UZ801 LTE MiFi □□□ — ADB □□□□□□□□□

□□□ ~$10 Qualcomm LTE MiFi □□□ (`05c6:90b6`, "Android"/UZ801, msm8916) □ **RNDIS** □□ □□□□□□□□ `http://192.168.100.1` □□□ UI□□□ `http://192.168.100.1/usbdebug.html` □□□□□□□□ **ADB** □□□□□□□□□□□ root □□□□□□□□ https://nickvsnetworking.com/adventures-with-a-10-lte-mifi-dongle/

□□□□□□□□ **USB** □□□Proxmox □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ `192.168.100.1` □□□ RNDIS □□ — OmniWeb □□□□□□□□□□ LXC□CT 102□□□□□□□□□□□□□□□□ ADB □□□□□□□□ USB □□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□ udev + systemd□□□□□□□□□□

□□

- `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
```

□□□□□□□□□□RNDIS□→ udev □□ → `mifi-adb-enable.service` → □□□□ RNDIS □□□ curl `usbdebug.html` → □□□□□□□□ ADB □□ → □□□□ ADB □□ → CT-102 udev □□□□□□□□ □□□□□□□ → □□□ `adb` □□□□□ adb □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ ADB □□ (`ff/42/01`) □□□ — □□□□

□□□ CT-102 USB □□ udev □□□□□□

□□□□ Qualcomm VID `05c6` □□□□□□□□□□ □□□ **plugdev**□□□ **gid 100046**□□□□□□□ root□□□□□□ adb□□□ `omniweb-agent`□plugdev □□□□□□□□□□Android □□□□□□□□□□□□ `GROUP="100000"`□□□ root□□□□□□□□ — □□□□ adb □□□□□□ fd □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □ `GROUP="100046"`□

□ `/etc/udev/rules.d/99-ct102-android.rules` □□□□□□□□□□ `OWNER="100000", GROUP="100046", MODE="0660"`□□□□□□ 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"
```

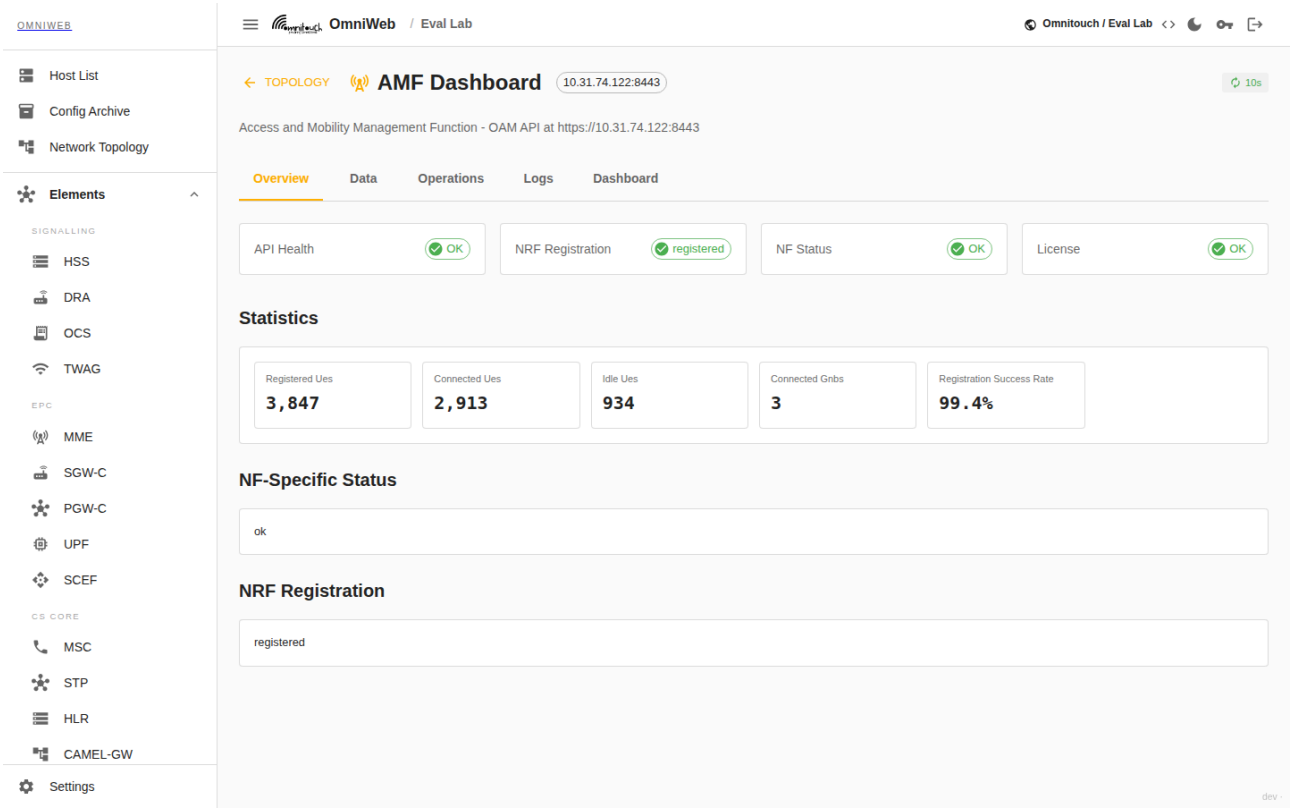
> □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ OmniCore ansible□□□/□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

AMF: □□□□□□□□□

AMF □ 5G □□□□□□□□□□□□□□□ UE □ **N1** □□□□□□□ gNodeB □ **N2** (NGAP) □□□□□□□□□□ □□□□□□□ UE□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ **UE** □□□□□□□□□□□□□□□ SUPI □□□□ **gNB** □□ □□□□□□□□□□□□□□ SCTP □□□□□□□□□□ PDU □□□□ SMF□□□ UE □ SMF □□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□AMF □□□□□□□□□□□□□□□□□ NF□

← 5G □□

□□□□□



AMF □□□□□□□□□□□□□□□□□□□**API** □□□**NRF** □□□AMF □□□□□□□□□ NRF□□**NF** □□□ □□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□ AMF □□□□□□□

- **UE** □□□□AMF □□□□□□ UE □□□□□□ SUPI □□□□□□□□□□□□□□□□□“□□□□□□□”□□□□□□□□ □ UE □□□□□□□□□□□AMF □□□□□ SUPI □□ UE □□□□ PDU □□□□
- **gNodeBs**□□□□□□□□□□□□ SCTP □□□□□□□□□□□□ NGAP □□□□□□□□ **gNB-ID**□**TAC**□□□□□ □□□**PLMN** □ **SST**□□□/□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

- □□□□□AMF □□□□□□□□□□ UE□□□□ gNB □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□AMF □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□□□□□

□□

□□□

- □□□□ **UE** □□□□□□□□□□ AMF □□□□□ UE □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□

- SMF: □□□□□□□: AMF □□ SMF □□ PDU □□□□□□□□□□
- UDM: □□□□□□□: AMF □□□□□□□□□□□□□□□□□
- AUSF: □□□□□□□□: □□ AMF □□□□□□□□ UE □□□□□
- NSSF: □□□□□□□□□: □ AMF □□□□□□□□
- ← 5G □□: □□ NF □□□□□□□□

AUSF: □□□□□□□

AUSF □□ AMF □□□□□□□□□□ UE □□□□AMF □□□ AUSF □□□□□□□ 5G-AKA□□ EAP-AKA'□□ AUSF □ **UDM** □□□□□□□□□□□□□□□□□□ AMF □□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□

□□□

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

CHF: □□□□

CHF□□□□□□□□5G□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□SMF□□N40□□□□□□□□□PDU□□□□□□□□CHF□□□□□□□□□□□□/□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□CDR□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

- □□□CHF□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□

NRF: □□□□□□

□□5G□□□□**NRF**□□□□□□□□□□□□□□□NF□□□NRF□□□**NF**□□□□□□□□□□□□□PLMN□□□□□□□□□□□□□□□

□□NF□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□“□□NF□□□□□□□□□□□□□□□”□□□□
- □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

- UDM: □□□□□□□: NRF□□□□□□□□□□NF□□□
- PCF: □□□□□□□: □NRF□□□□□□□□□□□
- SCP: □□□□□□□: □□NRF□□□□□□□□□□□□NF□□□□□□□□
- ← 5G□□: □□NF□□□□□□□□

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 □□□□□□□ 5G □□□□□□□□□□□□□□□□ N15 □ AMF □□ □□□□□□ **(AM)** □□□UE □□□□□□□□□□□□ □□ RFSP□□□□□ N7 □ SMF □□ □□□□□ **(SM)** □□□□□□□□□□□□ QoS□□□□□□□□□□□□□□□□□ PCC □□□□ PCF □□ BSF □ UE □ SM □□□□□□□□□□□□□□□□ NF □□□□□□□□□□□□□□ PCF□PCF □□□□□□□“□□□□ □□□□□□□□□□□□ UE □□□□□□□□□□□□□□□□□”□□□□□□□□□ OmniWeb□□□ OAM □□□□□□□□ `{status, response}`□□□□□□□□□□□

← 5G □□

□□□□□

□□□□□□□□□□□ (**API** □□□**NRF** □□□PCF □□□□□ NRF □□□□□□**NF** □□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

AM □□□□□□□□□ AM □□□□□ (`GET /api/am_policy`)□□□ AMF □ AM □□□ UE □□□□□ PCF □□□□□□□□□□ UE □□□□□□□□□

SM □□□□□□□□□ SM □□□□□ (`GET /api/sm_policy`)□□□ SMF □□□□□ PDU □□□□□□□□□□□□□□□□□□□ (`GET /api/sm_policy/{id}`)□□□□□□□□□□ PCC □□□SMF □□□ QoS□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□ (`GET /api/policy_context`)□PCF □□ AM □ SM □□□□□□□□□□□□□□□□□□ PCF □□□□□□□□□□ AMF □ SMF □□□□□□□□□□□□

□□□PCF □□□□□□□ (`GET /api/oam/config`)□□□□□□□□□□□□□

□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ UE □□□□□□□□□

□□ **AM** □□□□□□□ AM □□□□□□□□ □□□ AM □□□□□ (`DELETE /api/am_policy/{id}`)□□□□□□ □□□□□ UE □□□□□□□□□□□□□□

□□ **SM** □□□□□□□ SM □□□□□□□□ □□□ SM □□□□□ (`DELETE /api/sm_policy/{id}`)□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□ **SM** □□□□□□□□□□ SM □□□□□□□□ `PATCH` □ `PUT /api/oam/sm_policy/{id}` □□□□□□ SM □□□□□ PCC □□□□□□□□□□□□□□□□ QoS □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

- **NRF** □□□□□ (`POST /api/oam/nrf/reregister`): □□ PCF □□□□□□ NRF□□□□□ NRF □ □□□□□□□□

□□

- SMF: □□ N7 □ PCF □□ SM □□□□□□ PCF □□□ PCC □□□
- AMF: □□ N15 □ PCF □□ AM □□□
- BSF: PCF □□ SM □□□□□□□□□□□□□□□□ NF □□□□□□□□□□□ PCF□
- CHF: □□□□□□PCF □□□□□□□□□□ SMF □□ N40 □□□□□□□
- ← 5G □□□□

SCP: □□□□□□

SCP □□ 5G □□□□□□

- □□□□□SCP □□□□□□□□□□□□□□ NF □□□□□□□ TTL □□□□□□□/□□□□□□□□□ SCP □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□SCP □□□□□□□□□□□□□□ NF □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□SCP □□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□NF □□□□□ NF □□□□□□□□□□

□□

SCP □□□□□□□□□□ NF □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

SMF: □□□□□□

SMF □□ PDU □□□□□□□□□□□□□□□ UE □□□□□□□□□□□□□□□ UE □ IP □□□□□□□ N4/PFCP □□□□□ □□□□□□□□□□□□ UPF □□□□□□□□□□□ QoS □□□□□□□ PCF (N7) □□□□□□□□□□□□□□ CHF (N40) □ □□□□□□□□□□ SMF □□□□□□“□□□□□□□□□□SMF □□□□□□ UPF □□□□□□□□□□□□□□□□”□□□□□□ OmniWeb□SMF □□□□ OAM □□□□□□ `{status, response}`□□□□□□□□□□□

← 5G □□

□□□□□

□□□□□□□□□□□□**API** □□□**NRF** □□□SMF □□□□□□□ NRF□□□**NF** □□□ □□□□□□□□□□□□□□□□

□3GPP PSI□□□□□□□□□ UE □□ □ □□□□□□□□ UE □□□□□□□□□□

- □□□□ (`GET /api/oam/resources`): □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□ (`GET /api/oam/peers`): SMF □□□□□□□ NF □□□ URI□AMF□PCF□CHF□NRF□ □□□□□□□ PFCP □□□□□ PFCP UPF □□□□□
- □□□□ (`POST /api/oam/log_level`): □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

UDM: □□□□□□

UDM □ 5G □□□□□□

□□

□□□

UDR: □□□□□□

UDR □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ UDM □ PCF □□□UDM □ PCF □□□□□□□□□NF□□□□□□□□□ □□□□□ UDR □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□

UDR □□□□□□□□□□□□□ NF □□□□□□□□□□□□□

API □□ (OpenAPI / Swagger)

OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ JWT □□□□□□□□□□ REST API□□ API □□□□□□□□

- **Swagger UI:** `/api/docs`□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□/□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ **Authorize** □□□□□□□ JWT □□□□□□□□□□□□□□□□
- **OpenAPI 3 □□:** `/api/openapi.json`□□□□□□□□□□□□□□□□□□ Postman/Insomnia □□□□□□□□

← □□□□□□

□□□□

□□□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□□□ introspection□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

- □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□/□□ □□□

□□□□□□□□□□□□□□□□SIM □□□□□□ SIM□APDU□□□□□□□IR.38□RAEX□TAP □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□ `POST /api/auth/login` □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

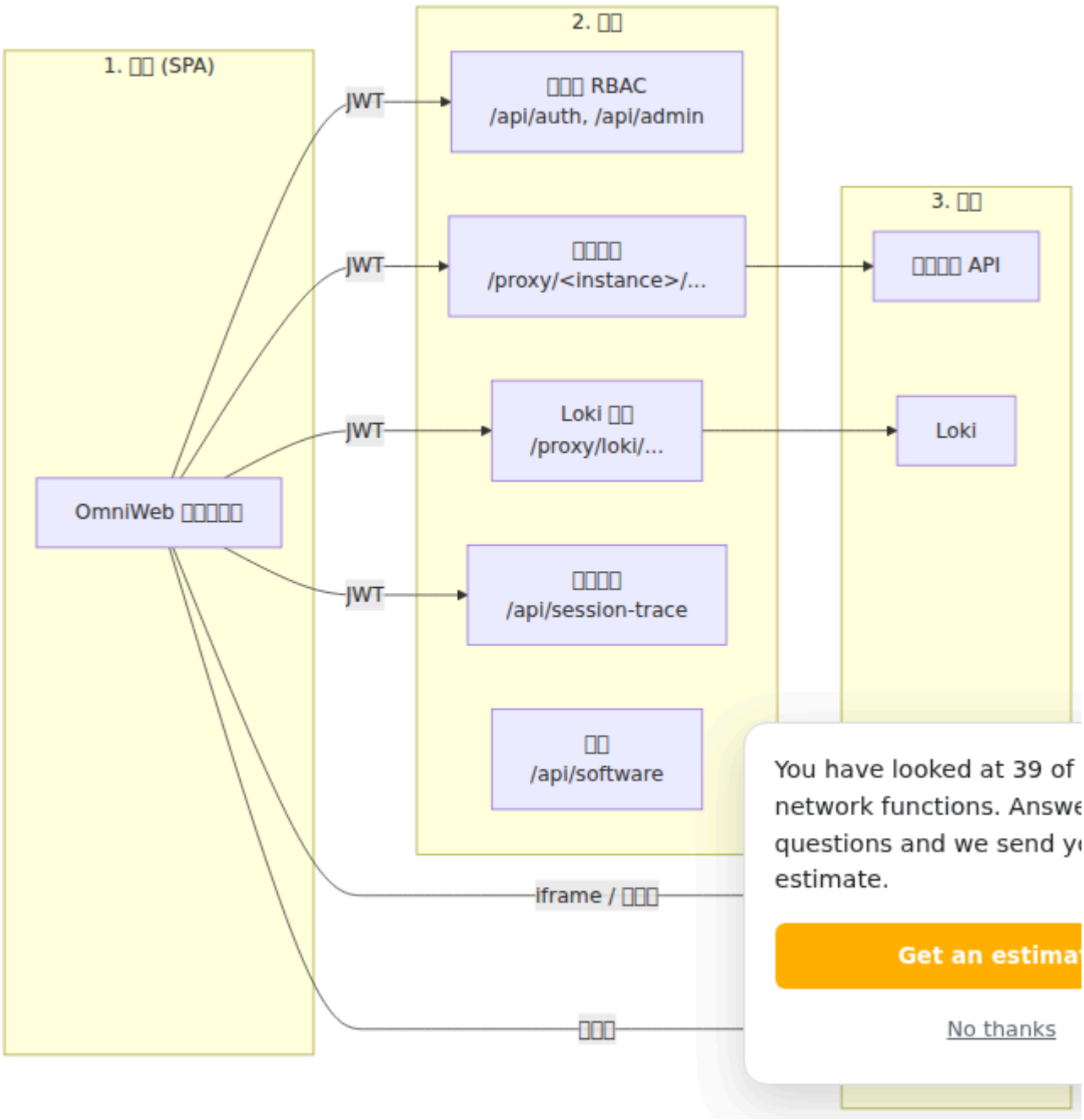
OmniWeb □□

□□□□□□ OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□Grafana □ Loki□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

← □□□□□□

□□

OmniWeb □□□□□□□□


1. □□ (SPA)
OmniWeb □□□□□
2. □□
□□□ RBAC
/api/auth, /api/admin
□□□□
/proxy/<instance>/...
Loki □□
/proxy/loki/...
□□□□
/api/session-trace
□□
/api/software
3. □□
□□□□ API
Loki
JWT
JWT
JWT
JWT
iframe / □□□
□□□
You have looked at 39 of
network functions. Answe
questions and we send y
estimate.
Get an estima
No thanks

□□	□□
□□ **SPA**	□□□□□□□□□□ web □□□□□□□□□□

□□□□

□□□

```
{
  "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
      }
    }
  ]
}
```

□□	□□	□□	□□	□□
`type`	□□□	□	-	□□□□□□□□□ UI □□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□
`displayName`	□□□	□	-	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
`description`	□□□	□	-	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
`instances`	□□	□	-	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
`defaults.pollIntervalMs`	□□	□	5000	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
`defaults.timeoutMs`	□□	□	10000	□□□□□□□□□□□□□□□□ API□□□ OCS□□□□□□□□□

□□□□□

□□	□□	□□	□□	□□
`id`	□□□	□	-	□□□□□□□□□□□□□ URL (`/hss/<id>`) □□□□□□ (`/proxy/<id>/...`)□
`name`	□□□	□	-	□□□□□□□□□
`baseUrl`	□□□	□	-	□□□□□ API □□ URL□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ TLS□
`tags`	□□	□	`[]`	□□□□□□□□□□□ `primary`□`geo-redundant`□□□□□□□□□□

□□□□□□□

`hss`□`mme`□`sgw-c`□`pgw-c`□`upf`□`pcscf`□`icscf`□`scscf`□`tas`□`epdg`□`entitlement`□`smsc`□`smsc-smpp`□`ipsmgw`□`msc`□`stp`□`hlr`□`camel-gw`□`dra`□`ocs`□`twag`□`ran-monitor`□`license`□

□□□□□□□□□ UI □□□□□□□□□□

□□	□□□□	□□
□□□□□	10 □	□□ API □□□□
OCS	180 □	□□□□□□□□/CDR □□

□□□□

OmniWeb □□□□□ Grafana□Loki □ Homer□□□□□□□

□□	□□	□□
`GRAFANA_URL`	`http://localhost:3000`	OmniWeb □□□ Gra URL□
`LOKI_URL`	`http://localhost:3100`	□□□□□□□□ Loki □□
`LDAP_URI`	`ldap://localhost:389`	□□□□/SSH □□□□□ C □□□□□□□
`LDAP_BASE_DN`	`dc=omniweb,dc=local`	LDAP □□ DN□
`LDAP_ADMIN_DN`	`cn=admin,dc=omniweb,dc=local`	LDAP □□□□□ DN□
`LDAP_ADMIN_PASSWORD`	`omniweb-admin`	LDAP □□□□□□□□□□
`AUDIT_API_KEY`	`omniweb-audit-key`	□□ SSH □□□□□□□□ □□□
`OMNIHSS_API_KEY`	□	OmniWeb □ `x-om` □□□□□ OmniHSS □ OmniCore □□□□ `/etc/omniweb/om` □□□□□□OmniWeb OmniHSS □□□□□□

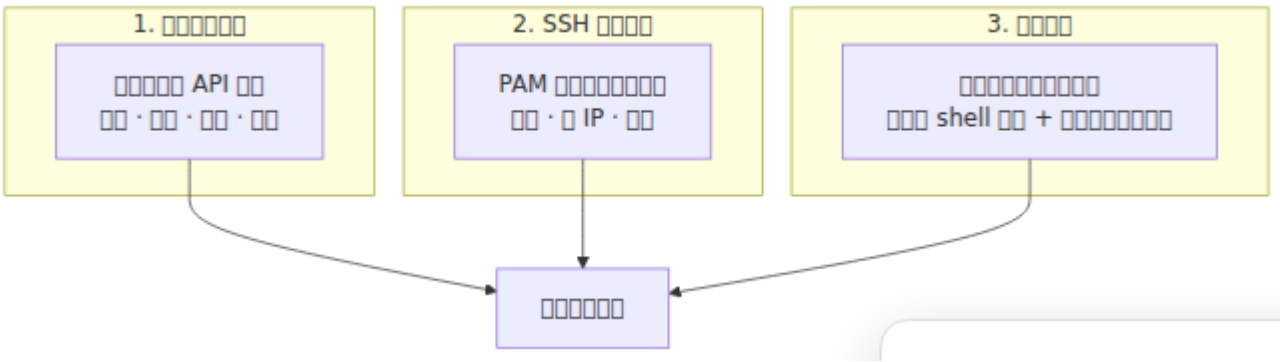
□□□ □□□□□□□□□ □□□ LDAP/SSH □□□□□□□□□

□□□□

□□ OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□OmniWeb □□□□□□□ □□□□□□□□□□“□□□□□□□□□”□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

← □□□□□□□□□□ · ← □□□□

□□□□



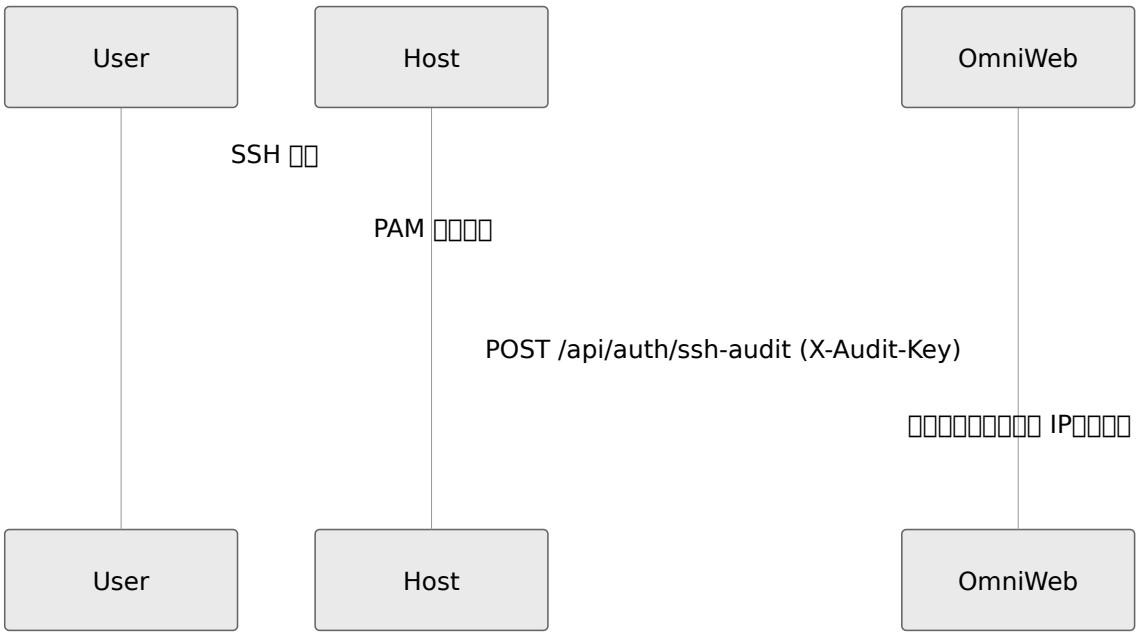
□□	□□□□	□□□□
□□□□□□□	□□ OmniWeb □□□□□□□□	□□ → □□
SSH □□□□	◆◆□ SSH □□□□□□□□□	□□ → □□□□□□□□□□
□□□□	□□□□□□□□□□□□□□□ + □□□	□□ → □□

