI S1-U S5/S8 F-TEID QoS MME PGW



SGW-C OmniWeb



SGW-C 00000000000000000000 Grafana 00000000000000000000OmniWeb 00000000000000000000



- **MME** 与 **S11** 接口通过 **SGW-C** 连接
- **PGW-C** 与 **S5/S8** 接口 **PDN** 连接
- **SGW-U / UPF** 与 **SGW-C** 接口 **S1-U** 连接

# SIM ↔ APDU ↔ eSIM

OmniWeb 透過 SIM 與 eSIM 進行 APDU 通訊。SIM 透過 APDU 與 eUICC 上的 eSIM 進行通訊。

← 目錄

透過 SIM 與 eSIM 進行 APDU 通訊。

- **SIM** 透過 SIM 與 eSIM 進行 APDU 通訊。
- **SIM** 透過 **SAIP** 與 eSIM 進行 APDU 通訊。
- **SIM** 透過 **SIM** 與 eSIM 進行 APDU 通訊。
- **OTA SIM** 透過 03.48 / SCP80 與 eSIM 進行 APDU 通訊。

透過 SIMs 進行 APDU 通訊。

透過 SIM 與 eSIM 進行 APDU 通訊。

透過 PC/SC 與 eSIM 進行 APDU 通訊。OmniWeb 透過 SIM ↔ cardem 與 eSIM 進行 APDU 通訊。



## SIM ↔ APDU ↔ eSIM

透過 MF / DF.GSM / DF.TELECOM ADF.USIM / ADF.ISIM 與 eSIM 進行 APDU 通訊。◆◆◆ “X Y EF...”

- 在**FID**中写入“”EF.ECC 6FB7
- **PIN**写入PIN
- **EF**写入**CHV/ADM**写入PIN/ADM写入SIM写入ICCID
- **SIM**写入?image=<id>

SIM

# APDU

APDU 指令包括 INS、FCP TLV、EF、AUTHENTICATE、SELECT MF、STATUS、READ BINARY、GET RESPONSE、CLA/INS/P1/P2

|  | APDU MF                          |  |
|--|----------------------------------|--|
|  | SELECT READ BINARY VERIFY UPDATE |  |

SIM APDU



# APDU

通常情況下，**APDU** 是通過 **SIM** 卡與 SIM/USIM 卡之間的通信。在 **modem→card** 模式下，**APDU** 是通過 FCP 或 EF 卡與 ATR/ATR 卡之間的通信。在 **card→modem** 模式下，**APDU** 是通過 SW 卡與 SW 卡之間的通信。

通常情況下，**IR.38** 卡與 SIM 卡之間的通信是通過 **VERIFY** 或 **AUTHENTICATE** 命令進行的。在 **SIM** 卡與 SIM 卡之間的通信是通過 **↔SIM** 卡進行的。

## eSIM LPA

**eSIM** 卡與 **LPA** 卡之間的通信是通過 **eUICC** 卡與 **eUICC** 卡之間的通信。在 **eSIM** 卡與 **eSIM** 卡之間的通信是通過 **↔SIM** 卡進行的。

- **eUICC** 卡與 **EID** 卡
- 通常情況下，**eUICC** 卡與 **ICCID** 卡之間的通信是通過 **↔SIM** 卡進行的。
- 通常情況下，**SM-DP+** 卡與 **SM-DP+** 卡之間的通信是通過 **LPA:1\$sm\_dp.example.com\$MATCHING-ID** 卡與 **SM-DP+** 卡 + **ID** 卡進行的。

通常情況下，**eSIM** 卡與 **eUICC** 卡之間的通信是通過 **SIM/UICC** 卡與 **SIM/UICC** 卡之間的通信。在 **OTA** 卡與 **OTA** 卡之間的通信是通過 **OTA** 卡進行的。

## SIM STK

**SIM** 卡與 **SIM** 卡之間的通信是通過 **STK** 卡與 **STK** 卡之間的通信。在 **OTA** 卡與 **SIM** 卡之間的通信是通過 **OTA** 卡進行的。

通常情況下，**\*\*SIM\*\*** 卡與 **\*\*SIM\*\*** 卡之間的通信是通過 **\*\*SIM\*\*** 卡進行的。

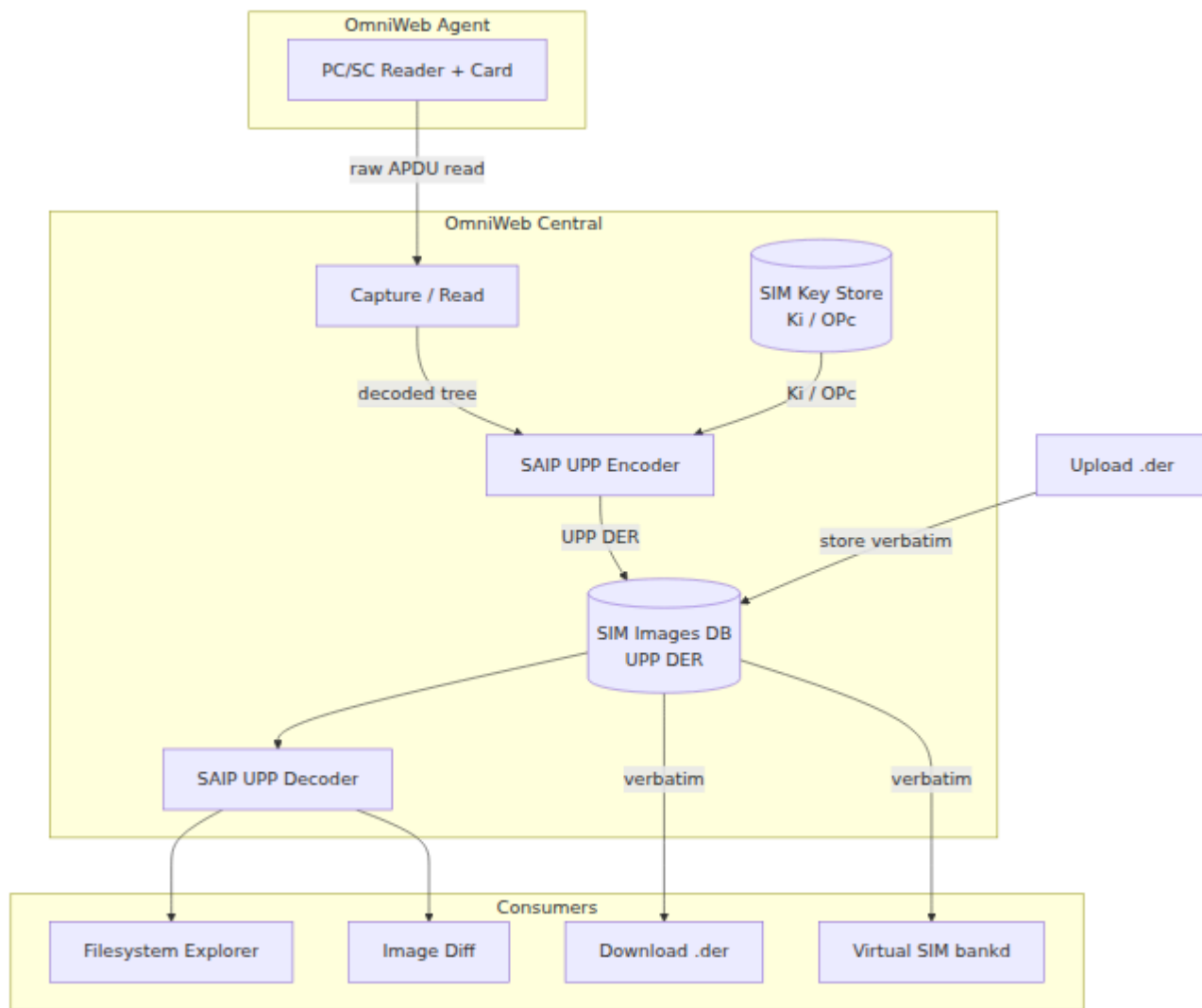


- SIM□□□□□□□□□□□□/SIM□□□
- SIM□□□□□□□□□□□□□□□□□□
- □□SIM□□□SIM□□□□□□SIM□□□□□□□□APDU□□□□□□□□□□
- OTA SIM□□□□□□□□□□□□□□□□□□
- SIM□□□□□□□□□□□□□STK□□□□□□□□□□