□□□□□□

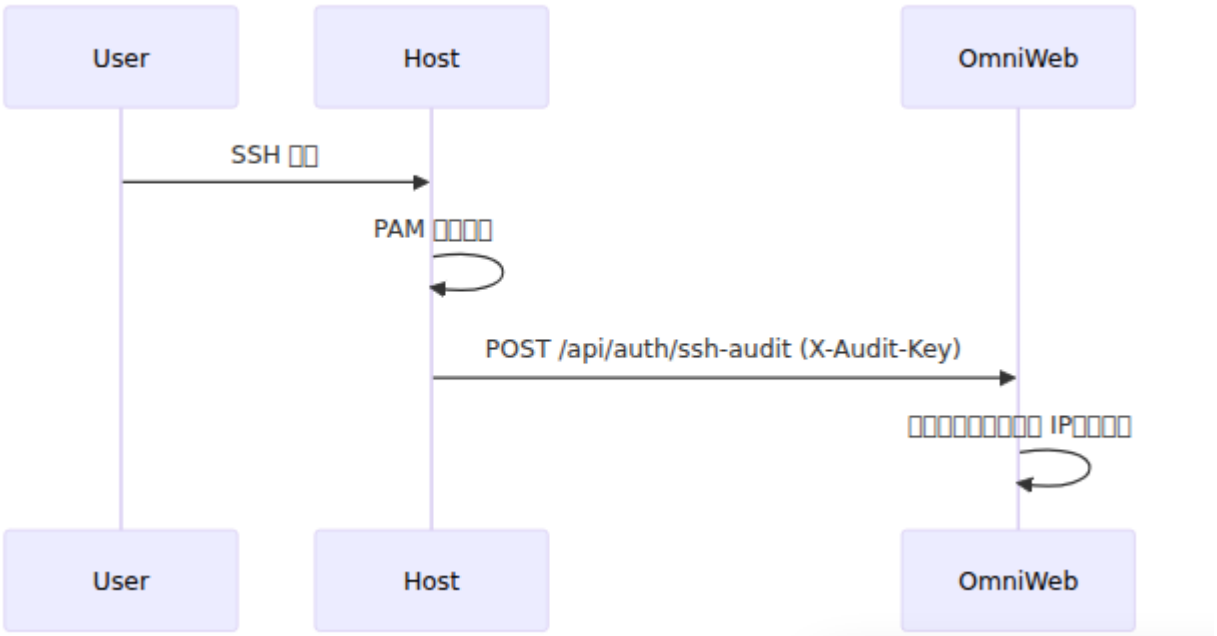
□□□□ OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ RBAC □□□□□□□□□□

- □□□□□ □□□
- □□□ □□□□□□□□
- **HTTP** □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□
- □□□□

□□□


User
Host
OmniWeb
SSH □□
PAM □□□□
POST /api/auth/ssh-audit (X-Audit-Key)
□□□□□□□□□□ IP□□□□
User
Host
OmniWeb

□□□□□□□□□□


User
Host
OmniWeb
SSH □□
PAM □□□□
POST /api/auth/ssh-audit (X-Audit-Key)
□□□□□□□□□ IP□□□□
User
Host
OmniWeb

□□□□□ □□□□□□□□□□ shell □□□□□□□□□□

□□ → □□ □□□□

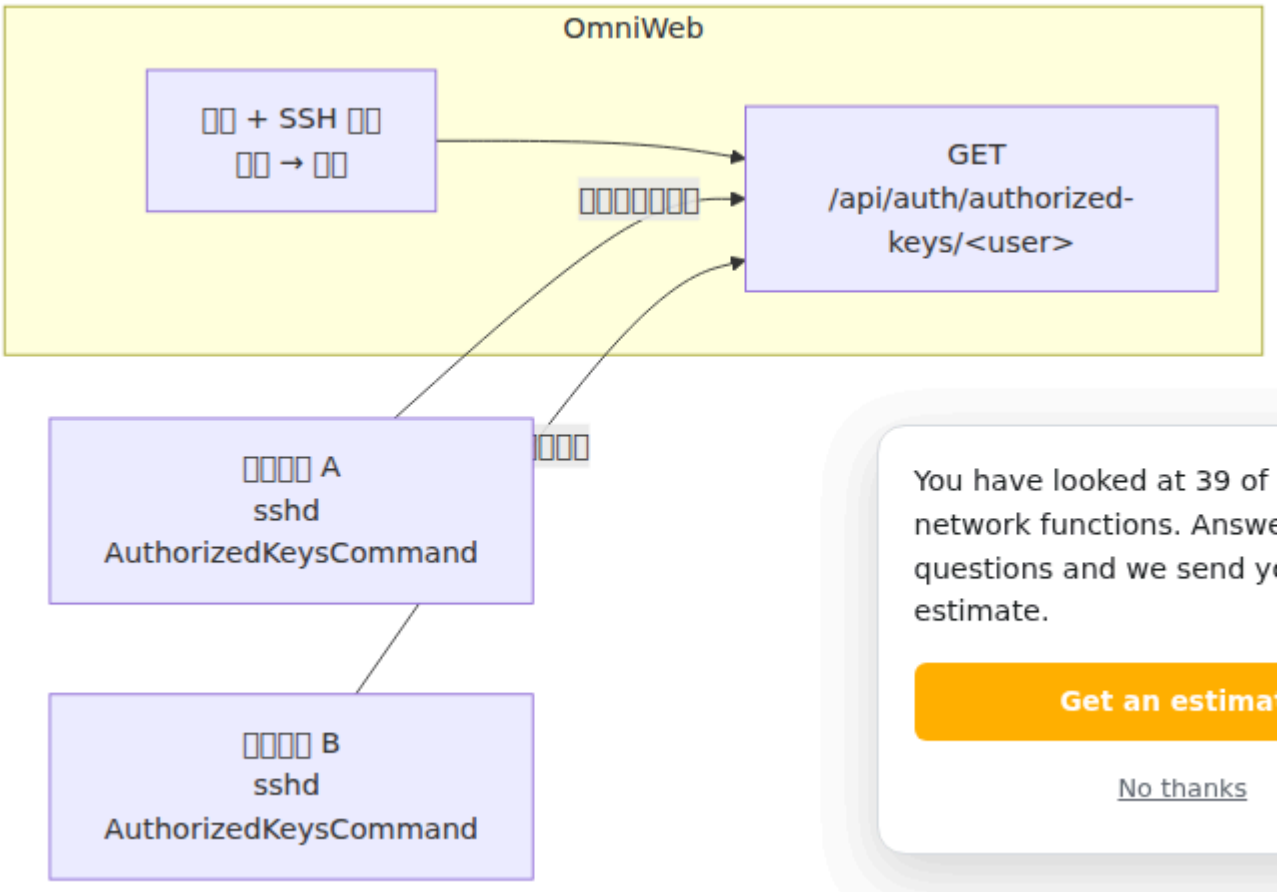
SSH □□□□□□□□□□

OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□ **SSH** □□□□□□□□□□□□ □□□ **OmniWeb** □□□□□□□□□□OmniWeb □□□ *□□□ SSH □□□* □□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□ □□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ `authorized_keys` □□□□□□□□□□□ OpenLDAP □□□□□□□□ □□□□□□□□ HTTPS □□□□□□□

← □□□□□□□□□□ · ← □□□□

□□□□



□□□□ OmniWeb □□□□□□□□ SSH □□□□□□□□□□ `sshd` □□□□□ □□□ □ OmniWeb □□□□□□ □□□□□ OpenSSH □ `AuthorizedKeysCommand`□□□ OmniWeb □□□□□□□□□□ SSH □□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

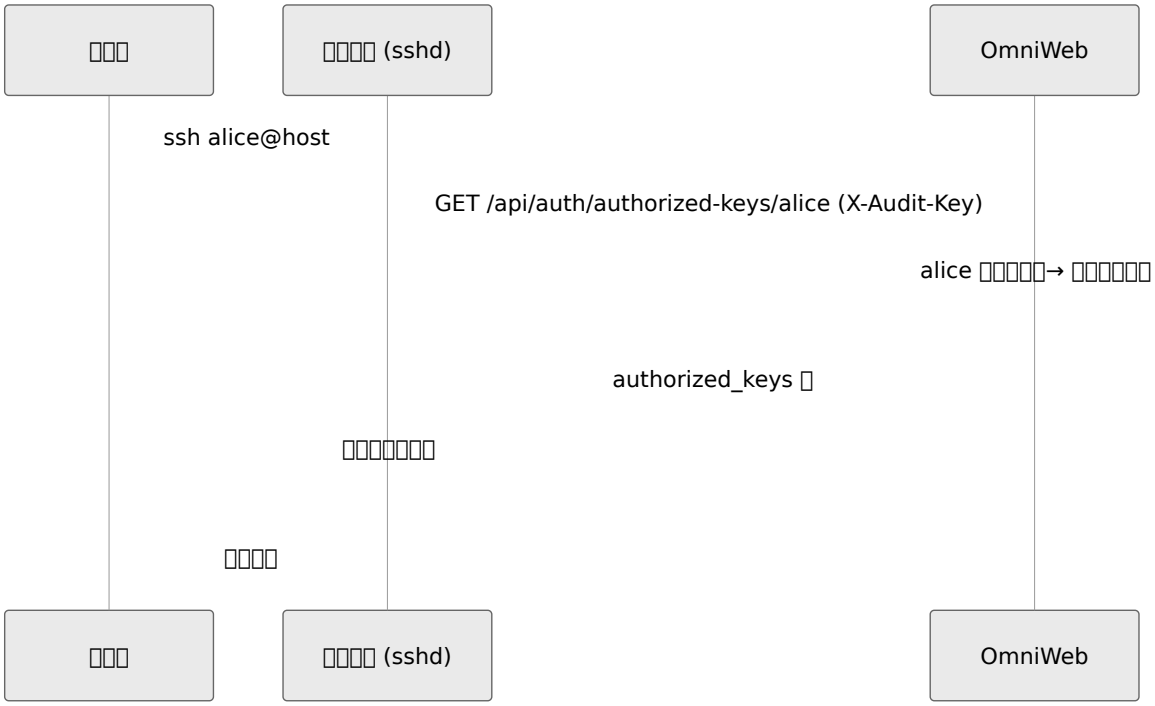
□□□□□□□

□□□ □□ → □□ □□□□□□□□□□□□□□□RBAC □□□/□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ SSH □□□□□□□□□□ □□□□□□□□□

□□ → □□□□□□□□□□□□ SSH □□□

□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ `sshd` □□□ `AuthorizedKeysCommand`□□□□□□□□□`sshd` □□□□□□□□ □□□ HTTPS □ OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□



□□□□□□□□□□

- □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□OmniWeb □□□ □□ □□□□□□□□□□ OmniWeb □□□
- □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□ OmniWeb □□□□

□□□ JWT □□

OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ JSON Web Token (JWT)□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ JWT□□□ API□Loki□Grafana □ Homer□

□□□□□□□

□□□□□□□□□ JWT□□□□□□□□□□□□□ XHR API □□□□□□□□□□□□□ iframe□

□□	□□
□□□	□□ SPA □□□ API (XHR/fetch) □□
Cookie (`access_token`, HttpOnly)	□□□□□□□□□□□Grafana iframe□Homer □ □□
□□□□□	□□□□□□ Cookie □□□

Cookie □ **HttpOnly**□JavaScript □□□□□□□□ `SameSite=Lax`□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ **24 □□□**`JWT_ACCESS_TOKEN_EXPIRES`□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

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

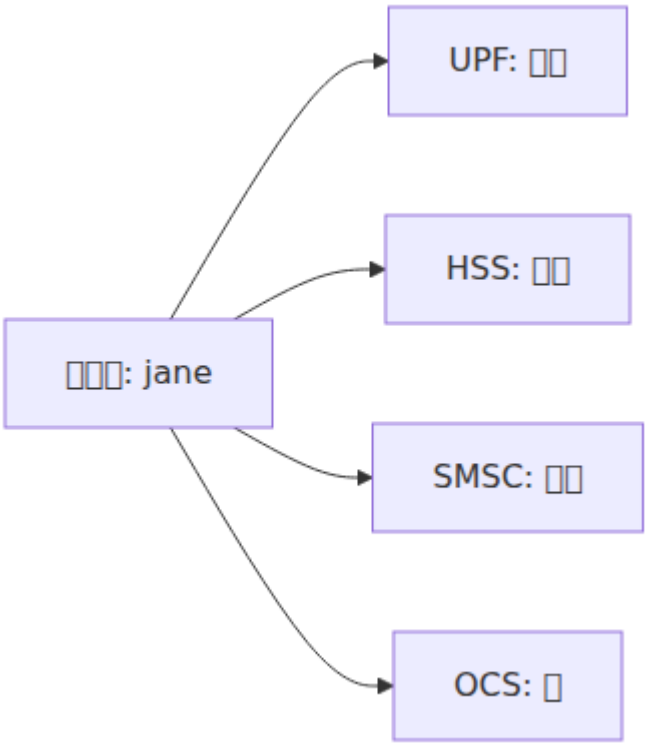
□□□□□□□□ OmniWeb □□□

□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□`admin` / `admin`□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□ (RBAC)

□□□□□□ OmniWeb *□□□*RBAC □□ *□□□□□*□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ **HTTP** □□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□



□□□□□□□Jane □□□□ UPF □□□□□□□□□□□□ HSS□□□□□ SMSC □□□□□□□□□□ OCS□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□ UPF□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□ (□□□□□)

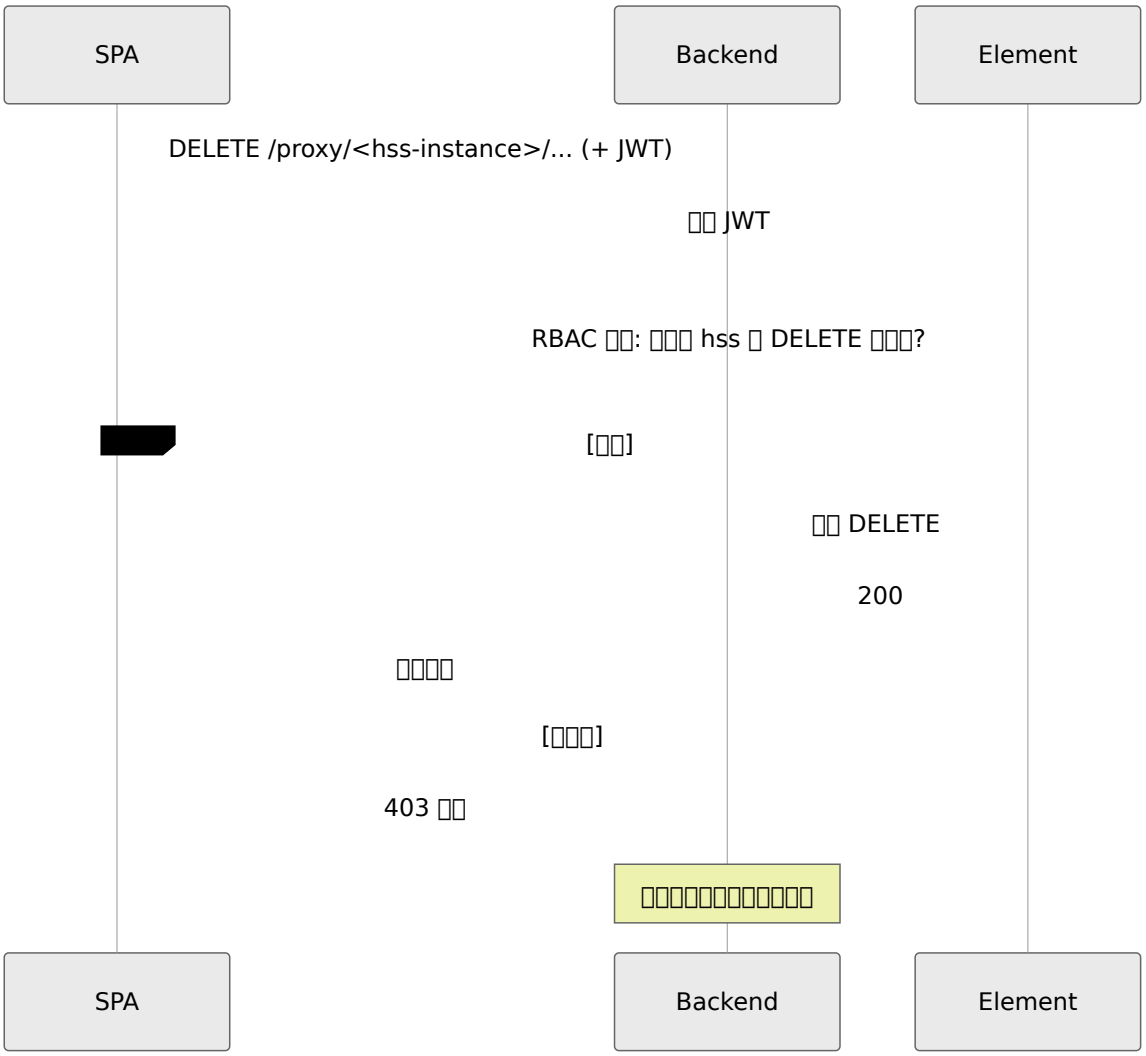
□□□□□□ *□□□□□□□□*□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ *□□□*□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□ □□□□ — □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□

□□□

□□□


SPA
Backend
Element
DELETE /proxy/<hss-instance>/... (+ JWT)
□□ JWT
RBAC □□: □□□ hss □ DELETE □□□?
[□□]
□□ DELETE
200
□□□□
[□□□]
403 □□
□□□□□□□□□□□□□□
SPA
Backend
Element

□□ → □□

□□□□□□□□

□□□□□□□□ OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

- `Authorization` □□□□ OmniWeb JWT□□
- `X-API-Key` □□□□ OmniWeb □□ API □□□□
- □□ cookies□□□ OmniWeb `access_token` cookie□
- `x-omnihss-key` □ `x-omnihss-user` □□□□ OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□

- □□□□

□□□□□□□

OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ JWT □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ (RBAC)□□□□□□□□□ SSH □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□

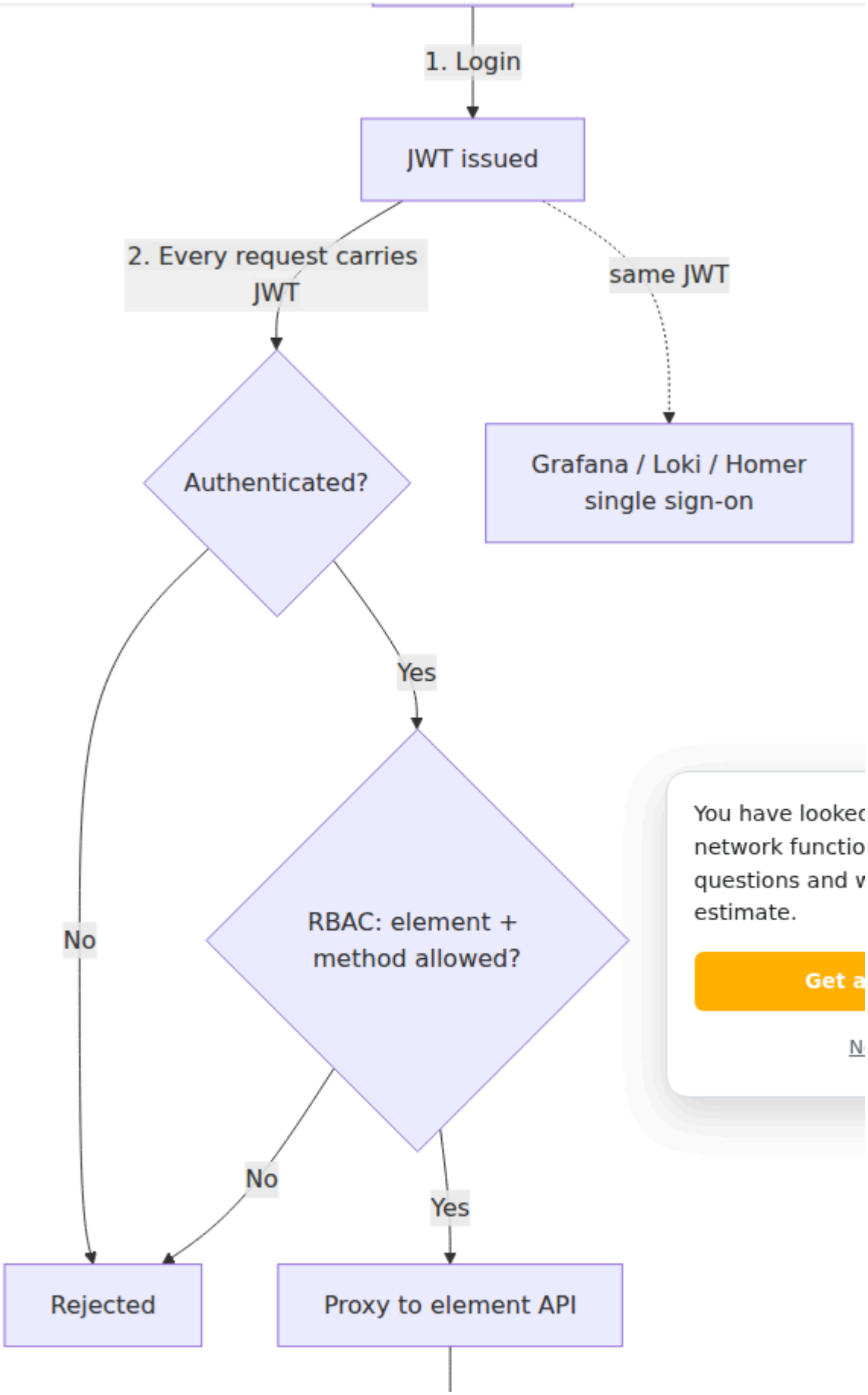
← □□□□□□□

□□□□

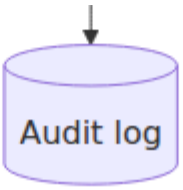
- **□□□ JWT □□**□□□□□□□□□□□JWT □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ Grafana□Loki □ Homer□
- **□□□□□□□□□□ (RBAC)**□□□
- **SSH □□□□**□□□□□□□□□□□ OmniWeb □□□□□□□□ SSH □□ □AuthorizedKeysCommand□□□□□□□□□□□□□□□□/□□□□□
- **□□□□**□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□SSH □□□□□□□□□□□□□

□□□□□□

OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□



You have looked
network functio
questions and v
estimate.
Get a
N



□□	□□□□	□□
□□	□□□□□□□□□ JWT □□	□□□ JWT
□□ **(RBAC)**	□□□□□□□□□□□□□□ HTTP □□	RBAC
□□□□	□□□ SSH □□□□□□□□□ OmniWeb □□	SSH □□□□
□□	□□□□□□□□□□□□□□□	□□□□

□□□□□□□

□□ OmniWeb □□□□□□□Grafana □□□□Loki □□□ Homer □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ /// □□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□API □□□□□□SSH □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ IP□□□□ □□□□□

□ □□□ JWT □□ □□□

□□□□ (SIP □□)

□□□□ □ OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ IMS □ SIP □□□ RTP □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

- □□□ SIP □□□□□□□□ (SIP □ Q.850)□
- □□□□□□□□□□□□□□MOS□□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□ IMS □□□□□ SIP □□□□□□□□□
- □□□□□□□□□ PCAP□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□ SIP Call-ID □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□ **MOS**□□□□□□□□□□□□□MOS □□□ 1 □ 5 □□□□4.0 □□□□□□□□□□□3.0 □ 4.0 □□□□□□□□ 3.0 □□□□OmniWeb □ MOS □□AMR-WB□□□□□□□□ □□□□ 4.5□

□□

□□□□□□□□□□□□□

1. □□□□ □□□ IMS □□□P-CSCF□S-CSCF □ TAS□□□□□□□□□□□□□□□□□□ SIP □ RTP □□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□

□□□	□□□□
□□	□□□□□□□□□□□□
□□□□	□□□□□□□□ 15 □□□□□ 7 □□□□□□□□□□□□
□□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ IP □□□□
□□ **MOS**	□□□□□□□□□ MOS □□□
□□□□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□

□□□□□□□□□

- □□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□ □ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ (`num@domain`)□□□□□□□SIP IP□□□□ OmniWeb □□□□□□□ □□□□□□□□□ □□ □□□□□□□ BYE □□□□
- □□□□□□□ SIP □□□□□□□□□
- **RTP A** □ **RTP B**□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ IP□□□□□□□□ MOS □□□□□□□ 50 | □□ 200 | □□□□□□□□□□□□□□□□□ MOS □□□□□□□□□
- □□□□ **(□)**□□□□□□□□□□□□□□□□□
- **PCAP**□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□ □□□□□□

□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□ Call-ID □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□PDD□□□□□□□□□□ SIP □□□□□□□□□□□□□□□□ □□□ (A) □□□□ (B) □□□□□□□□□□

□□□□□□

□□□□□□□□ **Call-ID**□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□ □□□ □□□□□□□

□□□□

□□□□□□□□□□□□□□

□□	□□
□□	□□□□□□□□
□□□□	□□□□□□□
PDD	□□□□□□□□ INVITE □□□□□□□□□□□□□□
□□	□□□□□□□□□□□□□□
□□	□□□□□□□□□□□□□□□□
□□ **SIP** □□	□□□ SIP □□□□□□□□□
SIP □□	SIP □□□□□□□□□□□□□□□□
Q.850 □□	Q.850 □□□□□□□□□□□□□□
□□□ □ □□	□□□ `num@domain` □

□□□□□□□□

□□□□□□□□□□ **(A)** □ □□ **(B)**□□□ IP □□□□□□□□□□ OmniWeb □□□□□□□□□□□□

□□□

□	□□
SIP IP	□□□ SIP □□ IP□
RTP IP	□□□ RTP □□ IP□
RTP □□	RTP □□□□□
□□□□	□□□ SIP □□□□□
□□□□	□□□□□□□□□□ AMR-WB□
□□□□□□	□□□ RTP □□□□□□
□□□□□□	□□□ RTP □□□□□□

MOS□ □□ MOS □□□□□□□□□□ `□□ | □□`□

□	□□
MOS □□ 50	□□□ 50 ���□□□□□ MOS□
MOS □□ 200	□□□ 200 □□□□□□□ MOS□
MOS □□□ 500	□□□□□□□□ MOS□□□ 500 □□□□

□□□ **RTCP**□ RTP □□□□□□□□□□RTCP □□□RTCP □□□□□□□□□□□□ RTCP □□□□□□□□□□□□

□□ (□□□□)

□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ SIP □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ IMS □□□□□□□□□□ □□ P-CSCF □ S-CSCF □ TAS□

□□□□□□□□□□□□□□□□ IMS □□□□□□□□□□□ SIP □□□□□□□□ INVITE □ 100 □ 180 □ 200 □ ACK □ BYE □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□ IMS □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ SIP □□□□□□□□□□

- □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□ □ □□ □□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ SIP □□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

QoS □□□□□□□□□□□□□□ PDV□□□ MOS □□□□

QoS □□□□□□□□□□

- □□□□□□□□□□ **RTP** □□□□□□□□ VoIPmonitor GUI □□□□□□□□□ (A) □□□□□ (B) □□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