- 証明書ファイル `.der` 証明書発行機関 SAIP 証明書発行機関 SAIP 証明書
- 証明書ファイル `.der` 証明書 SIM 証明書発行機関 証明書発行機関 証明書発行機関
- 証明書発行機関 証明書発行機関 UPP 証明書 `PE-AKAPparameter` 証明書 Ki 証明書 OPc証明書  
証明書発行機関 証明書発行機関 証明書発行機関

DER 檔案 透過 讀卡機 讀出 原始 APDU 資料 透過 Ki/OPc 檔案 轉換成 .der 檔案

系統架構



UPP 檔案 透過 SIM 讀卡機 讀出 Ki/OPc 檔案 透過 OmniWeb 系統 轉換成 .der 檔案

系統架構

MF / ADF.USIM 檔案

| 項目       | SAIP 項目名                     | 説明                                  |
|----------|------------------------------|-------------------------------------|
| 項目<br>項目 | PE-<br>GenericFileManagement | 4桁の EF 識別子 (FCP) 識別子<br>EFs 識別子/EFs |
| 項目       | PE-Header                    | ICCID                               |
| 項目       | PE-AKAParameter              | Milenage Ki OPc 識別子 <b>SIM</b> 識別子  |

項目 PE-GenericFileManagement 項目 DF 項目 SAIP 項目  
項目

## 項目

項目 SIM 項目 SIM 項目

- 項目
- 項目 項目

項目 UPP 項目 ICCID 項目 SIM 項目 Ki 項目 OPc 項目  
項目 PE-AKAParameter 項目  
項目

項目 ICCID 項目 IMSI 項目 項目

## 項目

項目 項目 UPP\_<iccid>.der 項目

項目 .der 項目 SAIP UPP 項目 SAIP 項目

項目

## 準備

このツールは .der ファイルを SAIP UPP ファイルに変換するためのツールです。  
GSM TS.48 の eUICC のための SAIP UPP

OmniWeb

1. SAIP の A0 A1 B0
- 2.
3. PE-Header ICCID

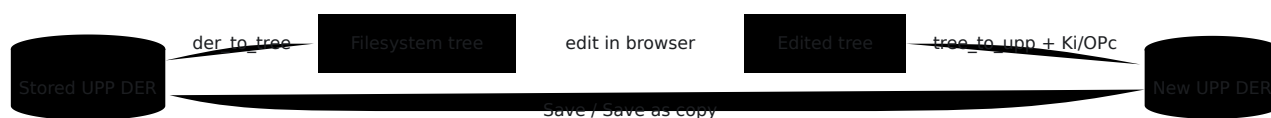
SIM

## 準備

SIM の SIM (?image=<id>&edit=1)

- EF JSON PIN/ADM
- DF/MF/ADF EF DF FID
- EF DF MF
- 

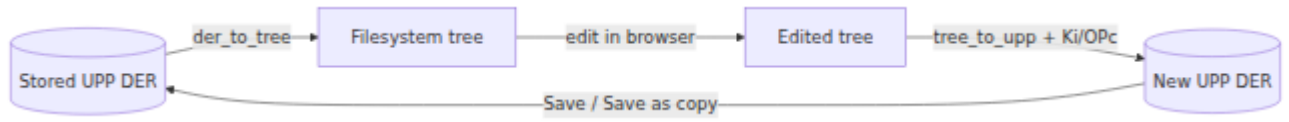
OmniWeb SAIP UPP SIM Ki/OPc PIN PUK



/ JSON EF

# Workflow

OmniWeb 透過 SIM 將 UPD 轉換為 EF 格式



# Workflow

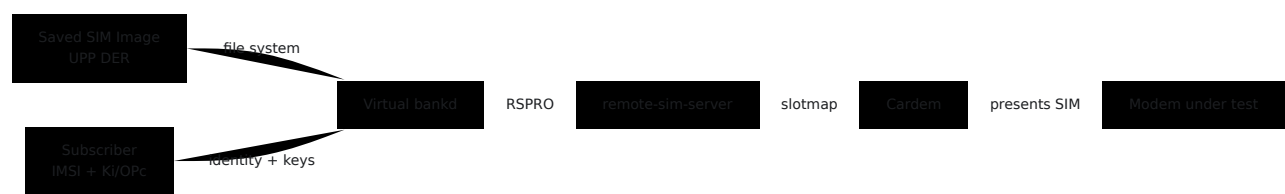
OmniWeb 透過 SIM 將 UPD 轉換為 EF 格式

| Case    | Result    |
|---------|-----------|
| same    | EF 格式轉換成功 |
| changed | EF 格式轉換成功 |
| only_a  | EF 格式轉換成功 |
| only_b  | EF 格式轉換成功 |

OmniWeb 透過 SIM 將 UPD 轉換為 EF 格式

# Workflow

OmniWeb 透過 SIM 將 UPD 轉換為 EF 格式



1. 保存されたSIMイメージ (UPP.DER) とサブスクリバ (IMSI + Ki/OPc) をVirtual bankdに提供し、RSPROプロトコルを使用してremote-sim-serverと通信する。

## 2. OmniWebの構造

UPPファイルは、DER TLV形式で構成される。OmniWebファイルは、PINとPUKを含む。

| タグ | フィールド名                   | OmniWeb 内容     |
|----|--------------------------|----------------|
| A0 | PE-Header                | ICCID          |
| A1 | PE-GenericFileManagement | FCP +          |
| A4 | PE-AKAParameter          | Ki OPcMilenage |
| AA | PE-End                   |                |
| B0 | PE-MF                    | MF             |

TCA eUICC

## 3. 構造

1.

2. .der
 PE-AKAParameter
 SIM

3.

- 1. ICCID
 SIM
- 2. Ki
 OPc



□ □ □ □ □

1. 读取 Ki 和 OPc 以及 SIM 卡中的 ICCID 信息
2. 将 PE-AKAParameter 写入
3. 将 SIM 卡中的 HSS 信息写入

□□□□□□□□“□□□□ **SAIP UPP**”

□□□□□□□□□□□□□□□□

10

- SAIP UPP A0 A1 B0
- ///

□□□□□

1. 000000 0000 000000000000 DER 0000
2. 0000 PE-Header 0A000000000000 UPP 000000
3. 00000000/000000000000000000000000

XXXXXXXXXX **FID** XXXXXXXXXXXXXXXXXX

□□□□□□□□ EFs □□□□□□□□ EF.6FXX □□□□□□□□□□

□□□□□

- OmniWeb USIM EFs  
 EF FID

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXFID XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

□ □ □ □ □ □ □ □

UPP Ki OPc .der

- 
- 

- 𐄂𐄂𐄂𐄂𐄂𐄂𐄂 OmniWeb 𐄂𐄂𐄂 SIM 𐄂𐄂𐄂𐄂𐄂𐄂𐄂𐄂𐄂𐄂𐄂 .der 𐄂𐄂𐄂

# SIM SIM

**SIM** OmniWeb SIM PC/SC SIM  
/ ICCID SIM “SIM  
”

SIM SIM/ **SIM** SIM  
SIM SAIP

---

## SIM

PC/SC

1. PC/SC
2.   
◦ → `present=false`



PC → Android → SIM card

agent host  
browser

central (android-role process)

simbank.list\_sims() —sims→  
(PC/SC read)

android agent\_socket  
└

registry.update\_sims(agent\_id, ...)

GET /api/simbank/sims

└ simbank.record\_sims(...) →

DB GET /api/simbank/readers

POST /api/simbank/agents/<id>/rescan

←simbank\_rescan— (XXXXXXXXXX)

- XXXXXXXXXXXXXXXWebSocketXXXXXXXX(/api/android/agent)SIMXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
- XXXXXXXandroid.RegistryXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXupdate\_sims / all\_simsXXXX  
simbank.record\_simsXXXXICCIDXXXXXXXXsimbank\_simsXXXX
- XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXSIMAPIXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

REST API (/api/simbank, JWT, RBAC)simbank

| Method | Path                | Description              |
|--------|---------------------|--------------------------|
| GET    | /sims               | Get all SIM cards        |
| GET    | /readers            | Get all PC/SC readers    |
| GET    | /sims/<iccid>       | Get SIM card by ICCID    |
| PATCH  | /sims/<iccid>       | Update SIM card by ICCID |
| DELETE | /sims/<iccid>       | Delete SIM card by ICCID |
| POST   | /agents/<id>/rescan | Rescan PC/SC reader      |

RBAC: ir38/android-control, element\_type == "simbank"  
JWT: POST

src/pages/simbank/SimBank.tsx  
SIM card details: ICCID, IMSI, MCC/MNC, SPN  
/simbank > SIM

simbank\_sims, ICCID



# OmniWeb 5G

OmniWeb 5G 是一個基於 YAML 的 API 測試工具，它允許你使用 shell 腳本來測試 API。

← 目錄

## 安裝

OmniWeb 5G 是一個基於 YAML 的 API 測試工具，它允許你使用 shell 腳本來測試 API。你可以使用 `fivegc` 來安裝。

OmniWeb 5G 是一個基於 YAML 的 API 測試工具，它允許你使用 shell 腳本來測試 API。你可以使用 `Monaco` 或 `VS Code` 來編輯。

Parse error on line 3: ... SE -->|/api/sites/{customer}/{site}/ra -----  
--^ Expecting 'SQE', 'DOUBLECIRCLEEND', 'PE', '-)', 'STADIUMEND',  
'SUBROUTINEEND', 'PIPE', 'CYLINDEREND', 'DIAMOND\_STOP', 'TAGEND',  
'TRAPEND', 'INVTRAPEND', 'UNICODE\_TEXT', 'TEXT', 'TAGSTART', got  
'DIAMOND\_START'



OmniWeb 5G 是一個基於 YAML 的 API 測試工具，它允許你使用 shell 腳本來測試 API。

## 使用

OmniWeb 5G 是一個基於 YAML 的 API 測試工具，它允許你使用 shell 腳本來測試 API。

OmniWeb 5G 是一個基於 YAML 的 API 測試工具，它允許你使用 shell 腳本來測試 API。你可以使用 `Ansible` 來配置。

## 總結

- OmniWeb 5G 是一個基於 YAML 的 API 測試工具，它允許你使用 shell 腳本來測試 API。



- 看看**UI**看看看看看看看看5GC看看看看看看看看看看看看看看看看
- 看看**Ansible**看看看看看看看看看看

看看

- 看看看看看看OmniWeb看看看看
- 5G看看看看fivegc看看看看💎💎
- 看看看看看看看看看看看看看看看看

# SMPP 簡介

**SMPP** 是 3GPP SMPP 標準化接口，用於連接 **ESMEs** 和 SMSC。SMPP 是 3GPP 標準化接口，用於連接 SMSC 和 SMSC。SMPP 是 3GPP 標準化接口，用於連接 OmniWeb 和 OmniWeb。

← 簡介

SMPP 是 3GPP 標準化接口，用於連接 OmniWeb 和 OmniWeb。OmniWeb 是 3GPP 標準化接口，用於連接 API 和 API。OmniWeb 是 3GPP 標準化接口，用於連接 API 和 API。



SMPP 是 3GPP 標準化接口，用於連接 OmniWeb 和 OmniWeb。OmniWeb 是 3GPP 標準化接口，用於連接 API 和 API。OmniWeb 是 3GPP 標準化接口，用於連接 API 和 API。



- [illegible]





SMPP 消息 ID 消息类型 TPS 消息内容



OmniWeb



SMPP  Grafana  OmniWeb   




- **SMSC** 短信服务中心
- **IP-SM-GW** 短信网关 IMS 与 VoLTE 互通 SMS 与 IP 互通 SMPP 接口

# SMSC: ☐☐☐☐☐☐

**SMSC** SS7 MAP Diameter  
 SMPP  
 SMSC  
 OmniWeb Diameter  
 00000

←

**SMSC**

**API**

**OmniWeb**

11

MSISDN



SMSC#####MSISDN#####ID#####





SMSC SMPP ? ?



SMSC□□□□□□□□□□□□□□□□**IMSI**□**MSISDN**□□□□□□□□□□SMSC□□□□□□□□□□□□□□□□  
IMSI□MSISDN□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□SMSC□□□□□□□□□□□□□□□□

# Diameter

SMSC Diameter IP ID  
SMSC Diameter

[illegible]



[illegible]



SMS  
SMSC



**CSV**



# NAPTR

**NAPTR** ENUM/NAPTR DNS **E.164** SMSC  
ENUM e164.arpa SMSC  
ENUM **NAPTR**  
ENUM URI

**MWI**[illegible]

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

☐SMSC☐API☐  
☐OmniWeb

□ □ □ □

SMSC

- [illegible]