PCAP □□

□□□□□□□□ □□ **PCAP** □□□SIP □□□□□□□□RTP□□ □□ PCAP □□□□□□□□ Wireshark□□□□□□□□

□□□□

□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

*□□□

- □□□□

□	��□
□□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
□□□ **ID**	□□□□□□□□□□□□□□□□
□□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
□□□□	□□□□□□□□□□□□□□□
CDRs	□□□□□□□□□□□□□□□
□□□□	□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□ IMS □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ IP□□□□□□□ SIP □□□□□□□ SIP □□□□□□□□□□□□□□□□□□ RTP □□□□□□□□ □□□□□□ QoS □□□□□□

□□□□

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

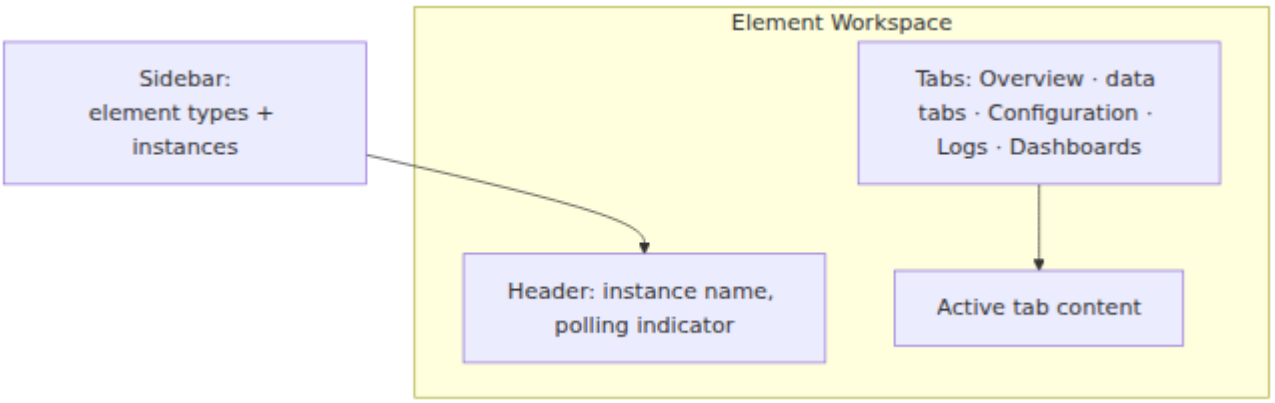
□□

□□□

□□□□□□□□RTP□□□□□□□□□□□□□□□RTP□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□

OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ //// □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□


Element Workspace
Sidebar:
element types +
instances
Tabs: Overview · data
tabs · Configuration ·
Logs · Dashboards
Header: instance name,
polling indicator
Active tab content

- □□□□





□□□□

□□□

□□□□□□□□ HTTP □□□□□□□□□□□□□□□□ □□□

□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□ NF □ *□□* □□□

□□	□□	□□□□□□
□□/□□□□ □□	HSS → □□□ → □□	□□□□□□IMSI□MSISDN□□□□□□□□□□→ □□ `POST`/`PUT` → □□□□
□□/□□□□ □	SMSC → □□ → □□□□ MSC → □□□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□→ □□□□ → □□□□
□□/□□□□ □	UPF → □□□□ MSC → □□□	□□□□ → □□ → □□ `DELETE` → □□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□

□□ CRUD□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□/□□□□□□□□□□□□□□□□ IP□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□ □□ □□□□OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□ **JSON** □□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□

- □□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□ Python □□□□□□□`'key': True`, `None`□□□□□□□□□ JSON□OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ JSON □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□UPF□TAS□ePDG□SMSC □□□OCS□RAN □□□□□□□□□□□

□□□□□□□

□□□□□□□□□□ Loki □□□ □□ □□□□□□□□/□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□ Loki □□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□

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

□□JSON □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

*□□□“□□□□”□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

*UPF □□□□

□□□□□□□□□□□

□□□□ □□□□□□□□□□□

□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□ FTP □□□□□□□□□□□□

□□	□□
`STOR` □□□□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
`RETR`□`LIST`□`NLST`□`MLSD`	□□□□□□□□□□□□□□□□□ FTP □□□□□□□□
`DELE`□`RMD`□`RNFR`□`RNTO`	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
`CWD` □□□□□□□□□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
`MKD`	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
□□ `..` □□□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□	□□□□□□□ `552`□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

- □□□□□ RouterOS `/export`□`.rsc`□□□□□ `.txt`□`.conf` □ `.cfg`□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□ RouterOS `/system backup`□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

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

□□□□	□□□	□□
`OMNIWEB_CONFIG_ARCHIVE_FTP_PASSWORD`	(□)	□□□□□□ □□□□□□ □□□□□□
`OMNIWEB_CONFIG_ARCHIVE_FTP_OPEN`	`1`	□□□□□□ □□□□ `0` □□□□□□
`OMNIWEB_CONFIG_ARCHIVE_FTP_USER`	`devbackup`	□□□□□□ □□□□
`OMNIWEB_CONFIG_ARCHIVE_FTP_PORT`	`2121`	□□□□□□ □□□□□□ □□ 21□
`OMNIWEB_CONFIG_ARCHIVE_FTP_HOST`	`0.0.0.0`	□□□□□□
`OMNIWEB_CONFIG_ARCHIVE_PASV_MIN`	`40000`	□□□□□□ □□□□□□ □□
`OMNIWEB_CONFIG_ARCHIVE_PASV_MAX`	`40100`	□□□□□□ □□
`OMNIWEB_CONFIG_ARCHIVE_ROOT`	`backend/data/config-archive`	□□□□□□ □□□□□□
`OMNIWEB_CONFIG_ARCHIVE_MAX_BYTES`	`33554432`	□□□□□□ □□
`OMNIWEB_CONFIG_ARCHIVE_MAX_TEXT_BYTES`	`4194304`	□□□□□□ □□□□□□ □□□□□□ □□□□□□

□□□□	□□□	□□
`OMNIWEB_CONFIG_ARCHIVE_RETENTION_DAYS`	`365`	□□□□□□□□□□
`OMNIWEB_CONFIG_ARCHIVE_KEEP_MINIMUM`	`10`	□□□□□□□□□□□□□□□□
`OMNIWEB_CONFIG_ARCHIVE_FTP`	`1`	□□□ `0` □□□□□□□□□□
`OMNIWEB_CONFIG_ARCHIVE_TIMEOUT`	`120`	□□□□□□□□□□□□□□□□
`OMNIWEB_CONFIG_ARCHIVE_RETRY_SECONDS`	`20`	□□
`OMNIWEB_CONFIG_ARCHIVE_SLACK_WEBHOOK`	(□)	Slack □ webhoo□□□□□□□□
`OMNIWEB_PUBLIC_URL`	(□)	□ Omni□□□□□□ □□□ Sla□□□□□□□□
`OMNIWEB_CONFIG_ARCHIVE_MAX_DIFF_BYTES`	`262144`	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□	□□□	□□
`OMNIWEB_CONFIG_ARCHIVE_METRICS_TOKEN`	(□)	Prome □□□□□ Bearer □□□□□□ □□□

OmniWeb □□□□ gunicorn □□□□□□□

□□□	□□
`# <date> <time> by RouterOS <version>`	RouterOS □□□□□□□□□□□□□□□RouterOS 7 □□ ISO □□ □`2026-09-10 11:39:35`□□RouterOS 6 □□ `sep/10/2026`□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
`# software id = ...`	□□□ RouterOS □□□□□□□
`! Last configuration change at ...`	Cisco IOS□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
`! NVRAM config last updated at ...`	Cisco IOS□
`ntp clock-period ...`	Cisco IOS□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□“□□□□□□□□□”□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□

```
scrape_configs:
  - job_name: omniweb_config_archive
    metrics_path: /api/config-archive/metrics
    static_configs:
      - targets: ['<omniweb-host>']
    authorization:
      credentials: '<OMNIWEB_CONFIG_ARCHIVE_METRICS_TOKEN>'
```

□□	□□	□□
`config_archive_last_upload_timestamp_seconds`	Gauge	□□□□

□□	□□	□□
`config_archive_ftp_listening_here`	Gauge	□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□ □□□□□□□□□ □□□□ nginx □□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□

□□□□□□□□ `source`□□□□□□□□□ `label`□□□□□□□□□□

□□ MikroTik

□□□□□□□□□□□□□□ `<omniweb-host>` □□□□□ OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□

□□	□□
□□□□□□ □□	RouterOS CLI □□□□□ SSH □□□□□□

□□	□□
□□□□	□□□□□ 48 □□□□□

□□□□□	□□
`GET /api/config-archive/backups`	□□□□□ `source`□`address`□`q`□`content`□`changed`□`ordering`□`limit` □ `offset`□
`POST /api/config-archive/backups`	□□□□□□□multipart `file`□□□ `device`□
`GET /api/config-archive/backups/<id>`	□□□□□□□□□
`GET /api/config-archive/backups/<id>/download`	□□□□□□
`GET /api/config-archive/backups/<id>/diff`	□□□□□□□□ diff□□ `?against=<id>`□
`GET /api/config-archive/sources`	□□□□□□□□□

□□□□

□□	□□
□□□□□□□□□□	`OMNIWEB_CONFIG_ARCHIVE_FTP_PASSWORD` □□□□□□□□□□ OmniWeb□
□□□□□□□□□	□□□□□□□□□□□□□□ OmniWeb □□□□□ `config archive ftp: login failed`□
□□□□□□□□	□□□□□□□□□□□□□□ `OMNIWEB_CONFIG_ARCHIVE_PASV_MIN` □ `..._MAX`□
□□□□□□□□□□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ `dst-path` □□□ `<identity>/<file>`□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□□	□□□
□□□□□□□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ Slack □“□□□□□”□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
Slack □□ ���□□ □□	□□ `OMNIWEB_CONFIG_ARCHIVE_SLACK_WEBHOOK` □□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ `Slack post failed`□
□□□□□□□ Slack □□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

DRA: □□□□□□

DRA □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□EPC □ IMS □□□□□ DRA□□□□□□□□□□□□□□□□□□**S6a** □ MME □ HSS □□□**Gx/Gy** □ PCF/PCRF □ OCS□**Cx/Dx** □ **Sh** □□ IMS□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□ AVP □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□ □□□□□□□□□□□□ SS7 STP □□□□□OmniWeb □□ DRA □□□ Grafana □□□□□□

← □□□□

DRA □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□

□□ □□□□□ DRA □□□□□□□□□□□ **Origin-Host**□□□□□□ **IP** □□□□□□□□□□ 3868□□□□□ □□□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ DRA □□□□□□□□□□□□

□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□ **Origin-Host**□**IP** □□□□□□□ □□□□□□SCTP □ TCP□□□□□□□□ □□□□ □□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□

□□□ □□□□ □ □□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ AVP □□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ *destination-host* □ *destination-realm*□□□□□ □□□□□□□□S6a □□□□ HSS□Gx □□□□ PCF□

□□

□□ □□□□□ DRA □□□□□□□□□□□□□□□ OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□

DRA □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ Grafana □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□OmniWeb □□□□□ □□□□□□

□□

- **MME □ HSS□**DRA □□□□□□□ **S6a□**

- **PCF/PCRF** (**Gx**) □ **OCS** (**Gy**)□□□ DRA □□□□□□□□□□□□□
- **CSCF** □ **HSS**□**Cx/Dx** IMS □□□
- **STP**□□□□□□ DRA □ SS7 □□□□□□

□□□□□□OmniSEP

□□□□□□ (**OmniSEP**) □□□□□□□

□□

□□ □□□□□ □□□□□

□□

□□□ □□ □□□□

□□

□□□□□□□□□□□□□□ **EAP-AKA** □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□

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

Diameter

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

XCAP □□

XCAP □□□□

- **ePDG** □ **TWAG** □□□□□□□□□□ Wi-Fi Calling □□□
- **DRA** □□□□□□□ Diameter □□□□□□□□□□

ePDG: □□□□□□□□

ePDG □ □□□□□ **Wi-Fi** □□ □□□□□□□□ Wi-Fi □□ (VoWiFi) □□□□□ WLAN □□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□ ePDG □□ IPsec/IKEv2 □□□ePDG □□ Diameter (SWm/SWx) □ AAA/HSS □ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ (S2b □ PGW)□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ IP □□□OmniWeb □□ ePDG □□□□□□□□ Diameter □□□□□□□□□□□□ IP □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ Grafana □□□□□□□□

← □□□□

ePDG □□□ OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□

□□□□□□□□□□□□□ IPsec/IKEv2 □□□□□□□□□□□□□□

Diameter

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

□□□□□

ePDG □□□□□□□ Wi-Fi IPsec/IKEv2 □□ (SWu) □□□ S2b □□□□□ EPC□□□□□□

GeoIP

GeoIP □ ePDG □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ IP □ GeoIP □□□□□□□□□□□ VoWiFi □ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□ □□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□ □ □□□□□□□□□□□ □□□□□□□□ □□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□ **GeoIP** □□□ □□□□□□□□□□ □□□□□□ **IP**□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□

□□ GeoIP □□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ VoWiFi □□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□

□□

ePDG □□□□ □□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□/□□□□□□□□ □□ **IP** □□□□□□□□□□□□□

- TWAG□□□□□ Wi-Fi □□□

eSIM (GSMA SGP.22)

eSIM □□□□ **eUICC** □□□□

□□	□□
EID	□□□□□□□□□□ eUICC □□□□□□□□□□□□
SM-DP+ FQDN	□□□□□□□□□□□□□□□□
Matching ID	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
Activation code	□□□ `LPA:1$<sm-dp+>$<matching-id>` □□□□□ QR □□□□□□□
Confirmation code	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
Download state	□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□	□□
`released`	□ SM-DP+ □□□□□□□□□□
`downloaded`	□□□□□□□□□□
`installed`	□□□□□□□□□□
`enabled`	□□□□□□□□□□□□□□□□
`deleted`	□□□□□□□□□

□□□□□

□□□ **Print data** □□□□□□□□ EID □□□□□□□ ICCID□IMSI□MSISDN □ PIN □ PUK □□□□□□ □ ADM □□□ OTA □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□ `qr_sheet` □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□ □□ ID □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□

□□□□□□ eSIM □□□

- □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□

- □□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□ SM-DP+ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ ICCID □□□ ID□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ eUICC □□
- □□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□

□□□ PIN □□□

□□□□□

- □□□
- □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

5G□□

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

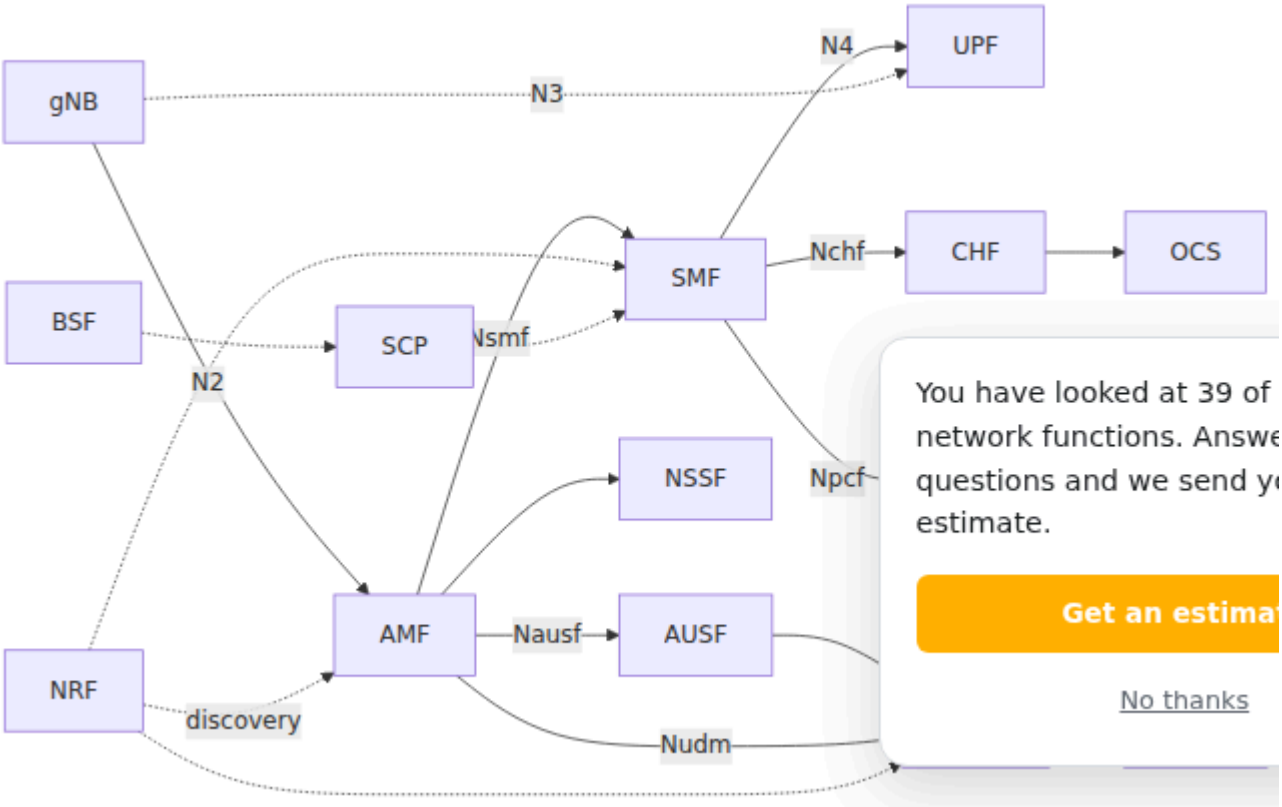
← □□□□

□□□□

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>/…`□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

NFs


gNB
N3
N4
UPF
BSF
SCP
Nsmf
SMF
Nchf
CHF
OCS
N2
NSSF
Npcf
AMF
Nausf
AUSF
NRF
discovery
Nudm
You have looked at 39 of
network functions. Answe
questions and we send y
estimate.
Get an estima
No thanks

□□NF□□□□□□□□□□

NF	□□	□□□□
NRF	□□□□□□□□	□□□NF□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
AMF	□□□□□□□□	UE□□□□□□□gNodeBs□□□□□□gNB-ID / TAC / PLMN / SST□□□□□□□□□□□□□
SMF	□□□□□	PDU□□□**IP**□□UPF□□□□□□□□
UDM	□□□□□□□	UE□□□□□□□□
UDR	□□□□□□□	HSS□□□□□□□□□
AUSF	□□□□□□	AUSF□□□□□□□□□□□□□
PCF	□□□□□	AM□□□SM□□□□□□□□
CHF	□□□□□	□□□□□CGrateS□□□□□□CDR□□
NSSF	□□□□□□□	□□□NSSAI□□□□□□□□□
BSF	□□□□□	PCF□□□□□□□□
SCP	□□□□□□□	NF□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□NF□□□□□□□□□□□□□NF□□□□□□□□NF□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□

□□NF□□□□□□□□□□□□

1. □□□□□□□□□API□□□□□NRF□□□□NF□□□□NRF□□□□□□NF□□□□□□□□□□□□

- □□□□NF□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□/□□□
- □□□**NF**□□□□NF□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

Grafana □□□□□□□□

OmniWeb □ Grafana □□□□□□□□

□□□□□□□□□□

1. □□□□□□□□□□

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

- **Loki API** - Loki □□□□□ Web UI□□□□□ Grafana □□□□□□□ HTTP API □ `/loki/api/v1/...` □□□□□ logcli □□□□□□□□□□ OmniWeb □□□□□□□□□□ OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ 401□

□□□□□ OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□ → □□ □□**Prometheus** □ **Loki** □□□□□ □□□□□□ Prometheus UI □□□□□□ Loki API □□□□□□□□ □□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□



1. □ Grafana □□□□□□□□□□□□
2. □□□□□□□□□□□□□□□□□□
3. □□□□□□□□□□□□□□□□
4. □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□

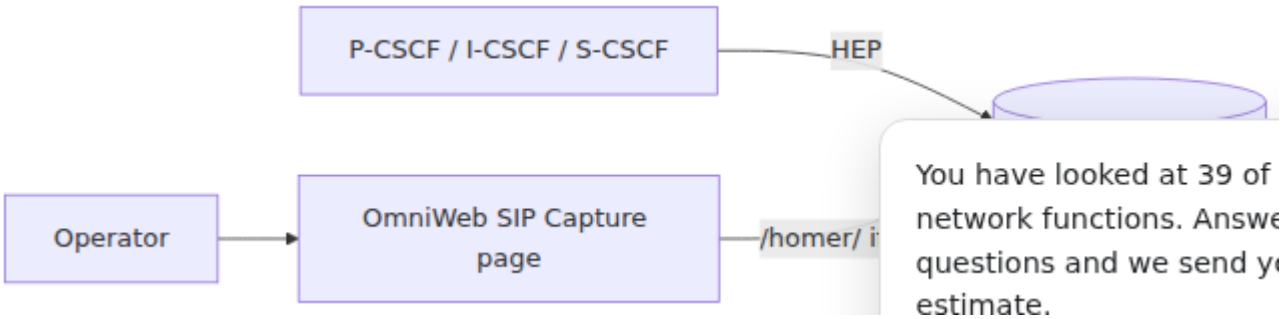
Homer: SIP □□□□□□□□□

Homer □□□ SIP □□□□□□□ (HEP / sipcapture)□OmniWeb □□□□□ Homer □ Web UI□□ □□□□□□□□□ SIP □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

← □□□□

□□□□

Homer □ IMS □□ SIP □□□□□ HEP □□□□□□□ ID□□□/□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ Web UI □□ □□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□ CSCFs □□□□□ SIP □□□□□□□□□□□□/□□□□□OmniWeb □□□ □□□□□□□□□□ □ **SIP** □□ □□ iframe □ □□□ **Homer** □□□□□□□□□□□□□□□□□



□□□□

□□□□□□□□ Homer□OmniWeb □ `/homer/` □□□ Homer □□□□□□□□□□□□ auth-proxy □□ □□□□□ UI □□□□□□□□□□□ Homer □□□□□□□□□ Grafana □ Loki □□□□□□□□□□ OmniWeb □□□□□□□□□ OmniWeb □□□□□□□□

SIP □□ □□□□ Homer □□□□□□□ □□□□□□□□□OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

	Homer (SIP □□)	□□□□
□□	□ SIP□□□□□	□□□□□Diameter□GTP-C□PFCP□SIP□MAP
□□□□□	“□□ *□□* □ SIP □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□”	“□□ *□□* □□□□□□□□□□□□□□”
□□□□	□□ VoIP/VoLTE □□□□□□□□□□□□□□□	□□□□ IMSI/MSISDN □□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□ Homer□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□Homer □□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□

□□

- □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ Homer □□□□□□□
- Grafana □□

HSS: □□□□□□□

HSS□□IMSI□MSISDN □ SIM/ICCID□□□□□□□□□ □□ EPC□IMS□PCRF □□□□□□□□□□□□MME □□ S6a □□□□□□□ □□□□□□□□□□□□ EPC □□□CSCF □□ Cx □□□□□□□ IMS □□□ iFC □□□□□□PCRF □□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□SIM □□□□□□□□□□□□□□□

- □□□□□IMSI□□□□□□□□□ □□ □ **IMS** □□ □□□
- □□□□□□□□□□□□□**Ki** □ **OPc**□□ **OP**□□**AMF**□**SQN**□□□□□ IMS □ SIP □□□
- **SIM** □□**ICCID**□□□□ eSIM□PIN/PUK □□□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□□ **MSISDN**□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□□□ **EPC**□**IMS** □ □□ □□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

SIM □

SIM □□□□ HSS □□□□□ **SIM**□□□ **ICCID** □□□□□ SIM □□□□ **ICCID**□eSIM □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□**KIC**□**KID**□□ eSIM **LPA**□□□□□□ **ADM** □□ □□□□□□□□□□□□□□□ SIM □□□ SIM □□□□ □□□□ □□□ □□□□□□□□□□□□□□

MSISDN

MSISDN □□□□□□□□□□□□□□□□□ □□ □□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□

□□□

EPC □□□□

MME □□□□□□□□□□□□□**EPC** □□□□ □□ □□□□□□□□UE-AMBR □□/□□ □□□□□□**TAU** □□□□□□□□□□ □□□ **APN** □□□□ □□□□□ APN □ □□ **APN**□□□ **APN** □□□□ □ **APN** □□□ □ **APN QoS** □□□□ □ **PCRF** □□□□ □□□□□□□□ APN □□□□□□□□□□□EPC □□□□□□□□□□□□□ APN □□□□□□□□ APN □□ □□□□ APN □□□

□□ EPC □□□□□□□□□ APN □□□□□□□□ **APN** □ APN □□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□ **EPC** □□□□□□ □□□□HSS □□ APN □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ EPC □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ APN□□□□□□□□□□□□□□□HSS □□□□□□□ APN□□□□□□□□□□□□□ APN□

APN □□□□

APN □□□□□□□□□□□□□□□ APN □□□□□□□□□□□□□□□ EPC □□□□□□□□□□ **APN** □□□□**APN QoS** □ □□□□ □ **PCRF** □□□□□□□□□ □□□□□□□□ APN □ EPC □□□□□□□□□ EPC □□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□□ EPC □□□□□□□□□□APN □□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ APN□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

APN QoS □□□□

APN QoS □□□□□□□□□□ EPC □ APN □□□□□□□□□□□ APN □ QoS □□□□□□□□□□□□□□□ APN □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□ □□□ **QCI**□QoS □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

IMS □□□□

CSCF □□ Cx □□□ IMS □□□**IMS** □□□□ □□□□ **iFC** □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ SIP □ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□ IP

□□□□□□□□□□□□□□□□□ IP □□□□ EPC □□□□□□□□□□

PCRF

PCRF □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

- **PCRF** □□□□□□□□□ APN □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□ □□□□□ □ □□□□□**QCI** □ **ARP**□MBR/GBR □□/□□ □□□□□□□□□□□□ □□□□ □ □□ □□□□□□□□□□□□□□ MBR □ GBR □□□□
- □□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□

HSS □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□ □□□□□□□□□□ **IMS** □□□□□□ □□□□□ □□□□□□□□□□ **MCC/MNC** □□□□□□□□ □□ □ **IMS** □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

EIR

□□□□□□□□□□ **EIR** □□ □□□□□□□□□□ **IMEI** □□□□□ □□□□□□□□□□□

□□

HSS □□□□□□□□□□□**API**□□□□ □ □□□ □□□□□□□ □□□□□□□□ □□□**EPC** □□□□□**IMS** □□□□□ **SIM**□**MSISDN** □ □□□□□□□□□□□ HSS □□□□□□□□□□□□□□□□□□Grafana □□□□□□□□□□□□□□

□□ □□□□□□□□□□□□□□□□ HSS □□□□□□□□ □□□□□ HSS □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ OmniWeb□

□□

□□□□□□□□ HSS □□□□□□□□□□ PostgreSQL □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □ □□ □ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□

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

I-CSCF□□□□□□□□□□□

I-CSCF□□□□□□□□□□□□□□Omnitouch □ **OmniCSCF** □□□□□□□□□□ **IMS** □□□□□□□□□□□□□□□ DNS □□□□□□ IMS □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ I-CSCF□□□□□□□□□□□ P-CSCF □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ **S-CSCF** □□□□□□□□□□□□□ **Cx** □□□□□ **HSS** □□□□□□□□□ S-CSCF □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ HSS □□□□□ S-CSCF □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□TS 23.228□ TS 29.228□□OmniWeb □□□□□□□ S-CSCF □□□□ HSS □ Cx □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

S-CSCF □□

I-CSCF □□□ □□ **S-CSCF** □□□ HSS □□ //□ □□□□□□ S-CSCF □□□□I-CSCF □□□□□□□□□□□□□□□ □□ □□□□□□□□□□□□□□□□ S-CSCF □ □□□□ **SIP URI**□I-CSCF □□□□□□□□□□□□ □□□ □□ □ □□□□□□□□ I-CSCF □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ S-CSCF□

NDS □

□□□□□□**NDS/IP**□ □□□I-CSCF □□□□□□□□□□□□□□□□□ **IPsec** □□□□□TS 33.210□□□□
I-CSCF □ IMS □□□ □ □□□□□□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□

I-CSCF □□□□

Diameter

I-CSCF □ **Diameter** □□□□□ **Cx** □ **HSS** □□□□□□□□□ **DRA**□□Cx □ I-CSCF □□□□□□ □□□ □□**UAR/UAA**□ □□□□□□□ □□□□□**LIR/LIA**□ □□□□□□□□ S-CSCF □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□ **Diameter ���**□□□ □ □□**���**□□□□□ Cx □□□□□□□□□□ I-CSCF □□□ □□□□□ S-CSCF□□□□□□□□□□□□

□□

□□ □□□□□ I-CSCF □□□□□□□□□□□□ OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□□□ S-CSCF □□□Cx □□ □□□□□□□□□□

□□□□□

I-CSCF □□□□□□□□□□□Cx □□□□□ S-CSCF □□□□□ Grafana □□□□□□□□□□□□□□□□□□□ OmniWeb □□□□□□□□□□

□□

- **HSS**□I-CSCF □□ **Cx**□UAR/LIR□□□□□□□□□□□□□ S-CSCF□Diameter □□□□□□□□□□
- **S-CSCF**□I-CSCF □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ S-CSCF □□□□□□□□□□
- **P-CSCF**□□ UE □□□ REGISTER □□□□□□□□□I-CSCF □□□□ S-CSCF□
- **DRA**□□□□□□ I-CSCF □ HSS □□□□□□□□□□□□□ Cx Diameter □□□
- □□□□□□□□□□□□

LCS: □□□□ (OmniLCS)

LCS □□□□□□□□ □□□□□□□□□“□□□□□□□□□”□□□□□□□□□

- **SBc-AP** □□□□□□□□ MME □ 4G □□□□ □□□4G □□□□□□□□□□□ SBc-AP □□□□□□ MME □ □□□□□□□□□□□

□□□□□□□

1. □□ □□□□2G□3G□4G □ 5G□□□□□□□□□□□□□□□□□□□2G/3G □ LAC□4G/5G □ TAC□□□□ □□□□□□ARFCN□UARFCN□EARFCN □ NR-ARFCN□□□□□□□□□
2. □□□□ □□ **ID**□□□□□□□□□□□□□□□ 4G□□ **eNB ID** □□ **ECI** □□□ eNB ID □□□□□□□□ ECI□
3. □□ **TAC** □ **LAC**□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
4. □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ `lat, lon` □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□ □□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□

□□□ □□□□

□□

LCS □□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□“□□□□ //□ □□□”□□ □□ **MT-LR**□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □ □□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□GMLC □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ **UE** □□□□□□□□ □□□ □□ □□□□□□ □□□□□□□□□/□□□□□□□ UE □□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

CAP □□

LCS □□□ □□□□□□ **(CAP)** □□□□□□□□□□□□□□□

- □□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□
- □□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□ □□□□

□□□□□□□□□□□CAP □□□□□□□□□CAP □□□□□□□□□□□□□ □□ □□□□□□□□□□□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□ □□□ TACs/LACs□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

CAP □

LCS □□□□□ **CAP** □□□□□□□□□

- **NAAD** □□□□□□□Pelmorex □□□□□□□□□□NAAD□□□□LCS □□□□□□□□□□

□□

□□ □□□□□ LCS □□□□□ □□□□ □□□□□

□□□□ □□□□□□□□□□

- □□ **ID**□□ 3GPP □□□□□□□ETWS □□/□□□CMAS/WEA □□□□□□□□□□AMBER□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□/□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ ETWS □□□□□□□ ETWS □□□□□□
- □□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□

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

□□

- **MME** □□□□□□□□□□□□□□□□ LCS □ Diameter □□□□
- **CAP** □□ □ □□ □□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□Omnitouch □□

□□□□□□□ Omnitouch □□□□□□□□□□□□□□□□□□□ Omnitouch □□□MME□HSS□DRA□PGW-C□UPF□SGW-C□SMSC□CSCF □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□ □□□□ □□ □□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□ □□□□□□ □□□□□ □ □□ □□□□□“□□□□”□“□□ N □□”
□□□□□□□□□ 30 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□/□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□

□□ □□□□□□□□ □□□□ □ □□□□□□□□

□□□□□□□□

OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

1. □□□□ Loki □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
2. □□Diameter□GTP-C□PFCP□SIP□MAP□□
3. **Homer**□□□ SIP/VoIP □□□□□□□□□□□□□□□

← □□□□□□

□ NF □□□□□□

□□□□□□□□□ IMSI □□□□□□□□□□□□□UE□□□□□□□□□□ **MME**□□□□□□□□**SGW-C**□**PGW-C** □ **ePDG**□□□□□□**MSC** □ **TAS**□□□□□□□□□ **SMSC**□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□ MME UE □□□□□□□□□ HSS □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□Loki□

□□□□□□□□ □□ □□□□□□ Loki □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□ UPF □□□□ Loki □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□IMSI□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□

□□□□□□ LogQL □□□□□□□□ Loki □□□□□□□□□□□□□□□□□□□ Loki□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□	**LogQL □□**	□□	□□
□□□	□□□□□□□□ `{ … }`	`{hostname="omni-eval-upf01"}`	□□□□□□□□□□□/□□□□□□□□□□□□
□□	□ `|` □□	`| level="error"`	□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□/□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□ IMSI □ MSISDN □□□□□□□□□□ Diameter□GTP-C□PFCP□SIP □ MAP □□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□

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

□□□□

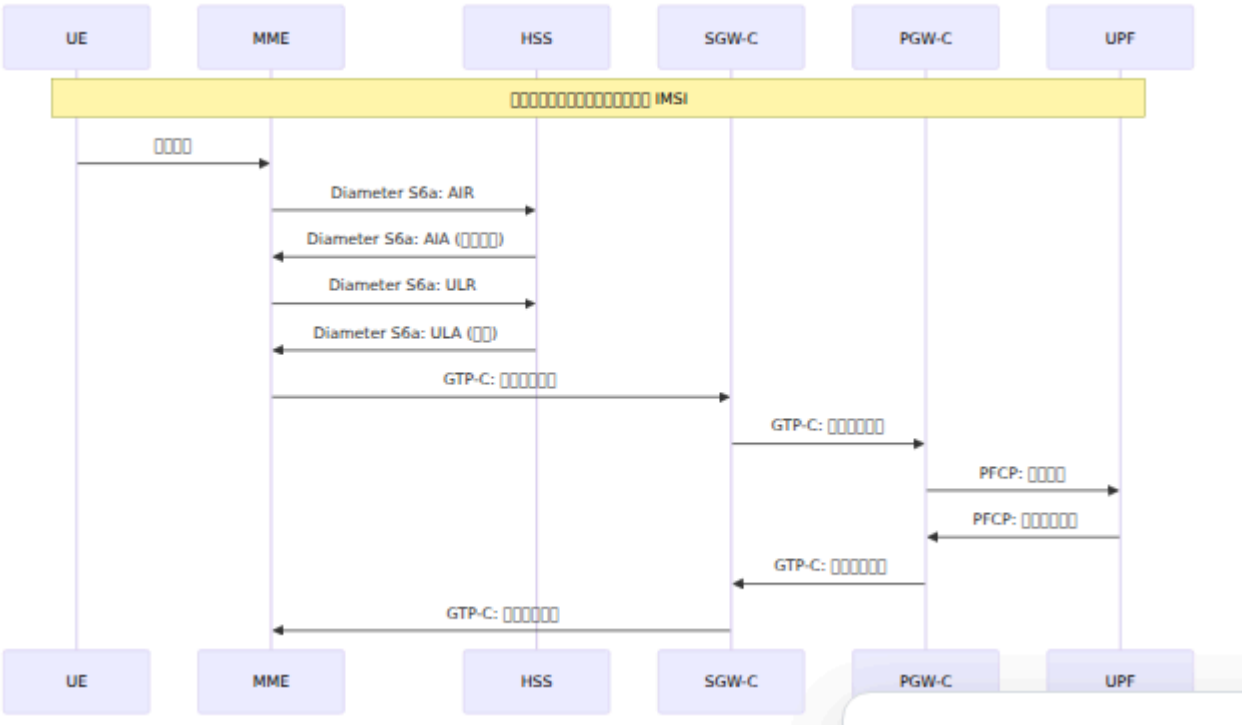
□□□□ □□□□□□□ **IMSI** □ **MSISDN** □□□□□□□

*PCAP □□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ IMSI□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□OmniWeb □□□□□□□ PCAP □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

*□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ LTE □□□□ eNodeB□MME□HSS□SGW-C □ PGW-C□□□ S1AP□ Diameter S6a □ GTP-C□□□□□□□□□□□□□□□□□□□



□□ **Homer** □□□□□□□□□□□□□ Homer □□ UI□□□□□□□□□□□□□□□□ Grafana □□□□□□□□□□□□□ □ OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□□□□ `HOMER_URL`□□□□□□□□ `HOMER_PROXY_SECRET`□□□□□□

□□

□□□□□□□ SIP □□□□□□Homer □□□□□□□□□□

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

□□□□□ Homer

□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□	□□□	□□	□□□□
□□□□	“□□□□□□□□□□□□□”	□□ IMSI/MSISDN □□□ Diameter□GTP-C□PFCP□SIP□MAP	□ OmniWeb □□
Homer	“□□□□□□□□□□□□ □□ SIP □□”	SIP/VoIP □□□□□□□□□□□□□□

- □□□□□□□□□IMSI □ MSISDN□□
- □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□

1. □□□□□□□□□□□□□□□□□□□IMSI ↔ MSISDN□□
2. □□□□□□□□
3. □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□ Homer □□

□□□ □□□□ **Homer** □□□

□□□□□

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

□□□□□

1. □□ Homer □□□□□ `HOMER_URL` □ OmniWeb □□□□□
2. □□□□□□□□□□ Homer□□□□□□□ OmniWeb□□□□□□□□□□□

MME: □□□□□□

MME □ EPC □□□□□□□□□□□□ eNodeB □ **S1AP**□□□□ UE □□□□□□□□□□□□

eNodeBs

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

UEs

□□□□□□□□□ **UE** □□□□□□□□ **IMSI** □ **GUTI** □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ eNodeB□□□□□□ UE □□□□ □□□□□□□□□□ UE □□□□□□

- □□ UE□
- ���□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
- □□ UE □□□□ MME□
- □□□□□□□□□□ UE □□□□□□
- □□□□ □ UE□
- □□ UE □□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□ □□ **IMSI** □□□□ / **PLMN** □□□□□□□□□□□□□

S-GW □□□

MME □□ **S11**□GTP-C□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ **IP**□□□□□□ / □□□□GTP □□□□□□□□□ □□□□□□ □□□□ □□□□□□□ S-GW □□□□□□□□□□□□□□□□ MME □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ **DNS** □□□□□□ □□ □ □□□□□ MME □□□□□□□□□□□□□ S-GW □□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□ **IMSI** □□ **S11 TEIDs**□MME □ S-GW □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ S-GW □□□□□□□□ UE □□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

S10

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

Diameter

MME □ Diameter □□□□□□□□□ **S6a** □□□ HSS□□□□□□□□□ □□□□□ □□□ □□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□ HSS □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□

□□ □□□□□□□ MME □□□□□□□□ eNodeB □ **S1AP**□□ SGW □ **GTP-C**□S11□□□□ **S6a**□HSS□□ **SLg**□□□□□□□□ **Diameter**□□ MSC □ **SGsAP**□□□ CS □□□ SMS□□**LCS-AP / SLs**□□□□□□□ **S10/N26**□MME □□□ EPC □ 5GC □□□□□□□□□□ MME □□□□□□□□□□

- **SGW-C** □□□ **S11** □□□□□□□MME □□□□□□□□□□□□□□□
- **MSC** □□ **SGsAP** □□ CS □□□ SMS□
- □□ **MMEs** □□ **S10** □□ MME □□□□□□**AMF** □□ **N26** □□ EPC □ 5GC □□□□

Quectel EP06 AT □□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ **Quectel EP06** □□□ `EP06ELAR04A05M4G`□IMEI `868186042000040`□□□□□□□□□□□ □□□ EC25 / EG06 / EG06 / EM06 □□□□□□□□□□□□□□□□ EP06 □□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□ `□□□ / □□` □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□ / □□

□□	□□	□□□□
`AT+CSQ`	RSSI/BER □□□□	`+CSQ: 99,99`□99 = □□□□□dBm = `-113 + 2*rssi`□
`AT+QCSQ`	□□ RAT □□	`+QCSQ: "NOSERVICE"`□□□□□ `+QCSQ: "LTE",<rssi>,<rsrp>,<sinr>,<rsrq>`□
`AT+QNWINFO`	□□ RAT / □□ / □□	`+QNWINFO: No Service`□□□□□ `+QNWINFO: "FDD LTE","<mccmnc>","LTE BAND 3",1850`□
`AT+QENG="servingcell"`	□□□□□□□□□□□	`+QENG: "servingcell","SEARCH"`□□□□□□□□ □□□□□□□□
`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` dBm□□□□□□□□□□□□
- `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`□□□□□□`0` = □□/□□□□□
`AT+CEREG?`	EPS □□	`+CEREG: 2,2`□2 = □□□□□
`AT+CEREG=2`	□□□□□□□□ URC □TAC/cellID□	`OK`
`AT+CGATT?` / `AT+CGATT=1` / `=0`	PS □□□□ / □□ / □□	`+CGATT: 0`
`AT+COPS?`	□□□□□□□	`+COPS: 0`□□□□□□□□□
`AT+COPS=?`	□□□□□□□□□□□□ □□	`(stat,"long","short","numeric",AcT)` □□□□□
`AT+COPS=0`	□□□□□□□	`OK`
`AT+COPS=1,2,"<mccmnc>"[,<AcT>]`	□□□ ID □□□□	`OK`

□□ / □□ / **RAT** □□

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

□□□□□□ `EP06ELAR04A05M4G` □□□□□ `common/4g` □□□□□□□□□□□□□ *//* □□□□ `AT+QNWLOCK="common/4g",1,<EARFCN>,<PCI>` □□□□□ `OK`□□□□□□□ `AT+QNWLOCK="common/4g",0` □□□□ `common/lte` *//* □□□ `...,1,<EARFCN>,<PCI>` □ `...,0`□□□□□□□□□ **`ERROR`**□□□ `common/lte` □□□□□UI □□ □□ `common/4g` □□□□□□□□ | `AT+QCFG="band"` | □□□□□□ | `+QCFG: "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`□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+CMGF=1`	□□□□□□ PDU □□□	`OK`
`AT+CPMS?`	□□□□ / □□	`+CPMS: "ME",0,255,"ME",0,255,"ME",0,255`
`AT+CMGL="ALL"`	□□□□□□□□□ □□	□□□□□ `+CMGL: <index>,"<stat>","<sender>",,"<timestamp>"` □□□□□□□
`AT+CMGR=<index>`	□□□□□□	`+CMGR: "<stat>","<sender>",,"<timestamp>"` + □□□
`AT+CMGS="<number>"` □□□□ + Ctrl-Z	□□□□□□ `send_sms` □□□□	`+CMGS: <mr>`
`AT+CMGD=<index>[,<delflag>]`	□□□□ □`delflag` 4 = □□□□	`OK`
`AT+CNMI?` / `AT+CNMI=2,1,0,0,0`	□□□□□□□	`+CNMI: 2,1,0,0,0`

PDP / □□

□□	□□	□□□□
`AT+CGDCONT?`	□□ PDP □□□□APN□	`+CGDCONT: 1,"IPV4V6","ims",...`
`AT+CGDCONT=<cid>,"<type>","<apn>"`	□□□□□□□□□□IP□IPV6□ IPV4V6□□ IP□	`OK`
`AT+CGACT=1,<cid>` / `=0,<cid>`	□□ / □□□□□□	`OK`
`AT+CGPADDR[=<cid>]`	□□□□□ IP□	`+CGPADDR: 1,"<ip>"`
`AT+CGCONTRDP=<cid>`	DNS / □□ / PCO□	`+CGCONTRDP: ...`
`AT+QPING=1,"<host>"`	□□□□□□ ping□URC □ □□□□ `min_read`□□	`+QPING: ...`

□□□□URCs□□□□□□□□

□□□□□ □□/□□□□□□□□□

□□	□□ **URC**
`AT+CEREG=2`	`+CEREG:` □□□□□□ TAC/cellID□□
`AT+CGEREP=2,1`	`+CGEV:` PS/□□□□□
`AT+CLIP=1`	`+CLIP:` □□□□□□□ `RING` □□
`AT+CNMI=2,1,0,0,0`	`+CMTI:` □ SMS □□□
`AT+QINDCFG="all",1`	`+QIND:` Quectel □□□

□ **UI** □□□□□□□□□ □□□□□□□□□ URC□ □□ □□ □□□□□□ `AT+CEREG?` □ `AT+CLCC` □ `AT+QENG` □ `AT+CSQ` □ `AT+CMGL` □□□□□□□□□

MSC: □□□□□□

MSC □□□VLR□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□

VLR □□□□□□□□□□□□□□□**IMSI**□**MSISDN**□□□□□□□□□□□□□□

□□

□□□

□□

MSC □□□□

RAN

MSC □□□□□□□□□□□□□□**RAN** □□□□□□□□□□□□□□ A □□□□□□□□□□**BSC**□□□□□□□□□ SS7/M3UA □
□□□□ RESET □□

SIP □□□

MSC □□□ SIP □□□□□□□□ IMS□□□□□□□

□□□□

MSC □□□□

□□

MSC □□□□

□□

□□□□□□□□□ MSC □□□□□□□□□□

- **BSCs** □□ A □□□□□□□□□□□□□ SS7/M3UA □□□□□□

□□□□□□□□□□

□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ RAN Simulator □□□□□□□□ eNodeB □ UE □□□□□□□□→□□□□□□S1AP/NAS□GTP-U□IMS□□□□□□□□□□□□□□□□□□

← □□□□

□□□□□□ □□□□□ □□□□□ RAN Simulator □□□□□□□□

□□□	□□
RAN □□□□	□□□□□□□□□□ — □□□□□□□□□□□□□□□□□ IMS □□□□□□□□□□□□□□ pcap□
□□□□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

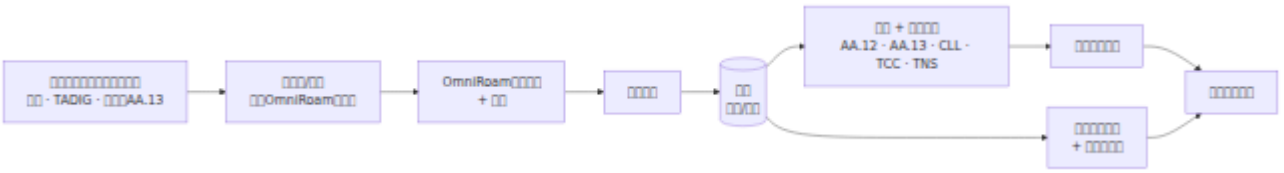
2. □□□□ UE □□□□□□□□□□□□□□□IMS □□□VoLTE □□□□□□□□
3. □□□□□□□□□□□□□□□□□ pcap□
4. □□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□/□□□□□ Prometheus□

□□

- RAN Simulator□□□□□□□→□□□□□□□□□□□□□□□ eNodeB/UE□
- Grafana □□□□□□□□□□□□□/□□□□□□□□ Prometheus□□□□□□□□ Grafana □□□□□□□□

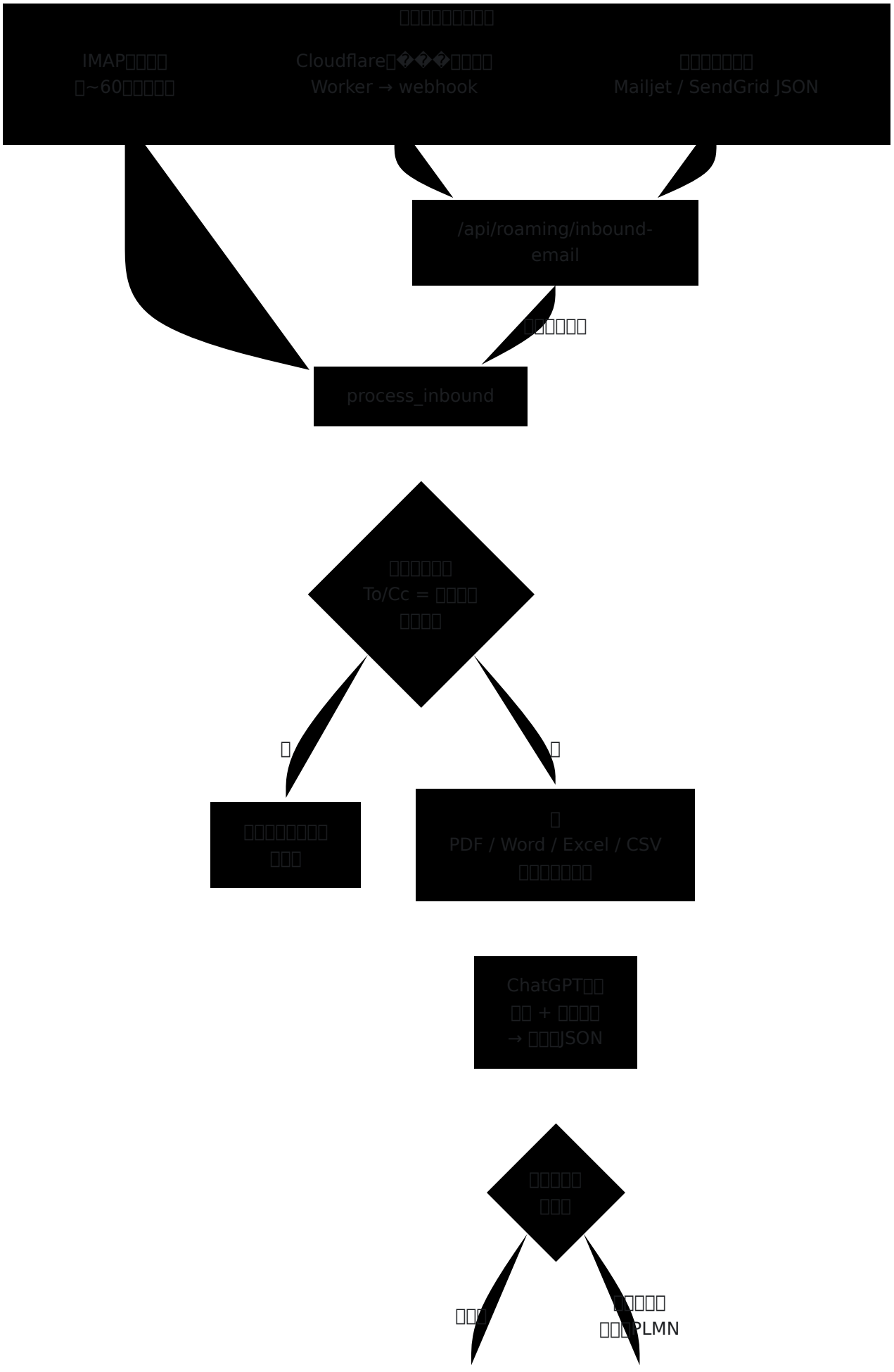
OmniRoam□□□□□□□□□□□□□□□□

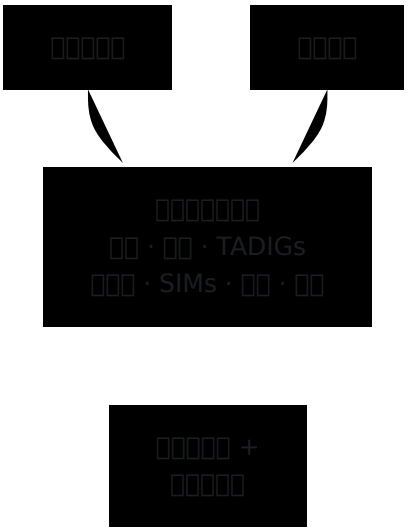
OmniRoam□□□□□□□□□□□□□□□□


OmniRoam
AA.12 · AA.13 · CLL ·
TCC · TNS

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□“□□”□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

OmniRoam□□□


□□□□□□□□□□□□
IMAP□□□□□
□~60□□□□□□
Cloudflare□□□□□□□
Worker → webhook
□□□□□□□□□
Mailjet / SendGrid JSON
/api/roaming/inbound-email
□□□□□□□□
process_inbound
□□□□□□□□
To/Cc = □□□□□
□□□□□
□
□
□□□□□□□□□□
□□□□
□
PDF / Word / Excel / CSV
□□□□□□□□□
ChatGPT□□
□□ + □□□□□
→ □□□JSON
□□□□□□
□□□□
□□□□
□□□□□□
□□□PLMN