11

☐ SMS API    ☐ SMSC    ☐ OmniWeb    ☐ API



SMSC Grafana OmniWeb



- **HSS** SMSC
- **DRA** SMSC Diameter
- **STP** SMSC MAP SS7
- **CSCF/TAS** IMS VoLTE

# OmniWeb 安裝說明

OmniWeb 安裝說明書  
說明書

← 安裝說明

## 安裝 (APT 方式)

OmniWeb 安裝 APT 安裝說明書 APT 安裝說明書

- 安裝說明書
- 安裝說明書
- 安裝說明書

OmniWeb 安裝說明書  
APT/dpkg 安裝說明書 Ansible 安裝說明書 OmniWeb 安裝說明書

OmniWeb 的部署架构图如下所示：  
 omni-upf 与 omni-msc 的部署



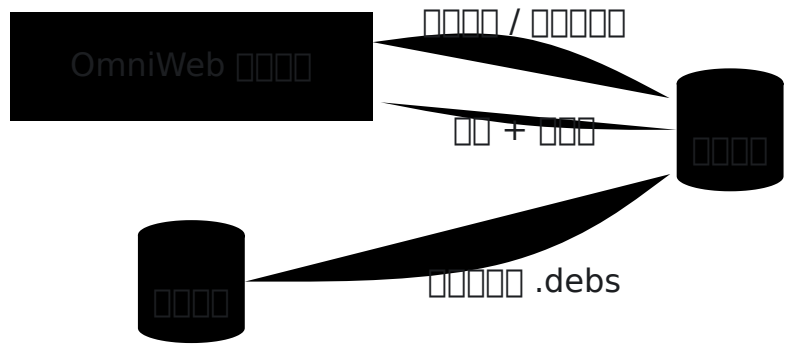
## 部署步骤

首先，APT 数据库的部署步骤如下：  
 1. 部署 APT 数据库

- 部署 APT 数据库
- 部署 APT 数据库，OmniWeb 数据库，以及 APT 数据库

部署 APT 数据库的步骤如下：

部署 omni-msc 的步骤如下：  
 部署 omni-upf 的步骤如下：



套件套件套件套件OmniWeb 套件套件套件套件套件套件套件套件 .deb 套件套件套件套件套件  
套件套件套件套件套件套件

套件

OmniWeb 套件套件套件套件套件套件套件套件套件套件套件套件套件套件套件套件  
套件套件套件

套件

套件套件 OmniWeb 套件套件套件套件套件套件套件套件 套件套件





# SS7□□□□□STP / HLR / IP-SM-GW / CAMEL-GW□

**SS7**OmniSS7SIGTRAN**M3UA**SCTPSS7/MAP  
OmniWeb**STP**SS7**HLR**  
**IP-SM-GW**IP**CAMEL-GW**CAMEL  
SIGTRAN

←

```

SS7
OmniWeb
API
{status, response}
Grafana
OmniWeb

```

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

SIGTRAN SCTP

M3UA
 /api/m3ua-status
 M3UA/M2PA
 ASP

Sctp
 /api/sctp-connections
 Sctp
 IP/

STP

STP
 SS7
 SS7

00000000M3UA0000 /api/routing0000000000PC00000000GT0000

- 目的は、PCの目的を削除することです。PCの目的は、POST /api/routing/pc-routes によって登録されます。DELETE /api/routing/pc-routes/{dest\_pc}-{peer\_id} によって削除されます。
- 目的は、GTの目的を削除することです。GTの目的は、POST /api/routing/gt-routes によって登録されます。DELETE /api/routing/gt-routes/{prefix}:{peer\_id} によって削除されます。

STP SS7

# HLR

[illegible]

POST /api/subscribers UpdateLocation  
CancelLocation IMSI VLR MSC VLR MSC  
DELETE /api/subscribers

**HLR** HLR API `/api/hlr-links`  
HLR

## IP-SM-GW

**IP-SM-GW** SMSc SMSc

**SMSc** SMSc API `/api/smsc-links`  
SMS HLR

**SMSc** `POST /api/smsc-subscribers` **MSISDN** **IMSI** **HLR GT** **VLR GT** **HLR**  
**SMSc** `DELETE /api/smsc-subscribers`

## CAMEL-GW

**CAMEL-GW** **CAMEL**

**CAMEL** CAMEL /api/camel-sessions **CAP**  
IMSI CAMEL

11

```
/api/status
```

11

- **STP** SS7
- **HLR**
- **IP-SM-GW** IP SMS
- **CAMEL-GW** CAMEL
- **MSC/VLR** UpdateLocation CAMEL
- **SMSc** IP-SM-GW SMS
- ←

# SIM 介面 (STK) 介面

OmniWeb 介面提供 **SIM** 介面 與 網路通訊模組 透過 PC/SC 介面與 SIM 介面  
STK 介面 STK 介面 與 網路通訊模組 透過 PC/SC 介面與 SIM 介面  
介面

網路通訊模組 **SIMs** - **SIM** 介面 與 **APDU** 與 **SIM** 介面 介面

---

## 網路 SIM 介面

SIM 介面 (STK) 與 **ETSI TS 102.223** 網路通訊模組 SIM 介面 SIM 介面 介面  
- 網路通訊模組“網路通訊模組” - 網路通訊模組 網路通訊模組 OTA 介面  
網路 SIM 介面

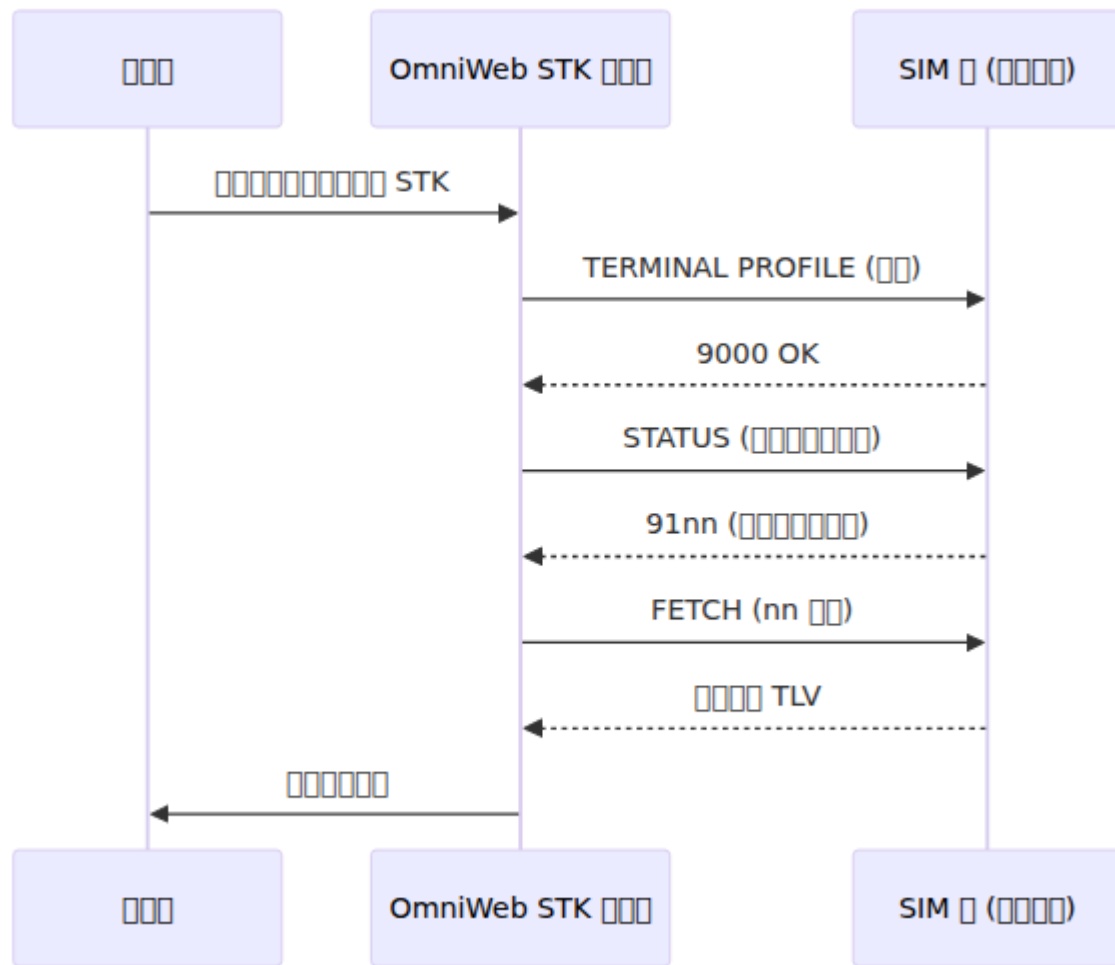
---

## 網路

- 網路通訊模組 STK 介面 SIM 介面
  - SIM** 介面 網路通訊模組 網路通訊模組
  - 網路通訊模組 網路通訊模組 OmniWeb 介面 網路通訊模組
-