□□□□□□□□□□□□□OmniRoam□

1. □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□To/Cc□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□	□□□□	□□□□
Cloudflare□□□□Worker	Cloudflare□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□

*□□□

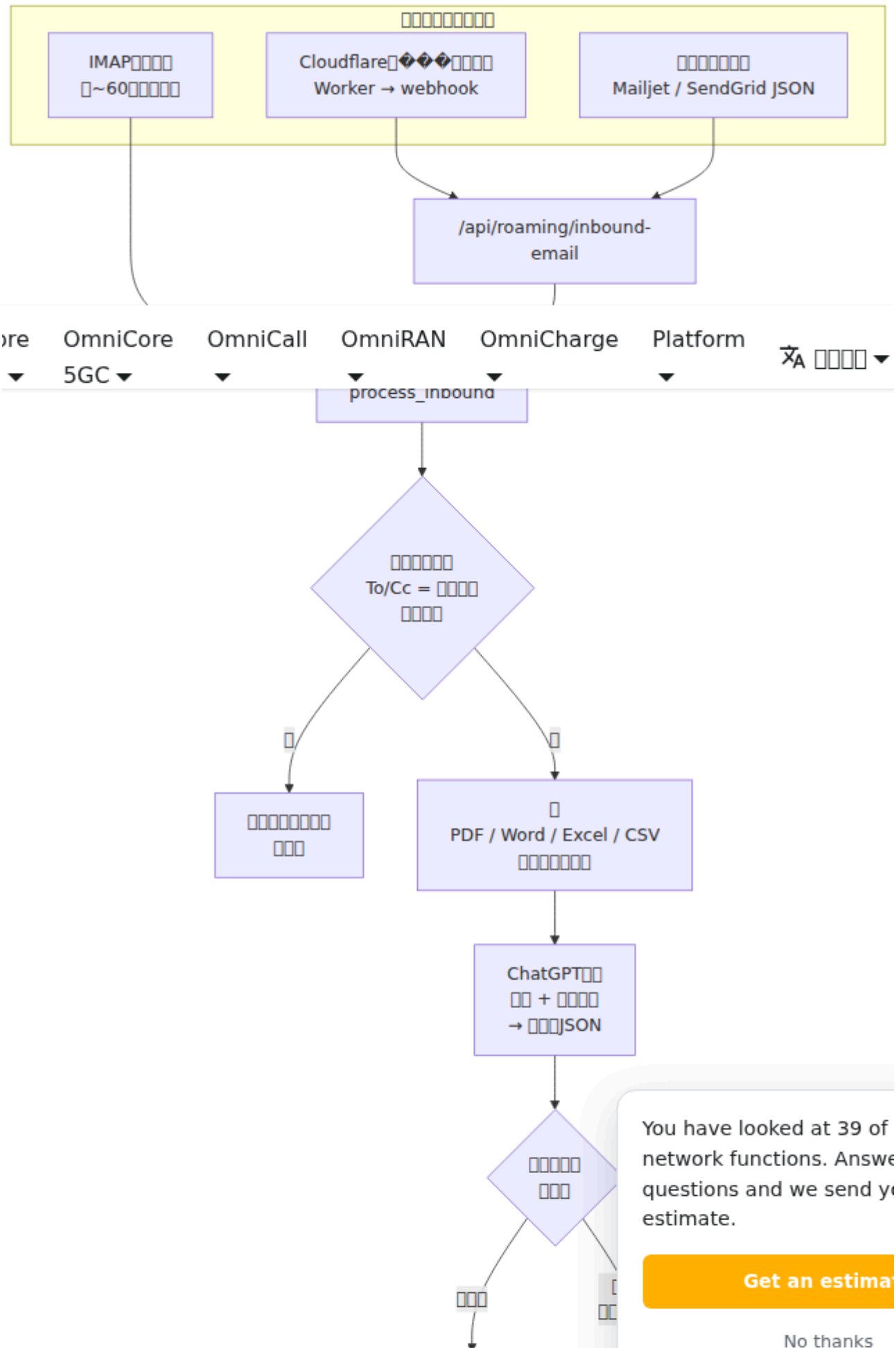
- □□□DRA□□□SS7□□□□□□DNS□IP□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□IR.21□□□□□□

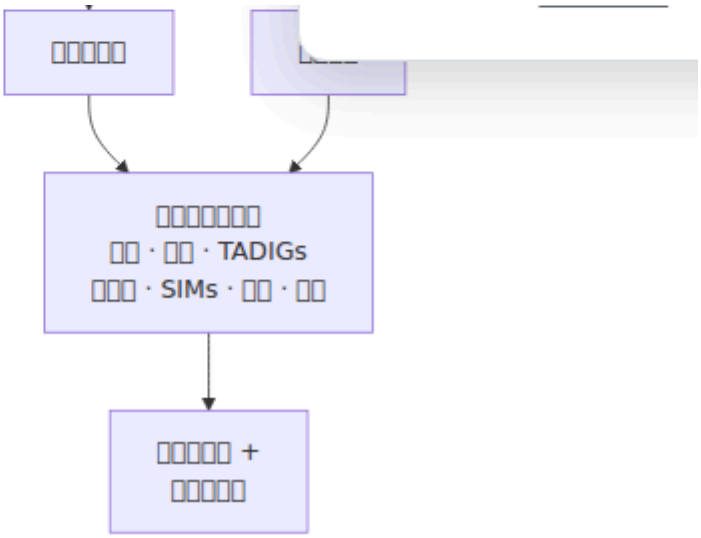
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□	□□	□□
AA.12	GSMA AA.12 IREG□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□	.docx / PDF
AA.13	GSMA AA.13□□□□□□□□□□/□□□□□□□AA.13□□□□□	.docx / PDF
CLL	□□□□□□□□□□	.docx / PDF
CLL□□□/□□□□□□□□	□□□□□□□□□□□□□□□□**IREG□TADIG□□□**	.docx / PDF
CLL□□□/□□□□□□□	□□□□□□□□□□□□□□□**IREG/TADIG□□**	.docx / PDF
TCC□VoLTE□	VoLTE□□□□□□□	.docx / PDF
TADIG□□	TADIG□□□	.docx / PDF
TNS□□□□□	TNS□□□□□□□□□□.doc□□□□□	.doc
TNS 3G-4G□□	TNS□□□□□	.docx

□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□Word□□□docxtpl / Jinja□□OmniRoam□□□□□□□□□□□□

- □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□TADIG□PLMN□□□□□□□□□□□□□□□□□□□


□□□□□□□□□□
IMAP□□□□
□~60□□□□□
Cloudflare□□□□□□□
Worker → webhook
□□□□□□□□
Mailjet / SendGrid JSON
/api/roaming/inbound-email
ore
OmniCore 5GC
OmniCall
OmniRAN
OmniCharge
Platform
□□□□
process_inbound
□□□□□□□
To/Cc = □□□□
□□□□
□
□
□□□□□□□□□
□□□
□
PDF / Word / Excel / CSV
□□□□□□□□
ChatGPT□□
□□ + □□□□
→ □□□JSON
□□□□□
□□□
□□□
You have looked at 39 of
network functions. Answe
questions and we send y
estimate.
Get an estima
No thanks



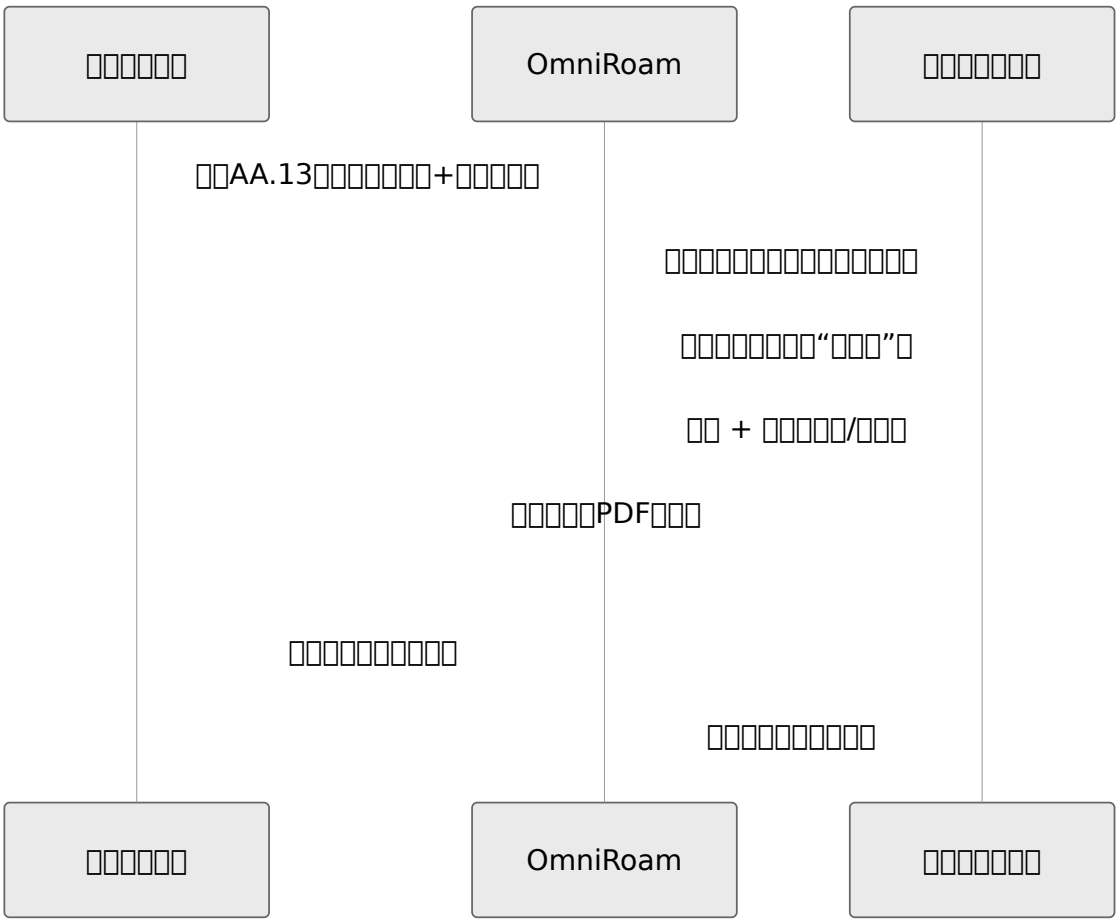
□□□□□□□Word□□□□□PDF

□□□□□□□□□□□□□**Word** `.docx`□□□□□□□□□□□□□

□□	□□	□□
□□□□	□□□□□□□SNI□	□□□□□□□□□□□□□**SNI**□→□□C.3.2 H□□□□□□□**MNI**□→□□C.3.2 I□□□□□□□□□□□□□
□□□□	□□□	□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□LibreOffice□□PDF□□□□□□TNS□□□`.doc`□□□□□□□□□□□□□□□□

*□□□□□□□□□□□□□□□□


□□□□□□□
OmniRoam
□□□□□□□□□
□□AA.13□□□□□□□□□+□□□□□□
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□“□□□”□
□□ + □□□□□□/□□□
□□□□□□PDF□□□
□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□
OmniRoam
□□□□□□□□

□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

4. □□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□AA.12□AA.13□CLL□TCC□TNS…□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

*□□□

- **Webhook**□□□□□□□□□webhook URL□□□**Slack**□□**webhook**□□OmniRoam□POST □□□□□□□□□□□`text`□//□□□□□□□□□□□□□JSON□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

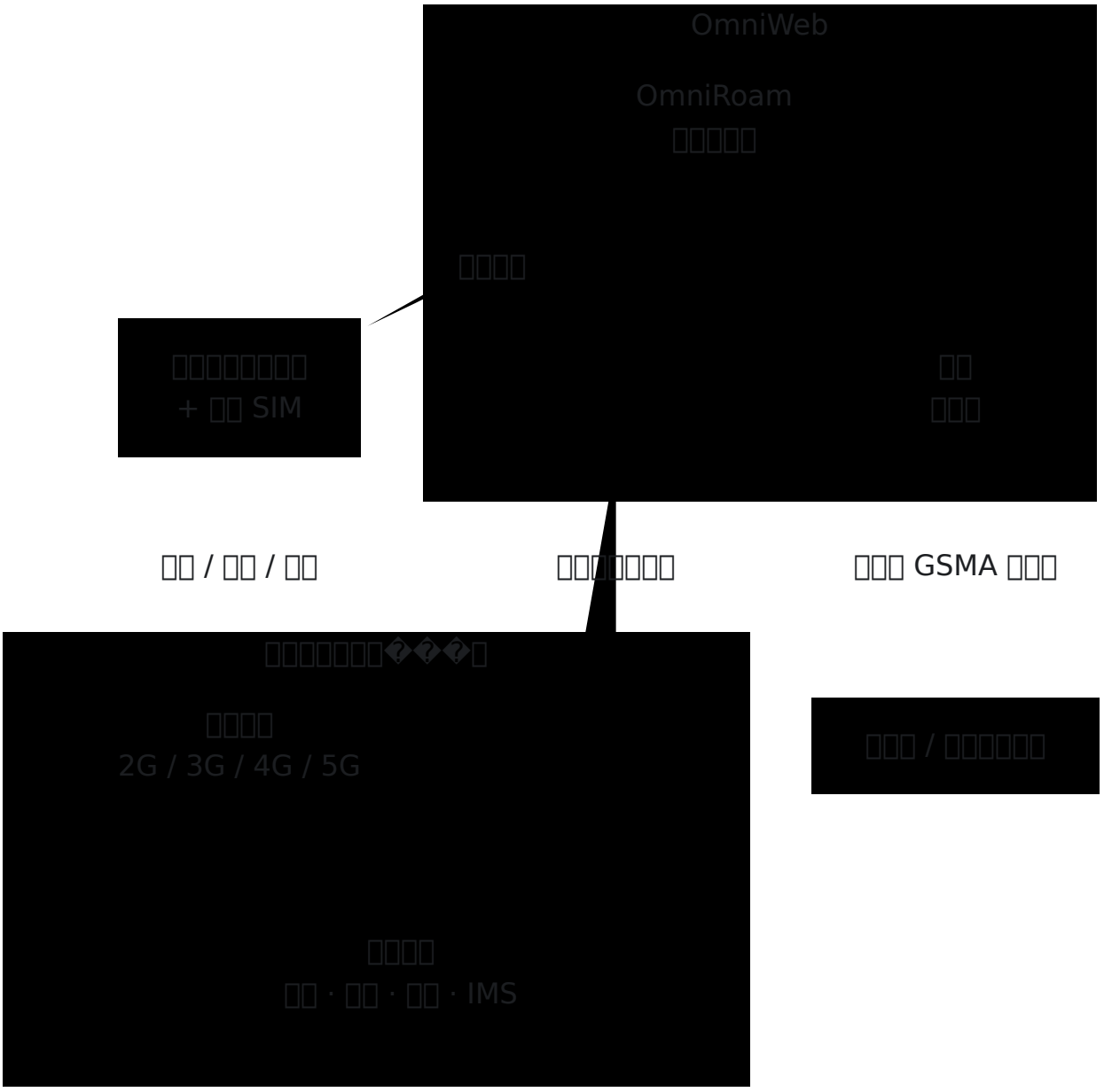
□□	□□	□□□□
□□□□□□□□□□□□□□TADIG□PLMN□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□	□□□□□□□□□□□□□□	□□□□
□□□□□□□□□□□□	□□□/□□□□□□□□□□□□	□□□□□□□
□□□□□□□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□	□□
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□	□□□□□□□□□□□□□□□	□□□□□□□
□□□□□□ + □□□□□□□□□□□	□□□□□□□□□□□□□□□	□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

OmniRoam: □□□□□□□

OmniRoam □ OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ GSMA □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

- □□□□


OmniWeb
OmniRoam
□□□□□□
□□□□
□□□□□□□□□□
+ □□ SIM
□□
□□□
□□ / □□ / □□
□□□□□□□□
□□□ GSMA □□□
□□□□□□□□□□□□
□□□□
2G / 3G / 4G / 5G
□□□□
□□ · □□ · □□ · IMS
□□□ / □□□□□□□

□□□□

□□	□□
□□□	□□□ GSMA □□□□□□□□□□ IR.38□IR.48□VoLTE□□□ □□□□
□□□□	□□□□□□□□□□□□□□□ GSMA □□□□□□□□ IR.48 □□ `2.3`□“□□□□□□□□□”
□□	□□□□□□ SIM □□□□□□□□□□□□□□□□□□□
□□	□□□□□□□□□□□□□ □ □□ □ □□□□ □
□□	□□
□□ **PLMN (a)**	□□□□□□□□□□□□□□
□□ **PLMN (b)**	□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□ □□OmniRoam □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□	□□
GSMA IR.38	LTE □□□□□□□□
GSMA IR.48 / IR.24	□□□□□□□□ / □□ / MMS / □□□□□□□
GSMA BA.65	□□ VoLTE □□
GSMA IR.92	□□□□□□□ IMS □□□□□□VoLTE □□□
GSMA IR.88	LTE □□□□□□□□□□□□□□
3GPP TS 22.011	□□□□□□□□□□□□□□□□□
3GPP TS 23.011	□□□□□□□□□□/□□/□□□/□□□
3GPP TS 22.082	□□□□□□□□□
3GPP TS 22.088	□□□□□□□□□

□□□□□□□□

OmniRoam □□□□□□□□□□ □□□ **GSMA** □□□□□□□□□□□□ GSMA □□□□□□□□□□□□

2. □□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□	□□
IMSI	□□ SIM
MSISDN	□□ SIM
□□ PLMN (a) / □□ PLMN (b)	□□□□□□ / □□□□□□ PLMN
□□□□	□□□□
□□□□□□□□□□□□□□□	□□□□□□□□□□□
APN□□□□□	□□□□□□□

3. □□□

□□□□□□□□□□□□□□GSMA □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□	□□
□□□□□□□ / □□□□	□□□□
□□ / □□□□□□	□□□□□□□□□□
□□□□□□	□□□□
□□□ / □□□□□□	□□□□□
□□□□□□□□□/□□	□□□□

□□□□□□□□□

□□□ GSMA □□□OmniRoam □□□□□□
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□ OmniRoam □□

□□□

□□□□□

*□□□□

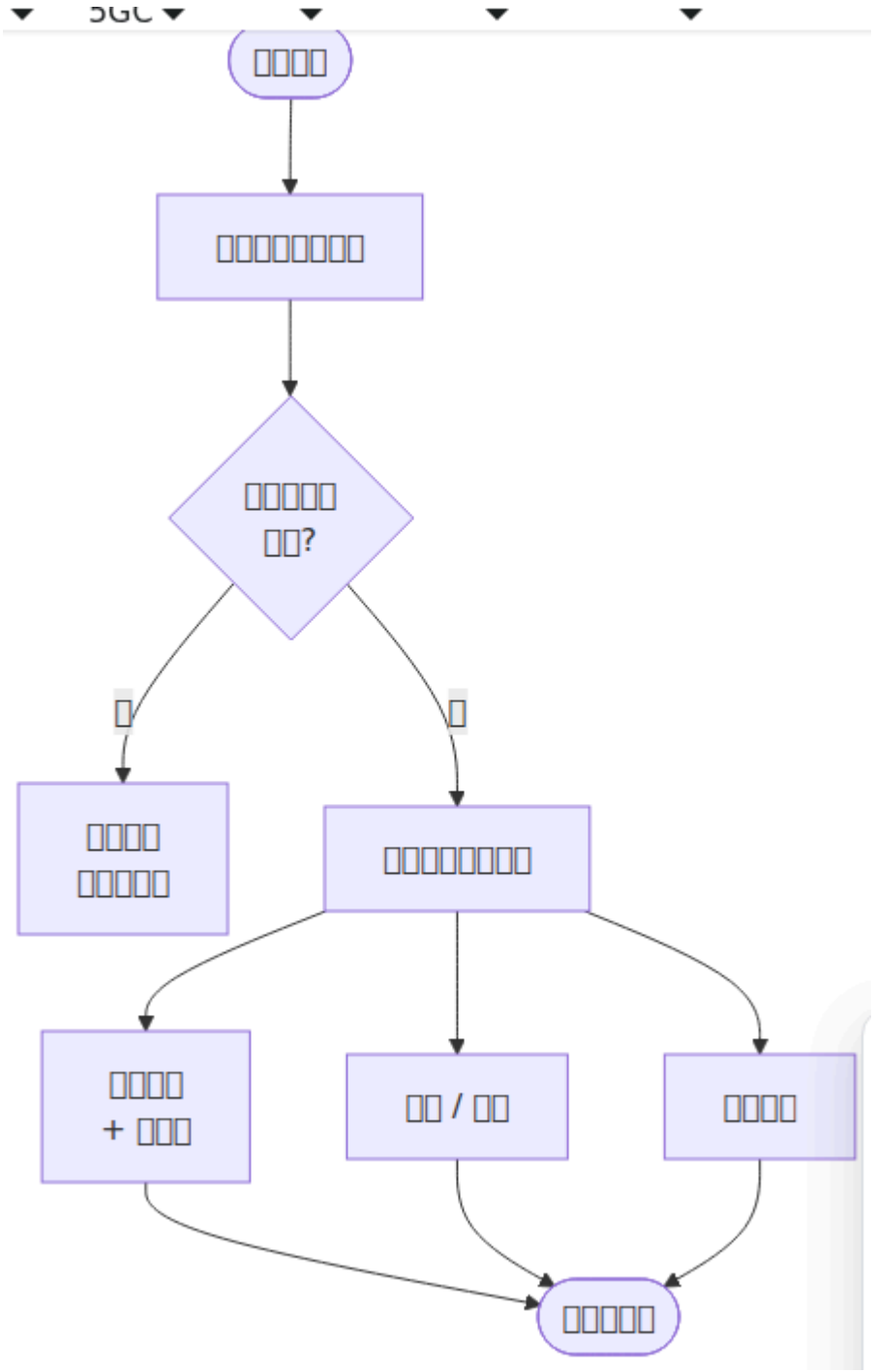
□□□□□

□□□□

□□□/□□□□□□

□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ GSMA □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□



□□□□

OmniRoam □□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□

OmniRoam □□□□□□□□□□□□□□□

IMS □□ (VoLTE)

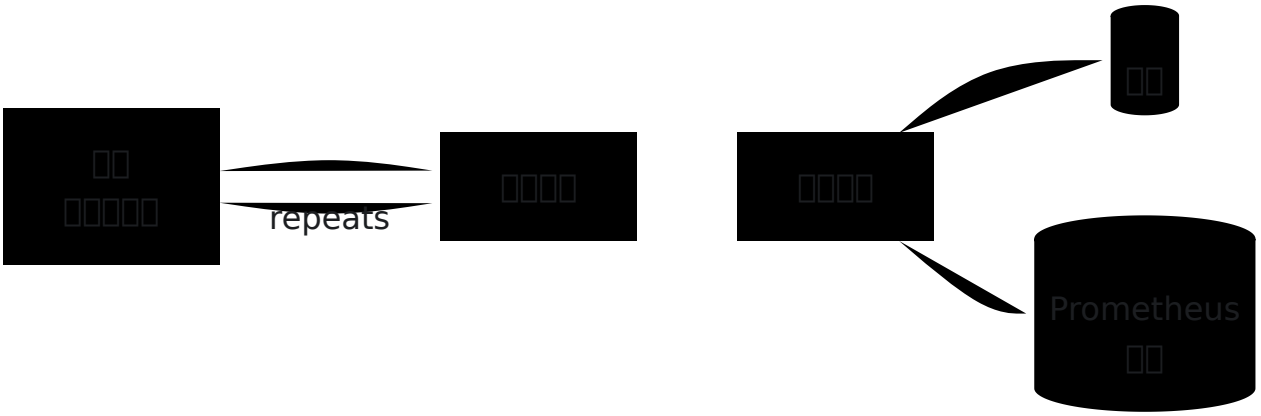
□□ VoLTE□OmniRoam □□□□□□□□□□ IMS□□□ IMS □□□□□□□□□□□□□□□□□□ VoLTE □□□ SMS-over-IMS □□□□□□□□□□

□□□□

□□□□□□□□□□□□□□ □□□

- □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□CAMEL □□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□


repeats
Prometheus

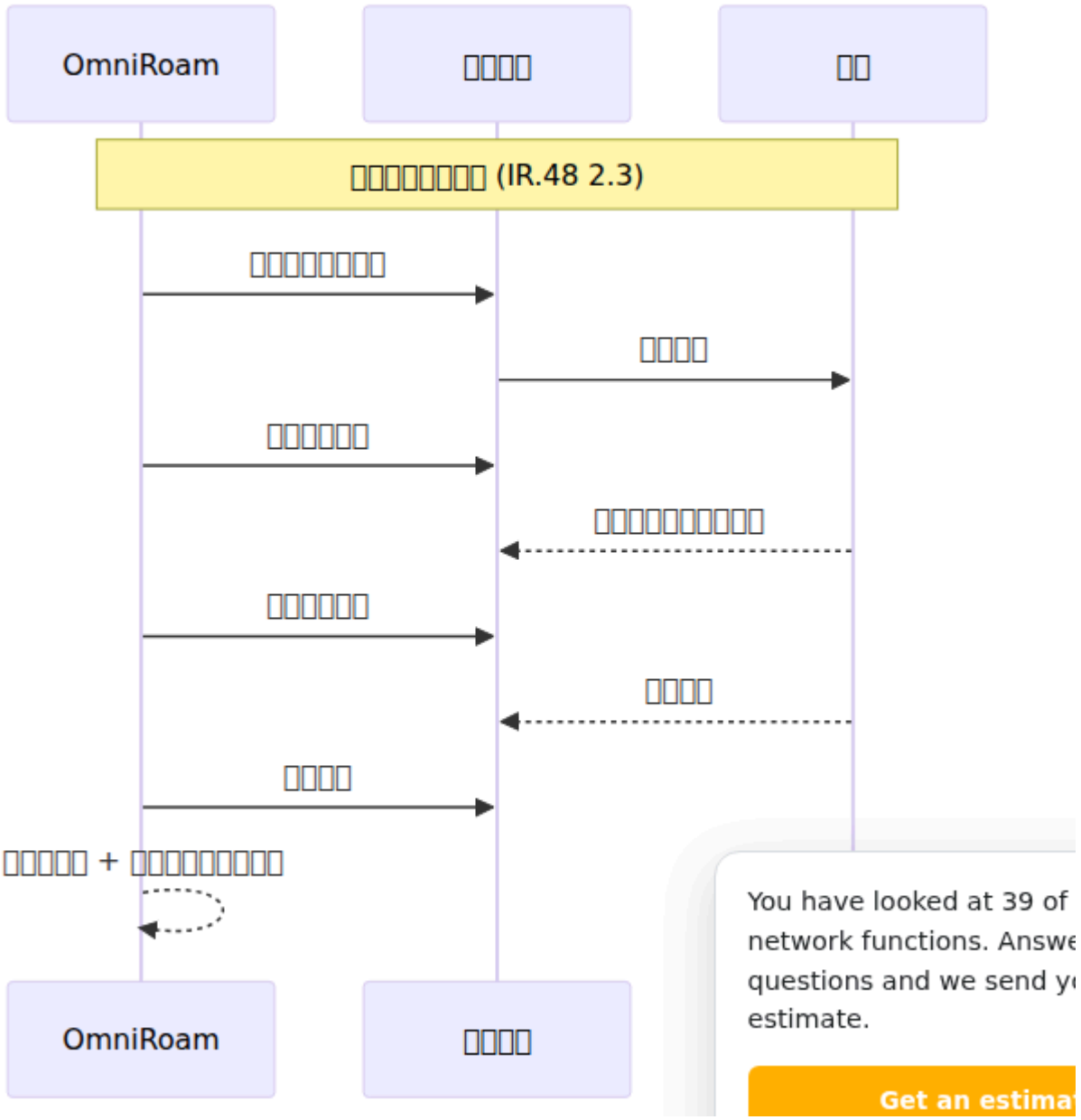
□□□□

□□□□□□□□□□ □□ □□□□□□□□□□□□□

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

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□	□□	□□
`omniweb_ir38_routine_pass`	gauge	□□□□□□□□□□□□1 = □□□0 = □□□
`omniweb_ir38_routine_check_pass`	gauge	��□□□□□□□□□□□