## Sequence Diagram



1. 终端 向 OmniWeb STK 发送 STK
2. 终端 向 OmniWeb STK 发送 STK
3. OmniWeb STK 向 SIM 发送 TERMINAL PROFILE ( )
4. SIM 向 OmniWeb STK 发送 9000 OK
5. OmniWeb STK 向 SIM 发送 STATUS ( )
6. SIM 向 OmniWeb STK 发送 91nn ( )
7. OmniWeb STK 向 SIM 发送 FETCH (nn )
8. SIM 向 OmniWeb STK 发送 TLV
9. OmniWeb STK 向终端 发送 信号

## Sequence Diagram

OmniWeb STK 向 SIM 发送 TERMINAL PROFILE ( )



□□□ **SIM** □□□□□

| 項目   | 説明   |
|------|------|
| SIM  | STK  |
| APDU | APDU |
| SIM  |      |
| APDU | SIM  |

1111

## ██ STK ████“TERMINAL PROFILE █”

[illegible]

- □□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□□□□□ □□
- □□□□□□□□□□□□ SIM □□□□

SIM    ???  
APDU    TERMINAL PROFILE    FETCH

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|

```
0x11
```



# TAS: 平台架构图

**TAS** 平台架构图展示了 IMS 核心网与外部系统的交互。图中包含以下组件：  
- **CDR**：计费数据记录。  
- **Diameter**：接口协议。  
- **OCS**：在线计费系统。  
- **CSCF**：IP 网络中的核心网元。  
- **TAS**：计费系统。  
- **OmniWeb**：网络管理平台。  
- **Diameter**：接口协议。  
- **Grafana**：监控系统。

← 返回

TAS 平台架构图展示了 IMS 核心网与外部系统的交互。图中包含以下组件：  
- **OmniWeb**：网络管理平台。  
- **TAS**：计费系统。  
- **API**：接口。

图例

图中包含以下组件：  
- **Diameter**：接口协议。  
- **SIP**：会话初始协议。  
- **TAS**：计费系统。







TAS

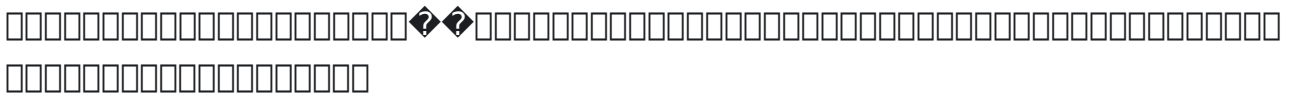


# Diameter

TAS Diameter OCS HSS  
Diameter



TAS **SIP**





OCS

TAS OCS



TAS

[illegible]

[illegible]

TAS OmniWeb





Sh

Sh HSS IMS S-CSCF MSISDN IMSI HSS

HLR

SS7 MAP HLR MSISDN HLR



# ESL

Enter TAS status sofia status show channels show registrations

TAS OmniWeb

TAS Grafana OmniWeb

- CSCF TAS IMS
- HSS TAS Sh

- **OCS**   Diameter TAS         
- **DRA** TAS Diameter   Sh Gy       



|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

Android 10.0

| 項目                | 要件                               | 備考             |
|-------------------|----------------------------------|----------------|
| <b>Android 環境</b> | Android 5.0+ / API 21+<br>ADB    | OS + 環境        |
| <b>USB 接続</b>     | AT 接続<br>Quectel EP06            | AT 接続<br>VoLTE |
| <b>Android 環境</b> | Android 5.0+ / API < 21<br>UZ801 | OS + 環境        |
| <b>RAN UE</b>     | RAN UE                           | UE 接続<br>IMS   |

[illegible]

**RAN** **UE** RAN  
**UE** **RAN** **UE**  
IMS/ UE **RAN**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

000000 0000 0000 ADB 00000000000000000000000000000000 ADB0000000000000  
 00000000 USB 00000000

## 1. 如何安装 ADB

1. 電源ボタンを長押し → 電源がオフになるのを待つ
2. 電源ボタン → 電源 → 電源ボタン **USB** 接続
3. 電源ボタン 電源ボタン



4. 在终端输入“adb usb”命令，系统会提示 RSA 密钥是否可信。如果提示“unauthorized”，

则表示设备未被授权。此时需要输入“adb kill-server”命令，然后重新连接设备。

## 2. 连接 USB 设备

在连接 USB 设备之前，需要确保设备已正确安装驱动程序，并且系统能够识别设备。

| 系统                | 操作步骤                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Proxmox<br>虚拟机    | qm set <vmid> -usbN host=<bus>-<port> 将设备连接到虚拟机<br>host=<vendor>:<product> 指定设备 ID<br>lsusb 查看设备 ID                                                                                                                    |
| Proxmox<br>LXC 容器 | 编辑 /etc/pve/lxc/<ctid>.conf 文件，添加 USB 设备 cgroup<br>(lxc.cgroup2.devices.allow: c 189:* rwm) 允许 USB 设备访问<br>(lxc.mount.entry: /dev/bus/usb/<bus> dev/bus/usb/<bus><br>none bind,optional,create=dir) 挂载设备到容器<br>保存并重启容器 |
| VMware            | 在虚拟机设置中，添加 USB 设备，选择设备 ID                                                                                                                                                                                              |

USB 设备连接到 Android 设备后，系统会提示是否信任该设备。如果提示“USB 设备”，则表示设备已正确连接。

## 3. 设备连接

在终端输入“adb devices”命令，系统会列出所有连接的设备。如果设备未被授权，会显示“unauthorized”或“offline”。

## 设备连接

在连接设备之前，需要确保设备已正确安装驱动程序，并且系统能够识别设备。Android 设备连接后，系统会提示是否信任该设备。





[illegible][illegible]

□ □ □ □

[illegible][illegible]



?with=...

# Shell

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

[illegible]

| 項目     | 説明                    |
|--------|-----------------------|
| URL    | URL/URL/ping/URL形式で入力 |
| ポート    | ポート番号を入力（省略時は80）      |
| Shell  | コマンドライン/シェル           |
| Logcat | ログ + ログレベル            |
| 言語     | 言語を選択                 |
| 実行     | 実行/キャンセル              |

## 実行方法

実行方法の詳細は以下の通りです。

| 項目   | 説明       | 実行方法              |
|------|----------|-------------------|
| URL  | URLを入力   | URLを入力して実行        |
| ポート  | ポート番号を入力 | ポート番号を入力して実行      |
| Ping | コマンドを入力  | コマンドを入力して ping 実行 |
| 言語   | 言語 URL   | 言語 URL を入力して実行    |