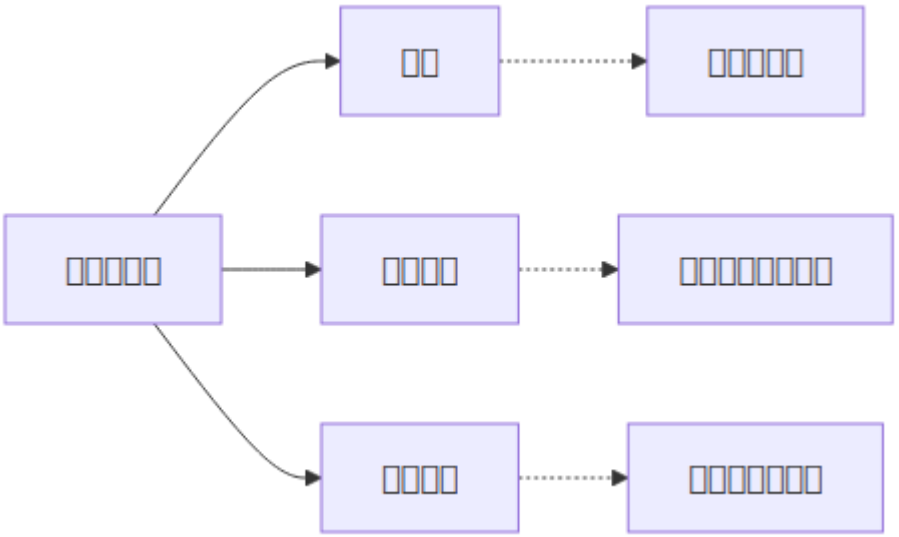

OmniRoam
□□□□
□□
□□□□□□□□□ (IR.48 2.3)
□□□□□□□□□
□□□□
□□□□□□□
□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□
□□□□
□□□□
□□□□□ + □□□□□□□□□
OmniRoam
□□□□
You have looked at 39 of
network functions. Answe
questions and we send y
estimate.
Get an estima

- □□□□□□□ GSMA □□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□“□□□□□□□□”□“□□□□□□”□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

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

□□□□□□

□□□□□



□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

- □□□□□□□□□□ GSMA □□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□□□□□“□□□□□ + □□□□□□□”□“□□□□□”□“□□□□□□□□□□□”□“□□□□□□□□□”□□□□□□□□

□□□□□□□ OmniRoam □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

- □□□□□□□□□□ MSISDN□□□□□□□□□□□□□□/□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□

OmniRoam □□□□

OmniRoam □□□□ GSMA □□□□□□□□□□□□□□□□ GSMA □□□□□□□□□□ GSMA □□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□

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

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

□□	□□	□□	□□□□
`3.1.1`	LTE □□□□□□□ + □□□□	□□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
`3.1.2`	LTE □□□□	□□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□	□□ < 4000 km	□□ ≥ 4000 km
HTTP	≥ 11 Mbit/s	≥ 5 Mbit/s
FTP	≥ 13.5 Mbit/s	≥ 6 Mbit/s

OmniRoam □□□□

□□	□□	□□	□□□□
2.1	MS1(a) □□ MS2(a)□□□□□ VPLMN(b)	□□	□□□□□□□□□□□□□□□□
2.2	CAMEL □□□□□MOC□□□□□□□□	□□	□□□□□ CAMEL □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
2.3	□□□□□□□□□□BAOC□	□□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

OmniRoam □□□□□□ 3GPP □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ 3GPP TS 23.011□□

VoLTE: □□ VoLTE □□

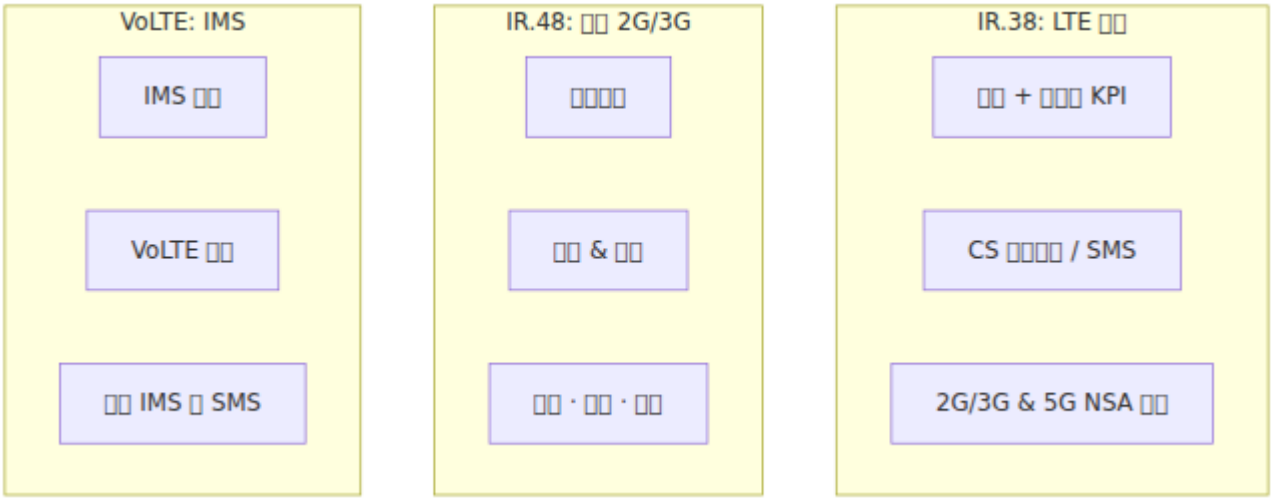
□□ **GSMA BA.65 §5.3**□VoLTE □□□□ **GSMA IR.92**□□□□□□□□□□□□□□□ IMS □□□/□□ VoLTE □□□ SMS-over-IMS□

□□	□□	□□	□□□□
`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 □□□□□□□□□ SIM □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□ETSI TS 102 225 / 3GPP TS 31.115□"03.48" / SCP80□□□□□□□□□□□□□RFM□□□□□□□□□□RAM□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□

□□□□□□□□□ APDU □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ ISIM □□□□□□□□

```
Command Packet  =  CPL | CHL | SPI | KIc | KID | TAR(3) | CNTR(5)
| PCNTR(1)
                     | RC/CC/DS | APDUs
```

CPL □□□□□□□□□□□□□□□□**CHL** □ SPI □□□□□ RC/CC/DS□□□ RC/CC/DS□□□□□□□□□□ CNTR □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□**PCNTR** □□□□□□□□□□□□□□□

- **TAR**□□□□□□□□□□□□3 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ RFM □□□□□ RAM□□□□□□□□
- **SPI** □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ PoR □□□□□□□□□□
- **KIc / KID** □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□ ICCID □□□□□□□

□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

SPI □□□□	□□	□□
MSL	□□□	□□□□□□□□RC□□□□□□□□□CC□
MSL	□□	□ / □
MSL	□□□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
PoR	□□	□□□□□□□□□□□□
PoR	□□□□□□	□□RC□CC
PoR	□□	□ / □
PoR	□□	SMS-DELIVER-REPORT □ SMS-SUBMIT
KIc	□□□□	DES-CBC□□□ DES-CBC 2-key□□□ DES-CBC 3-key□DES-ECB□AES-CBC
KIc	□□□□	1–3
KID	□□□□□□	DES-CBC□□□ DES-CBC 2-key□□□ DES-CBC 3-key□AES-CMAC
KID	□□□□	CRC 16□CRC 32
KID	□□□□	1–3

KID □□□□□□ MSL □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ **CC** □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ **RC** □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□

□□□□□ □□□□□ □□□□ - □□□ 1 □□□□□ DES □ CRC□□□□□ 3 □ AES □ CMAC□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□ SIM □□□□□□□□□□□□□□□□□□ SPI□

□□□□□□□□□□ SPI □□□□ □□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□	□□
`tar`	3 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
`kic_index` / `kid_index`	□□□□□□□1/2/3□→ `KIC{n}`/`KID{n}` □□□□□□□□□□□□
`cipher_algo` / `cc_algo`	□□□□□□□□□□`triple_des_cbc2`□`aes_cbc` □□□
`ciphering`, `rc_cc_ds`, `counter_mode`	SPI□□□□CC □ RC □□□□□□□□□□□□
`por`, `por_ciphered`, `por_rc_cc_ds`	□□□□ POR□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□ sysmoISIM □□□□□□

- **RFM-USIM-3DES-keyset3**□TAR `B00011`□□□□ 3□3DES□□□ + CC□□□ POR + □□ + CC□□□□ **ADF.USIM** □□□

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

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□ **SELECT** □□□□

□□□□□□□	□□□	□□□□□□ **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□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ TAR□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□USIM□GSM □ TELECOM□□OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□ SELECT□□□□□□□□□□□□□ISIM □□□□□□□□□□□□□ □□□□□ TAR □□□□□□□□□

□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ POR□□□□□□□□□□□□□□□□

□□	□□	**POR**	□□
`local_pcsc`	□□□□□□ PC/SC □ □□□□□□	□□	□□□□□□□□□□
`agent_reader`	□□□□□□□□□□□□□□	□□	□□□ □□□□ / SIM □□ □□□□□ WebSocket □□□□□ `session_apdu` □□□□
`smpp`	□□ SMPP `submit_sm` □ □□ **SIM**	□□	MT SMS □ SMSC□POR □□□□ MO SMS □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□ **SMPP** □□□
`http_admin`	□□ **HTTP (SCP81)** □ □ **□□ SIM**	□□	□□ SMS □□□□□ TLS-PSK □□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□ □□ HTTP □ OTA□

Explorer □□□□□□□□□□□□□□□ POR□□**Campaigns** □□□□□□□□□□□ SMPP□

□□ SMPP □□□

SMPP □ □□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□	□□	□□
□□	□	□□□□ SMSC□
□□	□	SMSC □□□
□□ ID	□	□□□□□
□□	□	□□□□□
□□□□	□	□□□□□□□□□ SMSC □□□□
□□□	□	□□
□□□□	□	□□□□□□□□ MSISDN□□□□□□□□□□□□
□ TON / NPI	□	□□□□□□□□□□□□□□□□
□□ TON / NPI	□	□□□□□□□□□□□□□□□□
POR □□	□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

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

□□	□□	□□□
`esm_class`	`0x40`	□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

- □□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□ *□□□□□□□□* □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ - □□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□ TAR □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□	□□	□□	□□
`OMNIWEB_RAS_PORT`	`8443`	□□	□□□□□ TLS □□□
`OMNIWEB_SCP81_API_PORT`	`8090`	localhost	OmniWeb □□□□□

□□□□□□

□□□□□□□ HTTP □□□□□□□□□□ `Auto` □□□□OmniWeb □□□□□□□□□□**Admin Sessions** □ □□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ OmniWeb □□□□□□□□ OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□	□□□	□□ SMS □ OTA (SCP80)	□□ HTTP □ OTA (SCP81)	eSIM □□□□ □ (SGP.22)
TF6DH01	Valid	□□	□□	□□□
Sm@rtSIM Zeta	Giesecke+Devrient	□□	□□	□□□
eUICC	Kigen	□□	□□	□□
SIMBA	Trasna	□□	□□	□□□

□□□

□□

□□□ SIM □□□□□□□□□□□□□□□ → □□ → □□□□ → □□□

- □□□□□□□□□□□ SIM □□ □□□□□□ICCID □/□□□IMSI □□□□□□□□□□□□□□□

REST API (`/api/ota`, JWT, RBAC □□□□

`ota`)

□□	□□	□□
GET	`/profiles` · POST · `/profiles/<id>` PUT/DELETE	OTA □□□□□□□
GET	`/campaigns` · POST · `/campaigns/<id>` GET/PUT/DELETE	□□□
GET	`/campaigns/<id>/targets`	□□□□□□□□□ SIM□
POST	`/campaigns/<id>/run`	□□□□□□□□□□□□□□□
GET	`/jobs`, `/jobs/<id>`	□□□□□□ `campaign_id` / `iccid` □□□□
GET	`/files/catalog`	□□□□ EF □□□□□□□□□□
POST	`/explore/read`	��□ OTA □□□□ EF□□□□□ + □□ EF□
POST	`/execute`	□□□□□□□□□□□□□□RFM □□□ RAM□□□□□
POST	`/preview`	□□□□□□□□□□□ - □□□□□SMS □ □□SPI □□□□□□□□□□□□□□□□□
POST	`/spi`	□□□ SPI □□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
POST	`/discover`	□□□□□□□□□□□□□ TAR □ SPI□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□
POST	`/decode` · `/encode`	□□ EF □□ ↔ □□□□□□□□□

□□	□□	□□
GET	`/admin/sessions`	HTTP (SCP81) □□□□□□□□□
POST	`/audit`	□□□□□□□□□

□□□□□□

- □□□□□KIC/KID□□□□□

Trasna SIM□□□□□□

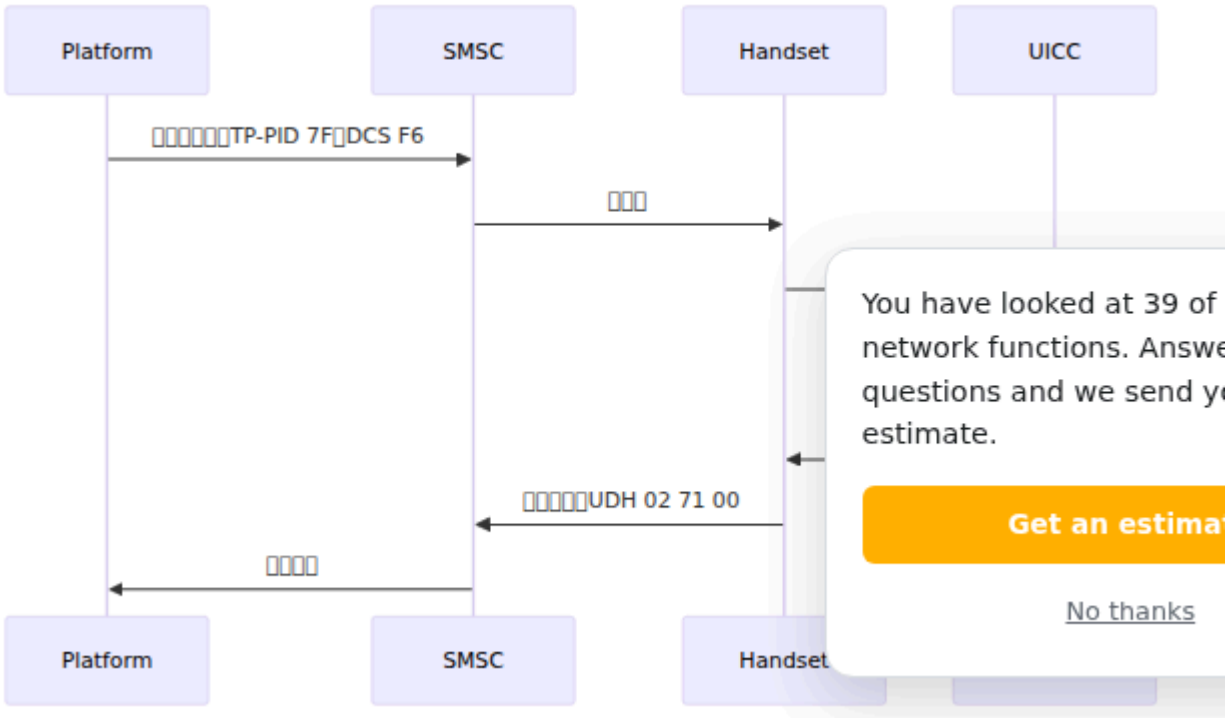
□□□□□□□Trasna UICC□□□□□□□

SMS OTA

□□□□□□□

□□□□□□

□□□



□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□	□□
□□□□□□□	□□□□IPv4□□□□□□□□□□□□
□□□	TCP□□□□□□□
□□□□□□	□□□□□□□□□□□
□□□□□	□□□□□□□□□□□

□□□□□□**IP**□□□□□□□□□□ ETSI TS 102 223□□`3E`□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□**TLS 1.1**□ GlobalPlatform□□□B□TLS 1.1□□□□□□□□□□TLS□□TLS 1.1□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□TLS 1.2□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□

□□	□
TLS□□	□□□□TLS 1.1□
□□□□	□□□□□□□□□□□AES-128 CBC□□□DES CBC□
□□□□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
□□□□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
□□□□□□	□□□□□□□□□□

□□□

□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□

`01`□`06`□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□ □□□`01`□□□□□□□□□□`00`□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□`06`□□□□□□□□□□□□□□□□□□□`06`□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□

□□□	□□
`9000`	□□□□□□
`61xx`	□□□□□□□□□□□□□□□
`6A88`	□□□□□□□□□□□□□□□
`6D00`	□□□□□□□□□
`6E00`	□□□□□□□□□

□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□

1. □□□□□□□□□□TP-PID□`7F`□□□□□□□□□□□□
2. □□□□□□□□□□`F6`□
3. □□□□□□□□□`02 70 00`□
4. □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□`06`

□□□□□□□□□□□`06`□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□

- □□□□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□

1. □□□□□□□□□□□□□
2. □□□□□□□□□`01`□□□□□□□□□□□□□□
3. □□□□□□□`06`□□□□□□□□□□□□□

□□□□`0A`

□□□□□□□□□□□□□□□`0A`□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□DES□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□DES□□□□□□□□□□□□□

TLS□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□TLS 1.1□

□□□□□□TLS 1.1□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□TLS 1.1□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□6A82□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□

- □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□61xx□□□□□□□□□

□□□□□□

1. □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
2. □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

P-CSCF□□□□□□□□□□□

P-CSCF□□□□□□□□□□□□□□Omnitouch □ **OmniCSCF** □□□□□□□□□ □□□□□□□□ **IMS** □□ □□□□ UE □□□ IMS □ SIP □□□□□ P-CSCF □□□□□□□□□□□ **REGISTER**□□□□□□ **INVITE** □□ □□ **SUBSCRIBE** □□□ **IPsec** □□□□□□□□□□□ **I-CSCF/S-CSCF**□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ **Rx** □□□□□□□□ (TS 23.228)□OmniWeb □ □□□□□□□□□□□□□□□□□ 5G-NRF □□□□□□□ SIP □□□□□□□□

← □□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□ P-CSCF □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ OmniWeb □□□□□ P-CSCF □□□ API□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□

P-CSCF □□□ □□ **UE**□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□ **(AoR)**□□□□□□□□□□□□□□□ `sip:001001000010001@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org`□□□□□□□□ □□□□ IP□□ □□□□□□□□□□ □□□□□ □□□□□□□□ □□□□□□ P-CSCF □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ **IPsec** □□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

NRF

P-CSCF □ **5G** □□ □□□□□□□□□□□□□□P-CSCF □□□□□□□ **NRF**□□□□□□□□□□□□□ □□□□□ **(AF)**□□□□ □ **BSF**□□□□□□□□□□□□□□□□□ **PCF** □□□□□□ UE □□□□□□□□□□□□□□□□ **N5/Rx** □□□□□□□□□□□□□□□□

- □□□P-CSCF □□□□ NRF □ □□□□□ **NF** □□ **ID** □ **NF** □□□□AF□□□□□□ NRF□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□ □□/□□□□□□
- □□□□□□□□□□ **BSF** □□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ *□□□□*□
- □□□□□□□□□□ **UE → PCF** □□□□□□□□□□ IMS □□□□ IP □□□□□□□□□□ **PCF** URI□

□□□□□□□□□□□ P-CSCF □□□□□□ **NRF** □□□□ □□ **BSF**□□□□□□□□□□□□□□□□□ 5G □□□□□□□□□□□□□

Diameter

P-CSCF □ **Diameter** □□□□□□□□□□□ **Rx** □□□□□ EPC □□□□ PCRF□□□ 5G □□□□□ Rx □ N5 □□□□□□ PCF□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□ **Diameter** □□□□ □ □□□□□Rx □ P-CSCF □□□□□□□□□□□□ VoLTE/VoNR □□□□□□□□□□□□□□

□□□

SIP □□□ □□□□□□□P-CSCF □□□□□□□

□□

P-CSCF □□□ SIP □□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□**TCP** □□□□□□□□□□□□□□ □□□□ □□SIP □□□□ UDP/TCP/TLS□□□□□□□□□□ **DMQ** □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□

- **I-CSCF**□P-CSCF □ UE □□□ REGISTER □□□□□□□□□□□ I-CSCF □□ HSS □□□□□□ S-CSCF□
- **S-CSCF**□□□□□□□□□□□□□□□□□□□P-CSCF □□□□□□□□□□□□□□□□□□
- **PGW-C / PCRF / PCF**□P-CSCF □□ **Rx**□□ 5G □□□□ NRF □□□□ **NRF/BSF** □□□□□□□□□□□□□□□□□
- **ePDG** □ **PGW-C**□□□ UE □ IMS APN □□□□□ SIP □□□□□□
- □□□□□□□□□□□□

PGW-C: PDN □□□□□□□□

PGW-C □ EPC **PDN** □□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ SGW-C □ **S5/S8**□□□□□□□□□ **PDN** □□□□□□□□□ **IP** □ □□□ UE □ IP □□□□□□□ **Sx/PFCP** □□□□□□□□□□ (**UPF**)□□□□□□ Diameter □□□□□□□□□□□□□**Gx** □ PCF/PCRF □□□□□□ QoS□**Gy** □ OCS □□□□□□□□□□□□□□ **CDR** □□□□□□□□□ 5G □□□□□□□□□□□ **SMF**□OmniWeb □□ PGW-C □□□□□□□IP □□UPF □ Diameter □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ Grafana □□□□□□□□□□□□□

← □□□□

PGW-C □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□

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

IP □

□□□□□□□ UE □□□ PGW-C □ IP □□□□□□□□ □□□□□ □□□ □□□□□□□□

UPF □□□

PGW-C □□ **Sx/PFCP** □□□□□□□□ (UPF) □□□□□□□□□□ **IP** □□ □ PFCP □□□□□□□□□□

Diameter

PGW-C □□□□□ Diameter □□□□□□ **Gx** □ **PCF/PCRF** □□□□□□□ **Gy** □ **OCS** □□□□□□
□□□□□□□□ □□□ □ □□□□□□□□□

□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□ □ □□□□□□□□□□□□□□□□□□ IMSI□MSISDN□IP □ □□ TEID □□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□

PGW-C □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ SGW□□□□□ UPF □□□ Diameter □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

UPF □□

□□□□□□□□□□ UPF □□□□□□□□□□ UPF □□□ □□□□ □ PGW-C □□□ UE □ **PCO**□□□□□□□□□□

UE □□

□□ **IMSI□MSISDN □ IP** □□ □□□□□□□□□□□□□□□ UE □ PGW-C □□□□□□□□□□□□□□□

□□

□□□□□□□□□ □□□□ **(Gy/OCS)** □□□□□□ **IMSI** □ **MSISDN** □□□□□□□□□□

□□	□□	□□
□□□□	□	□□□□

Gy □□

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

P-CSCF □□

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

□□

□□ □□□□□ PGW-C □□□□□□□□□□□□□□□ OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□PFCP □ Diameter □□□□

□□

PGW-C □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ Grafana □□□□□□□□□□□□□□□□□□OmniWeb □□□□□□□□□ □□□

□□

- **SGW-C** □□□ **S5/S8** □□□□□□□□□□□□□ PGW-C □□□ PDN □□□□□□□

- **UPF** □ PGW-C □□ **Sx/PFCP** □□□□□□□□□□□□
- **PCF/PCRF** □□ **Gx** □□□□□ QoS□
- **CHF/OCS** □□ **Gy** □□□□□□□□PGW-C □□□□□□□□□□ CDR□

RAN □□□□□□□□□□□□ OSS

RAN □□□ Omnitouch □ OSS/□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□ OmniWeb □□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□ NE3S □□□□□□□□ **MRBTS**□AirScale□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ **BTS** □□□`connected`□`active`□`waiting_for_pm`□ `pending`□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□

□□□

□□□□

□□□

□□□□□

□□□□

□□□□

□□□

□□□

□□□□□□□□□□□□ RF □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□/□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ **CPRI/eCPRI** □ □□□□□□□□□□ SFP □□□□□□□□□□□□□□□□□ RMOD □ RMOD □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□