実行方法の詳細は以下の通りです。

## 実行

実行方法の詳細は以下の通りです。  実行方法の詳細は以下の通りです。

## Shell

**Shell**   ↑/↓  AT



# Logcat

**Logcat** 是 Android 系统内置的日志记录工具 → 用于记录系统/应用 运行时的各种日志信息

❗

在 Android Studio 中，可以通过 **View** 菜单下的 **Logcat** 选项来查看日志信息。如果未看到 Logcat 窗口，可以点击窗口右侧的 **Logcat** 图标（一个带有问号的菱形图标）来打开它。



| 項目       | 説明                                                                                            |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 項目       | 電話番号/IMEI/IMSI/SIMカードCSQ + 現在 RAT QCSQネットワークEPS ネットワーク IMS/IP/APN/DNS/PCO                     |
| 項目       | 現在 APNネットワークアドレス <b>PDP / IP</b> ネットワーク/ネットワーク IP + DNS pingネットワークネットワークネットワーク/ネットワーク         |
| 項目       | ネットワークAT+COPS=? ネットワーク/ネットワーク ネットワークAT+QENGネットワーク EARFCN / PCI / ネットワーク / RSRP / RSRQ / SINR  |
| 項目<br>項目 | ネットワーク <b>EARFCN (+PCI)</b> ネットワークAT+QNWLOCKネットワークネットワークAT+QCFG="band" ネットワークRAT ネットワークネットワーク |
| 項目       | ネットワーク/ネットワーク/ネットワークAT+CLCC ネットワークネットワーク ネットワーク <b>VoLTE</b> ネットワークAT+QCFG="ims" ネットワーク       |
| 項目       | ネットワークネットワークAT+CMGL ネットワークネットワーク                                                              |
| 項目       | ネットワーク URC ネットワークネットワークネットワークネットワークネットワーク/ネットワーク/ネットワークネットワーク                                 |
| 項目       | ネットワーク AT ネットワークネットワークネットワーク/ネットワーク                                                           |

ネットワーク AT ネットワークネットワーク EP06 ネットワーク **modem-at-commands.md** ネットワーク

**VoLTE** ネットワーク EP06 ネットワーク VoLTE/IMS ネットワーク VoLTE ネットワーク AT+QCFG="ims",1 ネットワーク  
 AT+CFUN=1,1 ネットワークネットワーク IMSネットワークネットワーク + SIM ネットワークネットワークネットワーク MBN ネットワーク

## Android ネットワークネットワークネットワークネットワーク

ネットワーク ~\$10 LTE “MiFi” ネットワークネットワーク UZ801Qualcomm msm8916ネットワーク **Android 4.4 (API 19)**ネットワークネットワークネットワークネットワークネットワーク ネットワーク ネットワークネットワーク adb screenshot ネットワークネットワーク  
 ネットワーク screenshot ネットワークネットワークネットワークネットワーク adb input ネットワークネットワークネットワークネットワーク-ネットワークネットワークネットワーク-ネットワークネットワークネットワーク  
 ネットワークネットワークネットワークネットワークネットワーク

ネットワークネットワークネットワークネットワークネットワークネットワーク



## 配置

在 `schedules.json` 文件中配置 VoLTE 注册策略。  
该文件位于 `/etc/voip/` 目录下。

## 示例

```
{
  "schedules": [
    {
      "name": "VoLTE 策略",
      "script": "volte_registration.sh",
      "interval_seconds": 120,
      "serials": [],
      "enabled": true
    }
  ]
}
```

| 項目               | 型    | デフォルト値 | 説明                                      |
|------------------|------|--------|-----------------------------------------|
| name             | 文字列  | -      | スケジュールの名前                               |
| script           | 文字列  | -      | 実行するスクリプト                               |
| interval_seconds | 整数   | 300    | 実行間隔 (秒) 300                            |
| serials          | 文字列  | []     | 実行するスクリプトのリスト                           |
| params           | 辞書   | {}     | @param 実行するスクリプトの引数 Ping の host と count |
| enabled          | ブール値 | true   | スケジュールの有効化 false は無効化                   |
| exclusive        | ブール値 | false  | スケジュールの実行が排他的かどうか VoLTE の場合             |

VoLTE の場合

```
{
  "name": "VoLTE Registration",
  "script": "volte_registration.sh",
  "interval_seconds": 120,
  "serials": [],
  "enabled": true
}
```

每隔 120 秒执行 `volte_registration.sh` 脚本，检查 LTE 的 VoPS (Voice-over-PS) 是否处于 `IN_SERVICE` 状态。VoLTE 计数器从 0 开始，通过 Prometheus 暴露。

脚本将 VoLTE 状态暴露为 Prometheus 指标。

每隔 120 秒执行 **Ping** 脚本。

```
{
  "name": "Ping Test",
  "script": "ping_test.sh",
  "interval_seconds": 120,
  "serials": [],
  "params": { "host": "8.8.8.8", "count": "5" },
  "enabled": true
}
```

每隔 120 秒执行 `ping_test.sh` 脚本，参数为 `8.8.8.8`，执行 5 次 ping 操作。计数器从 0 开始，通过 Prometheus 暴露。

脚本将 ping 结果暴露为 Prometheus 指标。

[[

OmniWeb 的 `/api/android/metrics` 接口通过 Prometheus 暴露指标。Prometheus 通过 `android_device_tests` 暴露指标。

指标 `omniweb_android_test_pass` 是一个 Gauge 类型，范围从 1 到 0。指标

- `phone` `SM-A536E`
- `serial`
- `site` `Cell Site 12`
- `agent`
- `script`
- `schedule`
- `status` `passed` `failed` `timeout` `error`

| <code>omniweb_android_test_duration_ms</code>        |      |
|------------------------------------------------------|------|
| <code>omniweb_android_test_last_run_timestamp</code> | Unix |

```
# VoLTE
omniweb_android_test_pass{schedule="VoLTE Registration"} == 0

#
count by (site) (omniweb_android_test_pass == 0)

#
time() - omniweb_android_test_last_run_timestamp > 600
```

# Grafana

**Phone / Device Tests** Grafana **Devices**

- 
- 
- 
-



Grafana

- ADB
- 
- ADB
- 

1. ADB `device` `unauthorized/offline` RSA
2. URL
3. `/api/android/*`
4. USB

“”

UI

- UDP
- 

SSL MTU TLS UI MTU /

1. 設定したポート番号 **UDP**ポート番号を指定して/VLAN 番号を指定して UDP ポート番号を **0000** として指定する
2. 設定したポート番号を指定して ADB 番号を指定する

## VoLTE / 設定した“ポート”

VoLTE 設定したポート番号を指定する

設定した

- 設定したポート番号を指定する

設定した

1. 設定したポート番号を ADB 番号を指定して/VLAN 番号を指定して UDP ポート番号を指定する

# ネットワーク

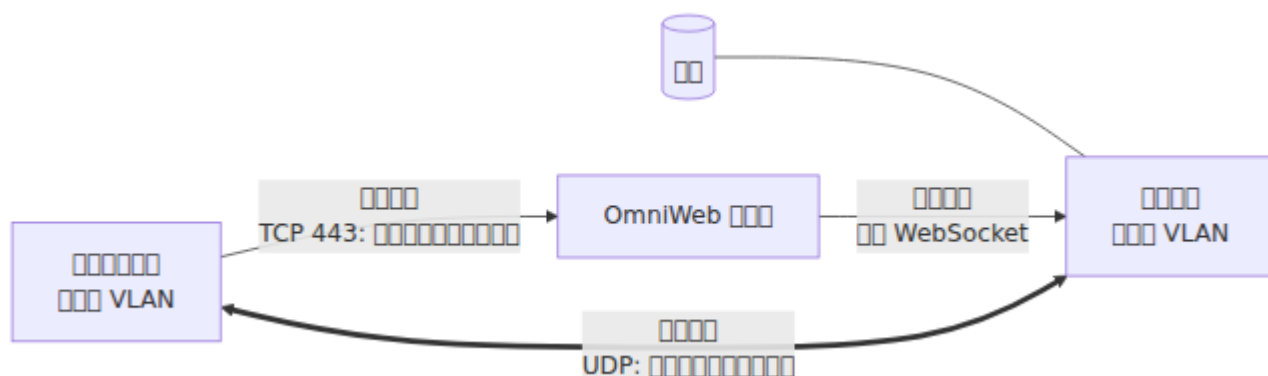
ネットワークは、ネットワークを構成する機器や、ネットワークを構成する機器の接続方法、ネットワークの運用方法、ネットワークのセキュリティなど、ネットワークに関する情報を提供します。VLANは、ネットワークを構成する機器の接続方法、ネットワークの運用方法、ネットワークのセキュリティなど、ネットワークに関する情報を提供します。