□□□

□□

□□□

□□□

□□□

□□

□□□□□□□□□□□□□OSS □□□□□□□□□□□□□□

□□

- **MME**□□□□□□□□□□MME □□□ RAN □□□ OSS □□□□□□ eNodeB□□□□□ S1AP □□□□□□ □□□□□□ MME □□ S1 □□□□□□□□□□□□□□□□□
- **RAN** □□□□□□□□ eNodeB □ UE□□□□□□□□□□□□□□□□□□ RAN □□□□□□□□□□□□□□□
- **HSS**□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ UE □□□□□□
- □□□□□□□□□□□□□

RAN□□□

RAN□□□

□□eNodeB

□□□□□□□□□□□□eNB□□□□□□□□□□□□□□□□

□□	□□	□**UE**□□
□□□**S1**□□	□□□eNB□□/S1□□	UE□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
□□	eNB□□□□□S1□□□□□□□□□□□□	S1□□□□□□□UE□eNB□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□eNB□□□□□□□UE□UE□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□UE□□□□□□□□□□□□□□**MME**□MME□ID□MME□□□□UE□GUTI□□□□□□□□□□□□□□

□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□UE□□□□□□□□□□□□□□IMS□□□□□□□SMS□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□

□□□

□□□□□

□□□□

□□□□□

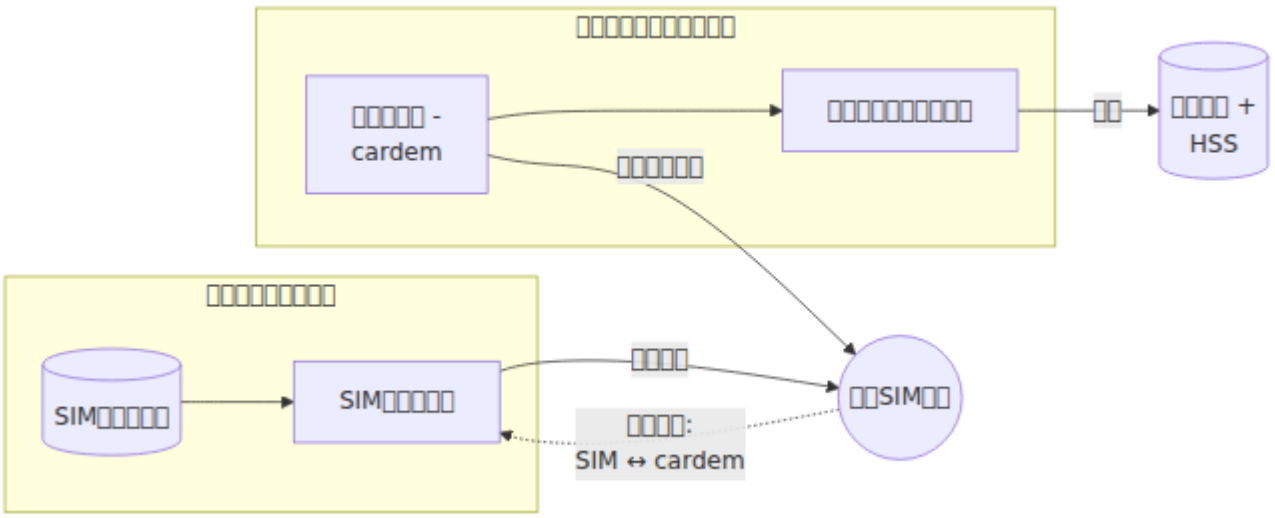
```
# □□□□□□□□□□□□□□□
ransim_scenario_pass == 0

# □□□□□□□□□□□□□□□□
sum(ransim_scenario_assertions_failed)

# □□□□□□□□□□□□□□□□
time() - ransim_scenario_last_run_timestamp > 7200

# □□□□□□□20 Mbps
ransim_speedtest_mbps < 20
```

Grafana□□□

□□□□□□□□□□**RAN**□□□□□□□□□□Grafana□□□**RAN**□□□□□□□□□□□□□□□

□□SIM□□□SIM

OmniWeb□□□



SIM OmniWeb SIM



SIM	SIM
cardem	USB SIM
	“SIM cardem”
cardem	cardem SIM
SIM	SIM OmniWeb cardem SIM

SIM□□□□□□□□□

SIM□□□□□□□□□

□□SIM□□SIM□□□cardem

□□**SIM**□□□□□SIM□□□cardem□□□□□□□□□□□□□□□□□SIM□□□□□□□□□□□□□□□□□cardem/□□□□□□□□□□□□□□

□□

1. □□□□□□□□□□□□□□□**SIM**□□□□□□**bankd**□□ □□□□□□□□□□□□□
2. □□**cardem**□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□cardem□□□□□□□SIM□□□□□□
3. □□□**SIM**□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□cardem□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□**ACTIVE**□
4. cardem□□□□SIM□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□cardem□□□□□□□□□□□□□□□□□□SIM□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□cardem□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

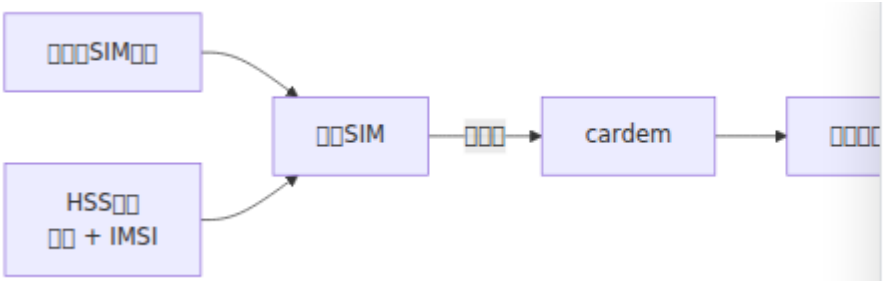
□□□□□□□□□	□□
□□	□□cardem□□SIM□□□`ACTIVE`□
SIM□□□/□□□	□□□□□□□□□□□□□□□□□
ICCID	□□□SIM□
Cardem□□□□/□□□	□□cardem□□□□□□□□□□□□□□□
□	□□□□□□□□□

Cardem□□□

□□□□□OmniWeb□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□`ngff-cardem`□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□	□□
□□□□□	□cardem□□□□□SIM□□□□□□□□□SIM□□□□□
□□□□□□□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□SIM□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□“□□SIM”□□□□
□□**SIM**	□□□□□□□□□□cardem□□□SIM□

SIM□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□cardem□□□□□□□□□□□□*//*SIM□□□□□□□□□□□□*//*□□□□□□□□□□□□□□□□□□□



You have looked at 39 of
network functions. Answe
questions and we send y
estimate.
Get an estima

□□□□□

- □□□□□□□SIM□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□HSS□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□HSS□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□ □□□□□□□□SIM□□□□□□□□□□□□□IMSI□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

> □□□□□□□□**SIM**□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□“□□”□□□□□□□□□□□□□□SIM□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□OmniWeb□□□□□□□□□□SIM□□□cardem□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□SIM

□□□□□□□GSMA IR.38 / IR.48□□□□□□□□□□□□□SIM□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

- □□**SIM**□□**ICCID / IMSI**□□
- □□**Cardem**□□□□□□□SIM□□□□□□cardem□

□**SIM**□□□**cardem**□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□SIM□□□□□□SIM□cardem□□□□□□□□
IMSI□□□□□□□□□□□□□SIM□□□□□□□□□□□□□□cardem□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□“□□□□□□□□□□”

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□/□□□□□□□□□□SIM□□□□□□□□□□□□□□□□

□□SIM□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□

- □□□□□□□□□□□□□□□□HSS□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□SIM□□□□□□□□□□

SCEF: □□□□□□□□

SCEF□□□□□□□□□□□□Omnitouch □ **OmniSCEF**□□□□□ □□□□□□□□□□□□ TS 29.122 □□□□ **3GPP T8** RESTful API □□□□□□□□□□□□□

□□

SCEF □□□□□□□□□□□ □□□□□ □□□□□□ □□□□□ T6a □□ MME □ **Diameter** □□□□□□ □□□□□ □□□□□□ SCS/AS ID □□□□□□□□□ SCS/AS ID□□□□□□□□□□□□□□ □□□□ □ **NIDD** □□ □□□□□□ □□ SCEF □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ Grafana □□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□

□□□□□□□□□ SCS/AS ID □□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ POST □□□□□□□□□□□□□□

- □□□□□□□□□□□□□□ **UE** □□□□□□□□□□□□□□□□□**DDN** □□□□□□□□□□□□□□ □ □□□ **UE** □□□
- □□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□ **ID**□**MSISDN** □□□□□□□ □□□ **ID** □□□□□□
- □□□□□□SCEF POST □□□□□□□□ □□ **URL**□□□□□□□□□□□□□□□□□□ `http(s)` □□□
- □□□□□ □□□□□□□□□□ □□□□□□□`SMS` □ `DATA`□□□□□□□□ □□□□□/□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

NIDD

NIDD □□□□□□□□□□□□ SCS/AS ID □□□□ IP □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ IP □□□□□□□□

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

□□□□□□□ **PDN** □□□□□□□□□□□□ NIDD PDN □□□□□□□□□□□□□□□□□□□ **UE** □□□□□□□□□□□□ □□□□□□ □□ **PDN** □□□

□□□□□□

□ NIDD □□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□SCEF □□□ NIDD □□□□□□□□□□ **base64** □ □□□□□□□□□□□□□ □□□ □□□ □□□□□□□□□□□□□□ □□□□□`SUCCESS`□`BUFFERING`□`SENDING`□□□ □□□□□□□□ `FAILURE_UE_NOT_REACHABLE`□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ IP □□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□

NIDD □□

□□ **T6a NIDD** □□□ SCEF □□□ MME □□□□□□ IP □□□□□□□□ NIDD □□□□□□□□□□□□ SCS/AS ID □ T8 □□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□ □□ □□□□□□ SCS/AS ID □□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ **IMSI**□NIDD PDN □□□□□ **APN**□**EPS** □□□□ □**EBI**□□□□ □□□`ACTIVE`□`IDLE`□□**T6a** □□ **ID**□□□ **MME** □□ □ **MME** □□□□□□□□□□□□□□□ □□ **ID**□□□□□□□□□□□□□□□□□ IP □□□□□□□□ MME □□□□□□

□□

□□□□□□□ 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 □□□
- □□□□□□□□□□□□

S-CSCF: □□□□□□□□□□

S-CSCF□□□□□□□□□□□□□□Omnitouch □ **OmniCSCF** □□□□□□□□□□ **IMS** □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ S-CSCF□□□□□□□□□□□□□□□□□ **Cx** □□□ HSS □□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□ □□□□□□□□**iFC**□□□□□ SIP □□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□

S-CSCF □□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ **IMS** □□□□□**IMPU**□□□□ `sip:001001000010001@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org`□□□□□□□ □□ □□□□□ □□ □ □□□□□□□□□□□□□□□□□ S-CSCF □□□□□□□□□ IMS □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□

S-CSCF □□□□□ □□ **SIP** □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□ **ID**□□□□ □□□□/□□□ □□□□ □ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

Diameter

S-CSCF □ **Diameter** □□□□□ **Cx**□□□□□□□□ **Sh**□□ **HSS** □□□□□□□□□□□□ **DRA**□□□ Cx□S-CSCF □□ □□□□□□**SAR/SAA**□ □□□□□□□□□□□ □□□□□□ □ **iFC**□□□ □□□□□□**MAR/MAA**□ □ □□□□□□□□ UE □□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□ **Diameter** □□□□ □ □□□□□□□□ Cx □ □□□□□ S-CSCF □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□

□□ □□□□□ S-CSCF □□□□□□□□□ OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ iFC□□□□□□□□ □□□□□□□□□

□□□□□

S-CSCF □□□□□□□□□iFC □□□□□ Cx □□□□□ Grafana □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□OmniWeb □□□□□□□□□□□

□□

- **HSS**□□□ S-CSCF □□ **Cx** □□□□□□□□□□ **iFC**□□□□□□□□□□□□□□□□□□Diameter □□□□□□□□□□□□
- **I-CSCF**□□□□□□□□□□□□ S-CSCF□□□□□□□□□□□□□
- **P-CSCF**□□□□□□□□□□ UE □□ S-CSCF □□□□□□□□□□
- **TAS** □ **IMS SMSc / IP-SM-GW**□□□□□ iFC □□□□□S-CSCF □□□□□□□□□□□□□□□□□□□

SGW-C: □□□□□□□□□□

SGW-C □ EPC □□□□□□□□□□

□□

□□□□□□□□□□□□□□□ **IMSI** □ **MSISDN** □□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□**S11** □□□□□ □MME □□ SGW □ F-TEID□□□□□ **PDN** □□□APN□□□□□□□□□ PGW □ S5/S8 □□ F-TEID□□□□□ □ □□□EBI□S1-U □ S5/S8 □□□□□ F-TEID □□ QoS□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□

- MME□□□ **S11** □□□□□□□□□□□ SGW-C □□□□□□□□□□□
- **PGW-C** □□ **S5/S8** □□ PDN □□□
- **SGW-U / UPF** □ SGW-C □□□□ S1-U □□□□□□□□□□□□

SIM□□□□□□□□□APDU□ eSIM

OmniWeb □□□□□□□□□ SIM □□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□

SIM □□□□□□□

□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□MF□DF.GSM / DF.TELECOM□ADF.USIM □ ADF.ISIM □□□□ EF□□□□□□□□□□□□

APDU □□

APDU □□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ APDU□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

eSIM (LPA)

eSIM □□□□□□□□ □□□□□□□□□ **(LPA)** □□ **eUICC**□eUICC □□□□□□□□□□□□ eSIM □□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□

- **eUICC** □□□□□□□□□ **EID**□
- □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□/□□□□□□□□□□□□□□□□ ICCID□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□ □□□ eSIM□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□ eUICC □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□□□ SM-DP+ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□ □`LPA:1$smdp.example.com$MATCHING-ID`□□□□□□ **SM-DP+** □□ **+** □□ **ID**□□□□□□□ □□□

□□□□□ eSIM (eUICC) □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ SIM/UICC □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□ □□□□□□□□□□ OTA□□□□□ eSIM □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ eSIM (SGP.22)□

SIM □□□ (STK)

SIM □□□□ □□□□□□ SIM □□□□ STK □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

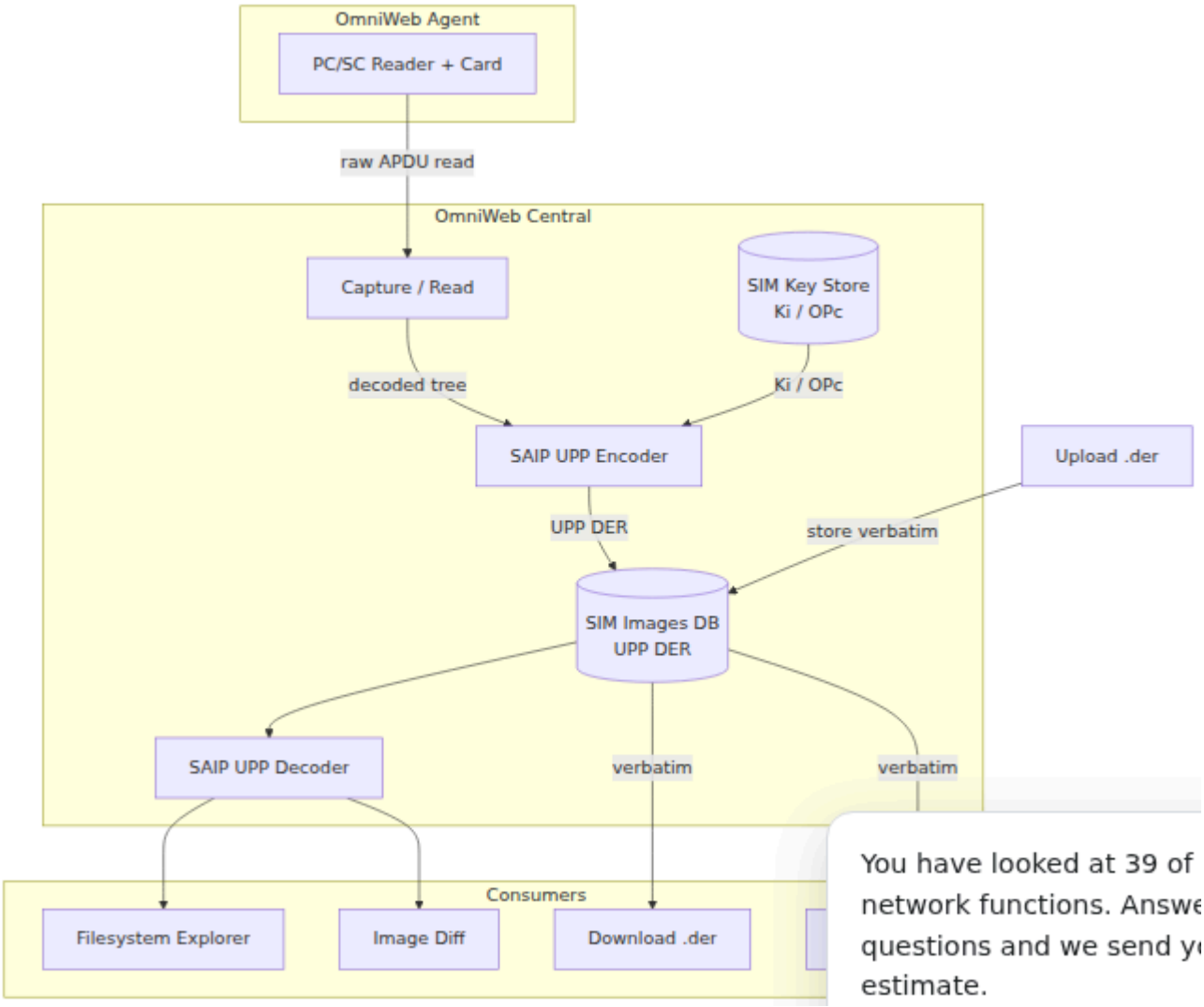
SIM □□□SAIP □□□

SIM □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□OmniWeb □□□□□□□□□ **SAIP** □□□□□□□ **(UPP)**□□□□ DER □□□□□□ eUICC □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ TCA *eUICC □□□□□□□□□□□□□□□□* □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ `.der` □□□□□□□□ SAIP □□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□ DER □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ *□□□* □□□□□□□□□□ `.der` □□□□□□□□□□□ Ki/OPc □ □□□□□□□□□□□ □□□□□

□□□□



□□□□□□□□□□□□□ UPP□□□□□□□□□□ SIM □□□□□□□□ Ki/OPc□□OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□	**SAIP □□□□**	□□
□□ □□	`PE-GenericFileManagement`	□□□□□□ EF□□□□□□□□ (FCP) □□□□□□□□ EFs□□□□□□□□□/□□ EFs□
□□	`PE-Header`	□□□ ICCID
□□	`PE-AKAParameter`	□□ Milenage □ Ki □ OPc□□□□□□□□□ **SIM** □ □□□□□□□

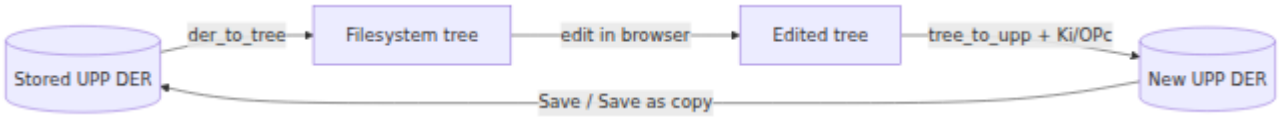
□□□□□ `PE-GenericFileManagement` □□□□□□ DF □□□□□□□□□□□□□□□ SAIP □□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□

□□□□

□□□□□□□□□□ □□ **.der** □□□□□□□□ SAIP UPP □□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□ SIM □□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□ OmniWeb □□ EF □□□□□□□



□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□

3. □□□□□□□ SIM □□□□□□□□□□ HSS □□□□□□□□

□□□□□□“□□□□□ SAIP UPP”

□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□

- □□□□ SAIP UPP□□□□□□□□□□□□□`A0`□`A1` □ `B0`□□□□
- □□□ *□□□* □□□□□□□□□□□□ *□□□* □□

□□□□□

1. □□□□□ □□□ □□□□□□□ DER □□□
2. □□□□ `PE-Header` (`A0`) □□□□□□□□□□ UPP □□□□□
3. □□□□□□□/□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□ FID □□□□□□□□□□

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

□□□□□

- □□□OmniWeb □□□□ USIM EFs □□□□□□ □□□□□□□□□□ EF □□ FID □□□

□□□□□□□□□□□□□□□□FID □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□

SIM □□□□□□□□□□□□□□□□

OmniWeb □ SIM □□□□□□□□□□ □□ □□□□□□□□ □□ □□□□ □□ □□□□□□□ □□ □□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□

□□□□□ **SIMs** □□□□□□

□□□□

□□	□□
`name`	□□□□□□□□□□□□□□
`vendor`	□□□□□□□
`form`	`physical` □□□□□□□`esim` □□ eSIM □□□
`atr_hint`	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ ATR □□□□□□
`platform_notes`	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□	□□
`bearer`	`SMS (SCP80)` □ `HTTP (SCP81)`□
`label`	□□□□□□□□□□□□ `rfm-gsm`□
`is_default`	□□□□□□□□□□□□□□□□□□
`enabled`	□□□□□□□□□□
`tar`	□□ SMS □□□ 3 □□□□□□□□□□□□□
`rfm_aid`	RFM □□□□□□□□ AID□HTTP □□□□□□□□□□□□ AID □□TAR □□□□□
`cla`	□□□□□□□□□□□□`00` □□ UICC□`A0` □□ GSM□□□□□□□□□□□□
`remote_format`	`compact`□`expanded_definite` □ `expanded_indefinite`□
`keyset_index`	□□□□□□□□□□□□ OTA □□□□1□2 □ 3□□
`tls_kvn` / `tls_kid`	□□□□□□□□□□ HTTP □□□ TLS □□□□□□
`reachable_paths`	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

OmniWeb □ □□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□	□□
`draft`	□□□□□□□□□□□□□□
`active`	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
`retired`	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□

□□□□ SIM □□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□

□□ □□□□□□□□□□□□□

1. □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
2. □□□□□□□□ □□□□□□
3. □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□ **OTA** □□ □□□□□□□□□ `fixed` □ OTA □□□□□□□□□ □□□□□□□□□

□□□□

□□	□□
□□□□	□□□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
□□	□□□□□□□□
□□□	□□□□□□□□□
□□□□ / PO □□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
□□	□□□□□□
□□ ICCID	□□□□□□□□ ICCID□
□□ IMSI	□□□□□□□□ IMSI□
□□ MSISDN	□□□□□□□□ MSISDN□□□□□□□□□□
□□	□□□□□□

ICCID □□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

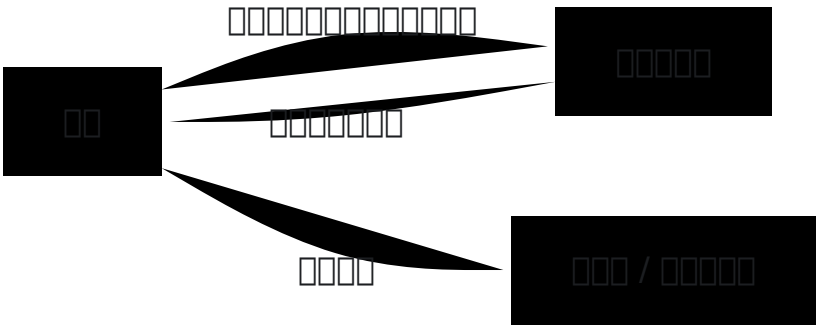
□□□□	□□
`draft`	□□□□□□□□□□
`allocated`	□□□□□□□□□□□□□
`sent`	□□□□□□□□□□□□□□□□
`in_production`	□□□□□□□□□□
`delivered`	□□□□□□
`cancelled`	□□□□□□□□

□□

□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

- □□□□□□□□□□
- PIN 1□PUK 1□PIN 2□PUK 2 □ ADM □□□
- □□□□ OTA □□□□
- □□□□□ HTTP □□□□□ TLS □□□□□□

□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□



□□	□□□□□	□□□□□□□□□
□□□□□□	ICCID□IMSI□PIN 1□□□PUK 1□PIN 2□PUK 2□ADM □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□	OTA □□□□□
□□□□□	ICCID□IMSI□MSISDN□PIN 1□PUK 1□PIN 2□PUK 2□□□□□□ eSIM □ EID □□□□□□	ADM □□□□□□ OTA □□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□	□□□□
`card_face`	□□□□□□□
`card_back`	□□□
`carrier`	□□□□□□□□□
`qr_sheet`	eSIM □□□□□□□
`packaging`	□□□□
`other`	□□□□□□□

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

□	□□
ICCID / IMSI	□□□□□□
□□	□□□□□□□□□□□□□□□
□□□□□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□ OTA □□□□ TLS □□□□□□
□□	□□□□□□□□□□□
□□	`in step`□`behind` □ `keys only`□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□

`keys only` □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□	□□
ICCID / IMSI / MSISDN	□□□□□□□□□□□
□□	□□□□□□□□□□
□□	□□□□□□□□□□
□□□□	OmniWeb □□□□□□□□□□□□□
□□□	□□□□□□□□□□□□□
□□	`in step`□□ `behind` □□□□□□□□□□□
□□	`physical` □ `esim`□
ATR	□□□□□□□□□□□□□□ `not seen`□
□□	`allocated`□`issued`□`active`□`suspended` □ `terminated`□
□□□□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