← ネットワーク

## ネットワーク

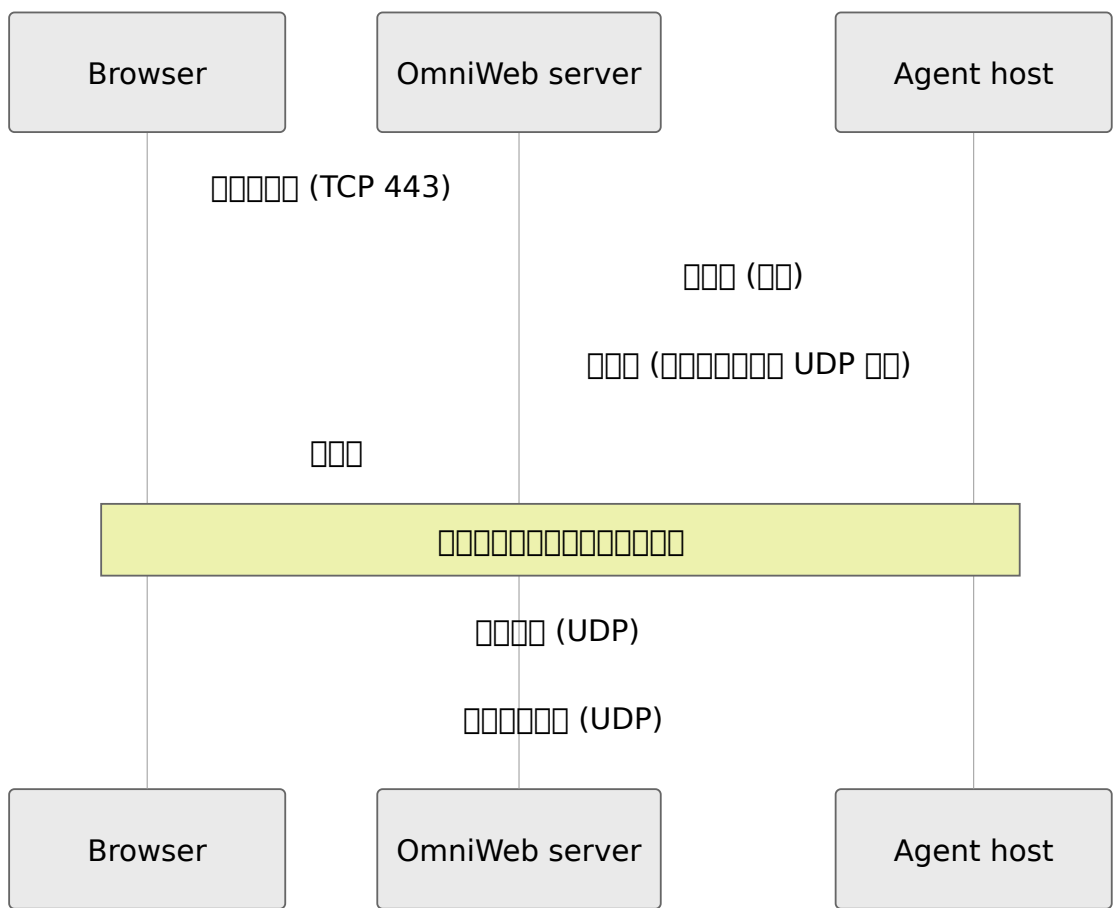
| 項目       | 説明                                                                 | 接続                 | ポート                        | 接続                                                                 |
|----------|--------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 項目<br>項目 | ネットワークを構成する機器の接続方法、ネットワークの運用方法、ネットワークのセキュリティなど、ネットワークに関する情報を提供します。 | 項目 →<br>OmniWeb 項目 | <b>TCP 443<br/>(HTTPS)</b> | OmniWeb<br>項目                                                      |
| 項目<br>項目 | ネットワークを構成する機器の接続方法、ネットワークの運用方法、ネットワークのセキュリティなど、ネットワークに関する情報を提供します。 | 項目 ⇔ 項目<br>項目      | <b>UDP<br/>(WebRTC)</b>    | ネットワークを構成する機器の接続方法、ネットワークの運用方法、ネットワークのセキュリティなど、ネットワークに関する情報を提供します。 |

ネットワークは、ネットワークを構成する機器や、ネットワークを構成する機器の接続方法、ネットワークの運用方法、ネットワークのセキュリティなど、ネットワークに関する情報を提供します。UDPは、ネットワークを構成する機器の接続方法、ネットワークの運用方法、ネットワークのセキュリティなど、ネットワークに関する情報を提供します。



## ネットワーク

ネットワークは、ネットワークを構成する機器や、ネットワークを構成する機器の接続方法、ネットワークの運用方法、ネットワークのセキュリティなど、ネットワークに関する情報を提供します。WebRTC over UDPは、ネットワークを構成する機器の接続方法、ネットワークの運用方法、ネットワークのセキュリティなど、ネットワークに関する情報を提供します。



Browser

Browser ? ? ? Browser

Configuration

| Item          | Value               |
|---------------|---------------------|
| Protocol      | HTTP                |
| Port          | TCP                 |
| Interface     | eth0 / eth1 VLAN(s) |
| Web Interface | OmniWeb Admin       |
| Port          | 443                 |

OmniWeb Admin interface is accessible via

Configuration

| Item          | Value                      |
|---------------|----------------------------|
| Protocol      | UDP                        |
| Port          | UDP                        |
| Interface     | eth0 / eth1 VLAN(s)        |
| Web Interface | OmniWeb Admin 10.0.20.0/24 |
| Port          | 32768-60999 Linux kernel   |

client → agent host UDP STUN/TURN interface

Port 443 UDP interface

配置

32768–60999

| 項目    | 値           |
|-------|-------------|
| プロトコル | UDP         |
| ポート   | 50000–50100 |

100

設定

UDP

MTU



|  |
|--|
|  |
|--|

FPS  
 RTT

0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000  
 000000000000 VLAN0000 Wi-Fi 000000000000 LAN 00000000

000000000000000000000000 VLAN 0000000000000000 → 0000000000000000  
 VPN 0000000000000000 UDP 0000000000000000 LAN 0000000000000000  
 VLAN 000000



# 無線ネットワーク

OmniWeb サービス“無線”ネットワークの構築と運用に関する技術的な内容について  
説明します。

← サービス

## 無線

無線/無線ネットワークの構築と運用に関する技術的な内容について

*EPC 無線UE → eNB → MME → SGW-C → PGW-C → UPF無線 DRA 無線無線 HSS無線無線  
無線無線無線無線無線*





| 類別     | 軟體                        |
|--------|---------------------------|
| 監控     | Grafana, Prometheus, Loki |
| SIP 介面 | Homer Web UI              |
| 介面     | OCS Web UI                |
| DNS    | DNS 伺服器                   |
| 虛擬化    | Proxmox 虛擬化平台             |
| 網路管理   | iDRAC 網路管理                |
| 網路     | MikroTik WebFig, Peplink  |
| 無線     | SAF, Ubiquiti AirFiber 無線 |
| NAS    | Synology DSM              |

Web UI Grafana Prometheus Loki  
API

# TWAG: 無線 LAN 接続

**TWAG**は無線 LAN 接続をサポートする Wi-Fi 接続をサポートする Diameter 及び AAA/HSS による EAP-AKA/AKA' による Wi-Fi 接続、DHCP による IP 割り当て、GTP による PGW による Wi-Fi 接続、APN による APN による Diameter 及び GTP による接続をサポートする。

← 無線 LAN

無線 LAN 接続をサポートする TWAG 接続をサポートする OmniWeb 接続、TWAG による API による接続をサポートする。

無線 LAN

無線 LAN 接続をサポートする 無線 LAN/無線 LAN **Diameter** 接続をサポートする 無線 LAN **DHCP** 接続、無線 LAN **GTP** 接続、PGW による Wi-Fi 接続、EAP-AKA による Wi-Fi 接続、無線 LAN/無線 LAN



Wi-Fi IP MAC SSID NAS  
IP 在 范围内 在 范围内



□□□□□□□□ WLAN □□□□NAS □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□





TWAG □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□ □□□□□□

# Diameter

AAA/HSS Diameter **Diameter**  
MAR AAA/HSS Diameter

# DHCP

TWAG Wi-Fi DHCP

11

□□□□□□□□ TWAG □□□□□□□□□□□□ OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□□

11

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □

- 3GPP 3GPP TS 23.002 Wi-Fi 3GPP TS 23.002
- 3GPP TS 23.002 / NAS 3GPP TS 23.002
- 3GPP TS 23.002 3GPP TS 23.002
- **Diameter** 3GPP TS 23.002 MAR 3GPP TS 23.002 AAA/HSS 3GPP TS 23.002 Diameter 3GPP TS 23.002 Diameter 3GPP TS 23.002



- **PGW** 通过 GTP 与 TWAG 进行通信
- **HSS** 与 TWAG 通过 Diameter 进行通信
- **ePDG** 通过 Wi-Fi 接入 Wi-Fi 网络

# UPF: 网络核心

**UPF** 负责处理所有经过核心网的数据包，支持 GTP-U 隧道，N3 接口 EPC 与 S1-U 接口，支持 QoS 策略，支持 EPC 与 **SGW-C** 接口 **Sxa**，5G 核心网 **SMF** 与 **N4** 接口 **PCF** 接口，UPF 支持 QoS 策略，支持 Omnitouch 与 **OmniUPF** 接口，支持 **eBPF/XDP** 接口，支持 eBPF 接口，支持 XDP 接口，支持 OmniWeb 接口，UPF 与 PCF 接口，支持 eBPF 接口，支持 Grafana 接口。

← 返回

UPF 负责处理所有经过核心网的数据包，支持 GTP-U 隧道，N3 接口 EPC 与 S1-U 接口，支持 QoS 策略，支持 EPC 与 **SGW-C** 接口 **Sxa**，5G 核心网 **SMF** 与 **N4** 接口 **PCF** 接口，UPF 支持 QoS 策略，支持 Omnitouch 与 **OmniUPF** 接口，支持 **eBPF/XDP** 接口，支持 eBPF 接口，支持 XDP 接口，支持 OmniWeb 接口，UPF 与 PCF 接口，支持 eBPF 接口，支持 Grafana 接口。

网络核心





UPF 可以配置策略功能 **PFCP** 可以配置策略功能 策略功能 **NDP** 可以配置策略功能  
策略功能策略功能策略功能策略功能策略功能策略功能策略功能策略功能策略功能策略功能 **PFCP** 可以配置策略功能  
策略功能策略功能策略功能策略功能策略功能策略功能策略功能策略功能策略功能策略功能 **eBPF** 可以配置策略功能 **PDR** **FAR** **QER** **URR** 策略功能策略功能策略功能策略功能 **UE**  
**IP** **TEID** 策略功能策略功能策略功能策略功能策略功能策略功能策略功能策略功能策略功能策略功能 **PFCP** 策略功能策略功能



□□ **PFCP** □□□□□□□□□□/□ PDU □□□□□□□□□□ □□□□ **SEID** □□□□□□□□ **IMSI**□  
**APN/DNN**□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□**QoS** □□ □ □□□□ □□□□□□ **UE IP** □  
**TEID** □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□







**PFCP** 通过UPF 与网络侧的SGW-C 和 SMF 通过 Sxa/N4 接口进行交互。网络侧的 **IP** 地址通过  
网络侧的地址池进行分配。网络侧的地址池通过 IP 地址池进行分配。网络侧的地址池通过 IP  
地址池进行分配。



0000000000**eBPF** 0000 0000000000000000PDR0FAR0QER 0 URR0000000000000000  
 00000000000000000000000000 UPF 000000000000000000**XDP** 0000 0000/00/000/TX/  
 00000000000000 0000 UPF 0 Prometheus 000000000000



00000000 UPF 00000000 **UE IP** 00 0000 UPF 0000000000 UE IP 0000000000 00000000  
 0000000000**FRR** 000 0000 UPF 0000000000 vtysh 000000000000 show 00000  
 show ip route 0 show ip ospf neighbor 0000000000000000000000000000 000  
 000000 UPF 000000 OmniWeb 000000 UE 0000000000

103

0000000000000000000000000000000000 FAR 000000000000000000  
 0000000000UPF 000000000000 000000 0000000000000000 0000000 0 0 **FAR** 000  
 000000 **FAR** 0 0 0000000 0 **FAR ID** 00 00000 FAR 0000000000000000 0000 0 000000

# eBPF

이제 eBPF를 사용하여 UPF에서 XDP를 실행할 수 있습니다.

- **PDR**에서 TEID를 사용하여 PDR을 FAR에
- **PDR**에서 UE IP를 사용하여 PDR을 FAR에
- **FAR**에서 IP를 TEID에
- **QER**에서 QoS를 QFI에
- **URR**에서 URR ID를/에

이제 PFCP를 사용하여



UPF 000000000 IDPFCP 00000API 000N3 0 N9 00000000 000FTUP  
UEIP000000000000 XDP 000000000000**PFCP** 00 000000000000 0000  
N3/N9 00000 **JSON** 0000000000000000000000 UPF 000000000000



❶ **UPF** ❷ ❸ ping ❹ ping ❺ / ❻ ❽ UPF ❾  
 ❿ DNS ⓫ ⓬ ⓭ ⓮ ⓯ ⓰ ⓱ ⓲ ⓳ ⓴ ⓵ ⓶ ⓷ ⓸ ⓹ ⓺ ⓻ ⓼ ⓽ ⓾ ⓿





SEID URL / IP UE IP URLgNB  
IP TEID IP CIDR



UPF OmniWeb



UPF Grafana OmniWeb



- **SGW-C** **Sxa/PFCP** **UPF** **SGW-U** **S1-U / N3** **EPC**
- **PGW-C / SMF** **PDN** **SMF** **N4/PFCP** **5G**
- **MME**
- **SCEF** **IP**
-