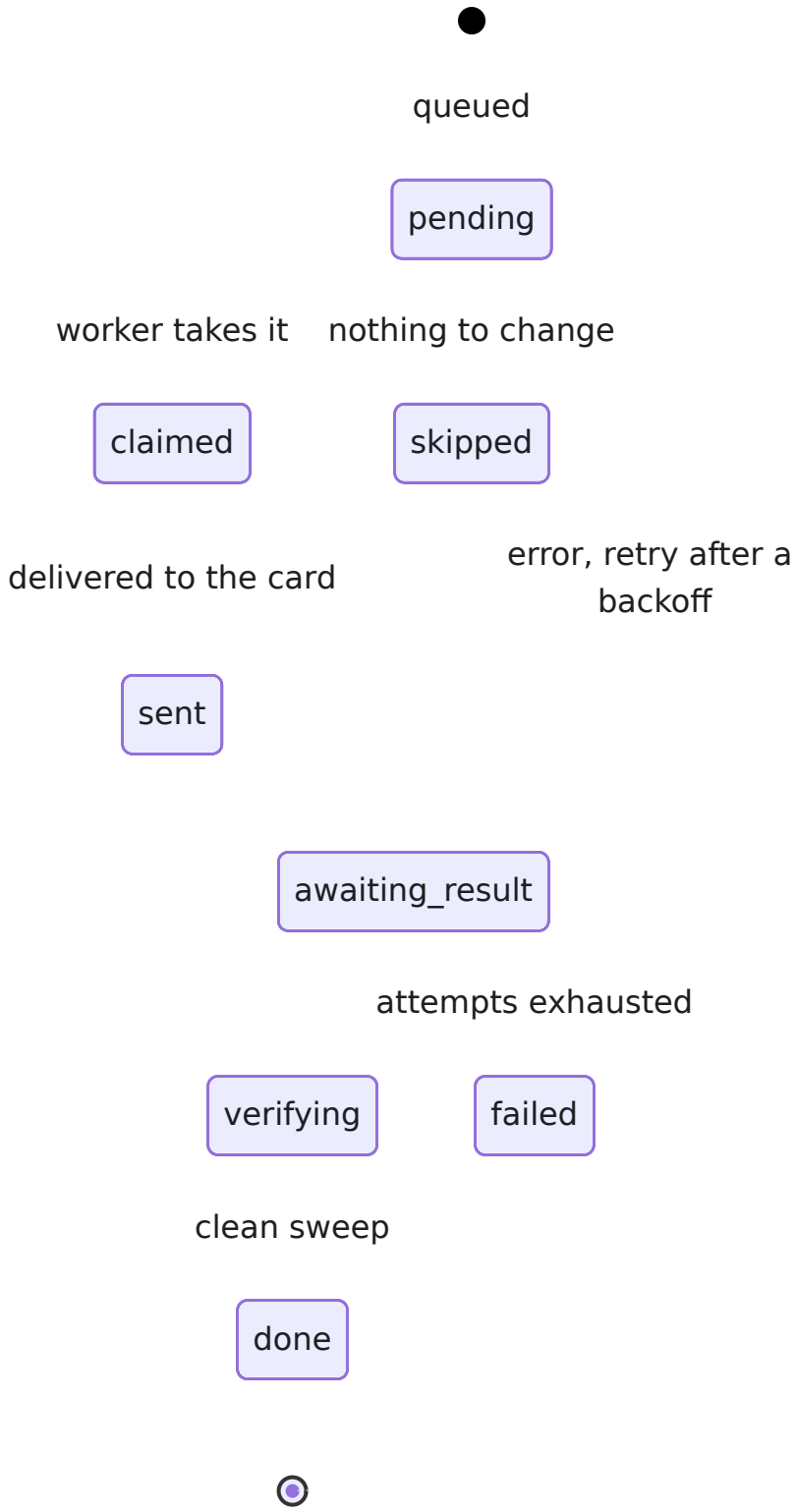
□□□□□□ICCID □□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□

ATR □□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□ **OTA** □□ □□□□□OTA □□□□□□□□□*□□□□□□□□□□*□OTA □□□ OTA SIM □□ □□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□

□□□□□□□□ □□□□□□□□□


queued
pending
worker takes it
nothing to change
claimed
skipped
delivered to the card
error, retry after a backoff
sent
awaiting_result
attempts exhausted
verifying
failed
clean sweep
done

□□□□	□□
`pending`	□□□□□□□□□□□
`claimed`	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
`sent`	□□□□□□□□□□
`awaiting result`	□□□□□□□□□
`verifying`	□□□□□□□□□□□□
`done`	□□□□□□□□□□□□□□□□□□
`failed`	□□□□□□□□□□□□
`skipped`	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

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

□□□□	□□
`draft`	□□□□□□□□□
`running`	□□□□□□□□
`paused`	□□□□□□□□□□□□□□□□□□
`complete`	□□□□□□□□□□□□□
`failed`	□□□□□□□□□
`cancelled`	□□□□

□□□□□□□□

□□□□□□□

□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

- `Verify by reading back` □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□
- `REFRESH` □□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□ OmniWeb □□□

□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□

□□	□□	□□
GET, POST	`/api/simbank/card-products`	□□□□□□□□□□□□
GET, PUT, DELETE	`/api/simbank/card-products/<id>`	□□□□□□□□□□□□
POST	`/api/simbank/card-products/<id>/bearers`	□□□□□□□□□
PUT, DELETE	`/api/simbank/card-products/<id>/bearers/<bearer_id>`	□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□

□□	□□	□□
GET, POST	`/api/simbank/profiles`	□□□□ □□□□ □□
GET, PUT, DELETE	`/api/simbank/profiles/<id>`	□□□□ □□□ □□□□ □□□□
GET, POST	`/api/simbank/profiles/<id>/versions`	□□□ □□□□ □□□□ □□□□ □□□□ □□□□
GET, DELETE	`/api/simbank/profiles/<id>/versions/<vid>`	□□□□ □□□□ □□□□ □□□
POST	`/api/simbank/profiles/<id>/versions/<vid>/publish`	□□□□ □□
GET, PUT	`/api/simbank/profiles/<id>/versions/<vid>/policy`	□□□□ □□□□ □□
GET	`/api/simbank/profiles/<id>/versions/<vid>/diff`	□□□□ □□□□ □□

□□□□□

□□	□□	□□
GET, POST	`/api/simbank/batches`	□□□□□□□□□
GET, PUT, DELETE	`/api/simbank/batches/<id>`	□□□□□□□□□□□□□□
POST	`/api/simbank/batches/<id>/allocate`	□□□□□□□□□□□□□□
GET	`/api/simbank/batches/<id>/export`	□□□□□□□□□□□□□□
POST	`/api/simbank/batches/<id>/artwork`	□□□□□□□□□
POST, DELETE	`/api/simbank/batches/<id>/artwork/<aid>`	□□□□□□□□□□□□□□
POST	`/api/simbank/keys/import`	□□□□□□□□□□□□
GET	`/api/simbank/issued`	□□□□□□□□□□□□□□
GET, PUT	`/api/simbank/issued/<iccid>`	□□□□□□□□□□□□□□

□□

□□	□□	□□
GET, POST	`/api/ota/sync/campaigns`	□□□□□□□□□
GET, PUT, DELETE	`/api/ota/sync/campaigns/<id>`	□□□□□□□□□□□□
GET	`/api/ota/sync/campaigns/<id>/targets`	□□□□□□□□□□□□□□□□□□
POST	`/api/ota/sync/preview`	□□
POST	`/api/ota/sync/campaigns/<id>/enqueue`	□□□□□□□□□□□
POST	`/api/ota/sync/campaigns/<id>/control`	□□□□□□□□□□
GET	`/api/ota/sync/jobs`	□□□□□
GET	`/api/ota/sync/drift`	□□□□□□□□□□□□□□
POST	`/api/ota/sync/audit`	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□

□□	**RBAC □□□□**
SIM □□□□□□□□□□□□□□□□□□	`simbank`
□□	`ota`

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□

- OTA SIM □□ - □□□□□□□ SMS □ HTTP □□□□□□□□□□□□□□□□□□□
- eSIM (SGP.22) - □□□□□□□□□ eSIM □□□□□□
- SIM □□ - □□□□□□□□□□□□□□□□□□
- SIM □□ - □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
- SIM □□□ - □□□□□□□□□□□□□

SIM□□□□□□SIM□□

SIM□□□□□□OmniWeb□□□□□□□□□□□□□□□□□□SIM□□□□□□□□□□PC/SC□□□□□□□□□SIM□□□□□□□□□□□□□/□□□□□□□□□□□□□□□□□□

- □□□□□□□□□ → □□□□□□□□□□□□□□□□SIM `bankd`□□□□□□□□□□ → `present=true, in_use=true`□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□ → □□□□□

3. □□SIM□□□□□□□□□□□□□□□APDU□
   - UICC□□□SIM□□□□□□`3F00`□`6E00` → □□GSM□□□□□□`CLA=A0`□□□□□□□□□□
   - EF.ICCID (`2FE2`)□EF.IMSI (`6F07`)□EF.SPN (`6F46`)□
   - `EF.AD` (`6FAD`)□□MNC□□□□□□□□□□MCC/MNC□□
   - □□□□□□□□□□□□PIN (`0000`) □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□ → □□ → □□□□□□□

```
agent host                              central (android-role process)
browser
──────────                              ──────────────────────────────
────────

simbank.list_sims()  ──sims──▶      android agent_socket
  (PC/SC read)                        └─
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──  (□□□□□□□□□□□)
```

- □□□□□□□□□□□□□□WebSocket□□□□□(`/api/android/agent`)□SIM□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□`android.Registry`□□□□□□□□□□□□□□□□□`update_sims` / `all_sims`□□□□□`simbank.record_sims`□□□ICCID□□□□□□`simbank_sims`□□□
- □□□□□□□□□□□□□□□□SIM□□API□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

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

□□	□□	□□
GET	`/sims`	□□□□□□□□SIM□□□□□□□□□SIM□□□□□□□□/□□□□□
GET	`/readers`	□□□□□□□□□□PC/SC□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
GET	`/sims/<iccid>`	□□SIM□
PATCH	`/sims/<iccid>`	���□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ICCID□□□□□□□□□
DELETE	`/sims/<iccid>`	□□□□SIM□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
POST	`/agents/<id>/rescan`	□□□□□□□□□□□□□□□□□PC/SC□□□□□□□□□□□□□

RBAC□□`ir38`/`android-control`□□□□□□□□□□□□□□`element_type == "simbank"`□JWT□□□□□□□□□□□□□□`POST`□□□□□□□

□□

`src/pages/simbank/SimBank.tsx`□□□□□□□□□□□□□□SIM□□□□□□□□□/□□□/□□□□□□/□□□□□□□ICCID□IMSI□MCC/MNC□□□□SPN□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□	□□
`iccid` (PK)	SIM□□□□
`imsi`, `mcc`, `mnc`, `country`, `spn`, `atr`	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
`notes`	□□□□□□□□□□□□
`last_agent_id`, `last_site`, `last_reader_name`, `last_reader_index`	□□□□□□□□□□□□□□□□
`first_seen`, `last_seen`	□□□□□UTC□□
`remsim_bank_id`, `remsim_slot_nr`, `remsim_mapped_cardem`	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ICCID□□□□□□□□□□SIM□□□□□□□□□□□□□□□□`/readers`□□□□□

□□□□□SIM

□□□□□□□□□□□□/SIM□□□□□□SIM□□□□□□□□□□□□□□SIM□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□/□□□□□□SIM□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□`# TODO remsim`□

- `simbank_sims.remsim_bank_id` / `remsim_slot_nr` / `remsim_mapped_cardem` □□□□□□□□`to_dict`□TS `SimRow`□□□□□□`null`□□
- □□□□□□□□□`in_use`□□□□□□□□`bankd`/□□□
- `PATCH /api/simbank/sims/<iccid>`□□□remsim□□□□□□

□□□□□□□□□□□remsim□□

□□□□□□□□□□□□□□

□□□YAML□□/□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□

- □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□OmniWeb□□□□□□□□
- 5G□□□□□□□□□□□□□□□`fivegc`□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

SMPP □□

SMPP □□ □□□ SMPP □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ **ESMEs**□□□□□□□□□□□□□□□ SMPP □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□

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

□□□□□□

□□□□□ SMPP □□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□ □□ □ □□□□□□ □□ **ID** □ □□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□ □□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
TPS □□□□□□□□□□□□□□□ □□ □□□

□□□□□□

□□□□□ SMPP □□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□ **ID** □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□

- **SMSC** □□□□□□□□□□□□□□□□
- **IP-SM-GW** □□ IMS □ VoLTE □□□□ SMS□□□□□□□□□□□□□ SMPP □□□

SMSC: □□□□□□

SMSC□□□□□

□□

SMSC□□□

□□

□□□SMSC□□□□□□□SMPP□□□□□□□

□□

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

Diameter

SMSC□□□□□□□□Diameter□□□□□□□□□□□□□□□□□□**IP**□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□

□□□□□□□SMSC□□□□□SMSC□□□□□□□

□□

□□□□□□□□□□**SMS**□□□□□□□□□□

□□

□□□

□□

□□SMS□□□

□□□□

□□□

NAPTR □□

NAPTR □□□□□□□□□□□□□□□□□□ENUM/NAPTR DNS□□**E.164**□□□□□□□□□□SMSC□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□**ENUM**□□□□□`e164.arpa`□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□SMSC□□□□□□□□□□ENUM□□□□□□□□□**NAPTR**□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

MWI

MWI□□□

□□□□

□□□□□□□□□SMSC□□□□API□□□□□□□□□

□□

SMSC□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□Grafana□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□OmniWeb□□□□□□□□□□□□□

□□

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

□□□□□□□□□

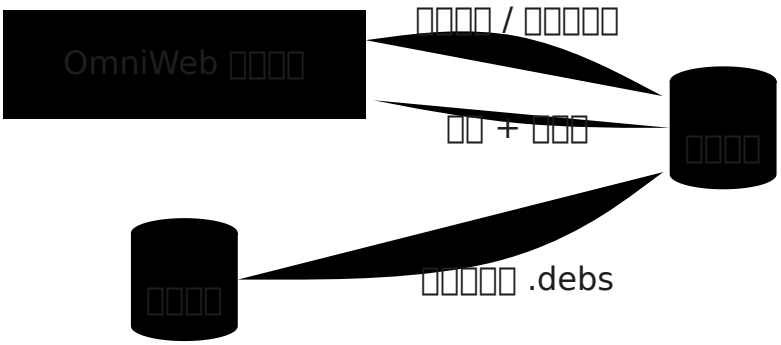
OmniWeb □□□□□□□□□

□□□□□□□ Omnitouch □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□/□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ `omni-upf` □ `omni-msc` □□□□□



□□□□□□□□□□

□□□□ **APT** □□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□



□□□□□□□□□□□□□□□OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ `.deb`□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

*□□□

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

SS7□□OmniSS7□□□SIGTRAN□□□□□**M3UA**□SCTP□□□□□□□□□□□□□□SS7/MAP□□□□□□□□□□□□□OmniWeb□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□**STP**□□□□□□□□SS7□□□□□**HLR**□□□□□□□□□**IP-SM-GW**□IP□□□□□□□□**CAMEL-GW**□CAMEL□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□SIGTRAN□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

← □□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□SS7□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□OmniWeb□□□□□□□□API□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□`{status, response}`□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□M3UA□□□□□□□/api/m3ua-status□□□□M3UA/M2PA□□□□□□□□**ASP**□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□M3UA□□□□□□/api/routing□□□□□□□□□□□□□□□□PC□□□□□□□□□□GT□□□□□

- □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□dest_pc□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□/api/subscribers□□□□□□□□**UpdateLocation**□□□□□□**CancelLocation**□□□□□□□□□□**IMSI**□**VLR**□□□**MSC**□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□VLR□MSC□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□DELETE /api/subscribers□□□□□□□□□□□□□

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

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

CAMEL-GW

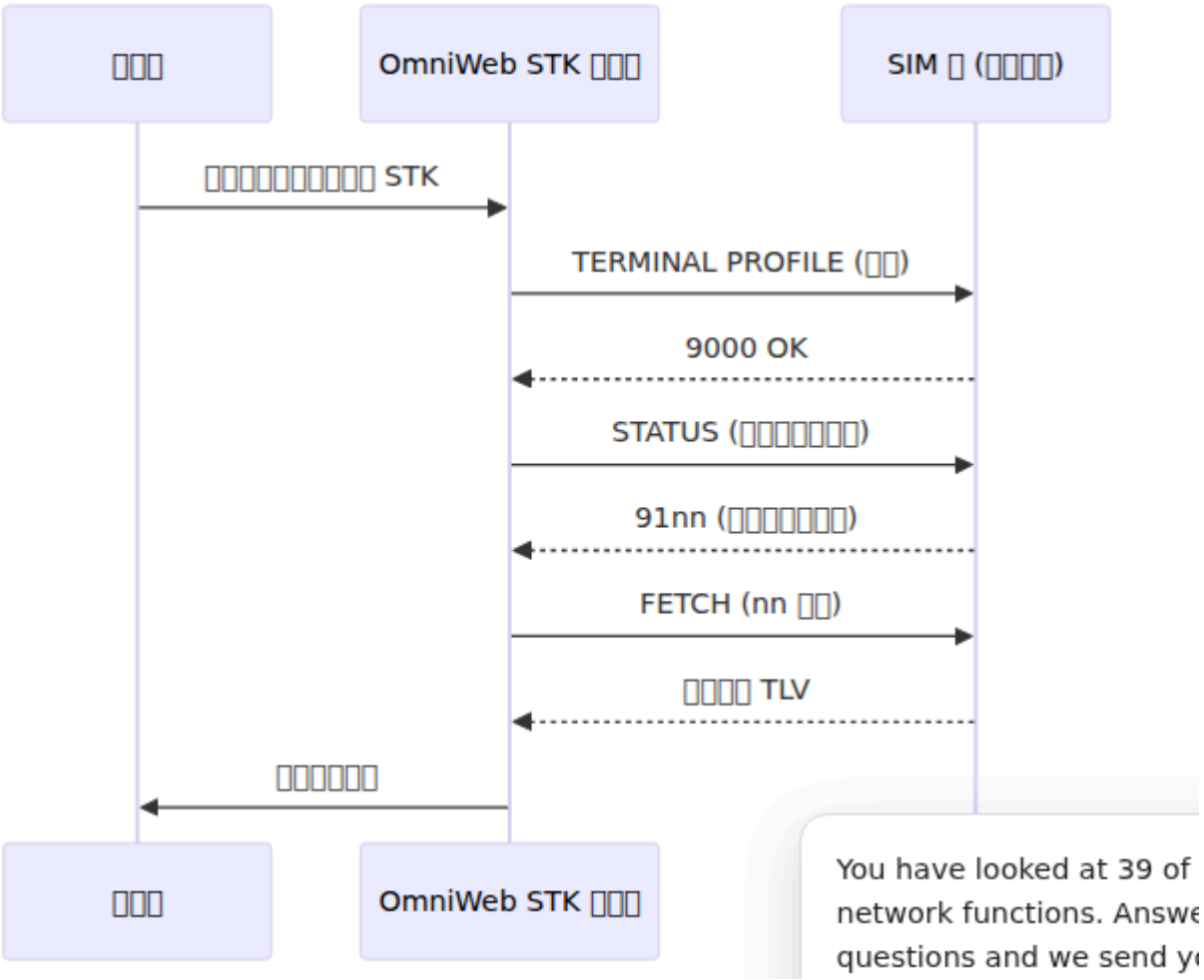
CAMEL-GW□□□□□□□□□□□□CAMEL□□□□□□□□□□□□□□□□□□

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

SIM□□□ (STK) □□□

OmniWeb □□□□□□□□ **SIM**□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□ PC/SC □□□□□□□□□□□□ SIM □□□□□□□□ STK □□□□STK □□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□



1. □ □□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
2. □□ □□ **STK**□OmniWeb □□
3. □□□□□□□□□□□□OmniWeb □□□□□□□□□□ TERMINAL RESPONSE□□□□□□□□□□□□□□□□
4. □□□□□□ END SESSION □□□□□□□□□□ □□□□□ □□□□□□□□□

□□□□

OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□	□□	□□□□
□□□□	□□□□□□□□□□	□□ □□ □□□□□□□□ □□ □□□□□□□□
□□□□ / □□□□	□□□□□□□□□□□□□□□	□□□□□□□□□□□
□□□□	□□□□□□□□□□□□□	□□□□□□□□□□ □□□□□□□ □ / □ □□□□□□□□
□□□□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□	□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□ SIM □□□□□

□□	□□
SIM□□□□□□□□	□□□□□ STK □□□□
APDU□□	□□□□□□ APDU□□□□□□□□□□□□□
SIM □□□□□□□	□□□□□□□□□□□□□
APDU □□	□□□□□□□□□□□□ SIM □□□□□□

□□□

□□ STK □□□□□“TERMINAL PROFILE □□”

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

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

□□□□□□□□□□

□□ SIM □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

GET INPUT □□□□□□

□□□□□

TAS: □□□□□□□

TAS□□□□□□□□□□IMS□□□□□□□□□□

□□□□

CDR

TAS□□□

□□

TAS□□□

Diameter

TAS□□□**Diameter**□□□□□□□□**OCS**□□□□□□□**HSS**□□□□□□□□

□□

TAS□□□□□□□□□□□□□□**SIP**□□□□□□□□□□□□□□

□□

□□□

□□□□

□□□

OCS□□

TAS□□□□□**OCS**□□□□□

□□

TAS□□□

□□

TAS□□□

□□

TAS□□□

□□□□□

□□TAS□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□IP□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

Sh□□

□□**Sh**□□□□HSS□□□IMS□□□□□□□□□S-CSCF□□□□□□□□□□□□MSISDN□IMSI□□□□□□□HSS□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

HLR□□

□□SS7 MAP□□**HLR**□□□

□□□□

□□□□□□□□□□□TAS□□□□□□□□□□□

ESL

□□□□□□□□□□□□□TAS□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□Enter□□□□□□□□□□□□□□□/□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□`status`□`sofia status`□`show channels`□`show registrations`□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

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

□□□□

□□□□ □□□□□□□□ Android □□□□□□□□□□□□□□□□□□ OmniWeb□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□

□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ ADB□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

2. □ USB □□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

*□□□□□□□□□□□□“□□ 12”□“□□□□□”□□□□□□□□□□□□

□□□□□

□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

*□□□

□□□□□□□□

□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□ □□□□□□□□□ × □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□?with=…□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□	□□
□□	□□/□□/ping/□□□□□□□□□□□□
□□	□□
Shell	□□□□□□□□□/□□□□□
Logcat	□□□□ + □□□□□□□□□□□□
□□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
□□	□□□□/□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□

□□

□□	□□	□□
□□	□□□□□□□□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
□□	□□□□□□	□□□□□□□□□□□□□□□□
Ping	□□□□□□	□□□□□□□□□□ ping □□
□□□□	□□ URL	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ URL □□□□□□□ `speedtest` □□□□□□

□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

Shell

Shell □□□□□□□□□□□□□/□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ ↑/↓ □□□□□□□□□□□ AT □□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□

Logcat

Logcat □□□ → □□□□□□□□□□□□□□□□/□□ □□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□

□□ □□□□□□□□□□□□/□□□□□□□□□□□□□□□ `adb input` □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ UI □□□□□□□□□□□□

USB □□□□□□□□

USB □□□□□□□□□Quectel EP06 □□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□	□□
□□	□□□□□□□□ / □□ / IMEI / IMSI / SIM□□□□CSQ + □□ RAT QCSQ□□□□□□EPS □ □□□□□IMS□IP□APN□DNS/PCO
□□	□□ APN□□□□□□□□□□□ **PDP / IP** □□□□□□□/□□□□□□□□ IP + DNS□ping□□□□□□□□ □□□□□□□□ / □□□
□□	□□□□□□□`AT+COPS=?`□□□□/□□ □□□□□□`AT+QENG`□→ EARFCN / PCI / □□ / RSRP / RSRQ / SINR □
□□ □□	□□□□□□ **EARFCN (+PCI)**□`AT+QNWLOCK`□□□□□□□□`AT+QCFG="band"`□□RAT □ □□□□□□□□□□
□□	□□/□□/□□□`AT+CLCC` □□□□□□□ □□ / □□ **VoLTE** □□□`AT+QCFG="ims"`□
□□	□□□□□□□`AT+CMGL`□□□□□□□□
□□	□□□□□□ URC □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ / □□ / □□ / □□□□□□□
□□	□□ AT □□□□□□□□□□/□□□□

□□□ AT □□□□□□□□ EP06 □□□□ **modem-at-commands.md**□

> **VoLTE**□ EP06 □□□ VoLTE/IMS □□□□□□□□*□□ VoLTE* □□□ `AT+QCFG="ims",1`□□□□□ `AT+CFUN=1,1` □□□□□□□□□ IMS□□□□□□□□ + SIM □□□□□□□□□□□□□□ MBN □□□□□□□

□ Android □□□□□□□□□□□□

□□□ ~$10 LTE “MiFi” □□□□□□□ UZ801□Qualcomm msm8916□□□ **Android 4.4 (API 19)**□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□ □□□□□□□□□ `adb screencap` □□□□□□□□□□□ □ `screencap` □□□□□□□□□□□□□□□□ `adb input` □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

- **ADB** □□□□□□□ RNDIS □□□□□□□□□ udev □□□□□□ `curl` □□□□□ `usbdebug.html` □□□□□□ □ ADB □□□□□□□ agent/host-setup/mifi-dongle□
- □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ API-<21 □□□□□ `persist.sys.language` □□□ `en-US` □□□ `OMNIWEB_DONGLE_AUTO_ENGLISH=0` □□□□

□□

□□□□□□□ □□□□□ □□ bash □□□□□□□□□□□□□□□□ `grep`/`awk`□□□□□□ ADB □□□□□□□□□□□□□□□

- □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□ □□□□ □□□□□□□0 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□

□□□□□□□□□□□□ schedules.json □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□	□□	□□	□□	□□
`name`	□□□	□	-	□□□□□□□□□□□□□□□□□□ `schedule` □□□□□
`script`	□□□	□	-	□□□□□□□□□□□□□□□□
`interval_seconds`	□□	□	300	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ 30□
`serials`	□□	□	`[]`	□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

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

□□□□□ □ 120 □□□□□□□□□□□□□□□□□□ `volte_registration.sh`□□□□□□□□□□ LTE □□□ □□□□`IN_SERVICE`□□□□ VoPS□Voice-over-PS□□□□ VoLTE □□□□□□□ `0`□□□□□□□□□□ Prometheus □□□

□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□ VoLTE□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□ **Ping** □□

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

□□□□□ □ 120 □□□□□□□□□□□□□□□□□□ `ping_test.sh`□`params` □□□□□□□□□□ `8.8.8.8` □□□□ ping □□□□□□□□□□□ `0`□□□ `host` □□□□□□□□

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

□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□ □□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

- □□□□

□□	□□	□□
`omniweb_android_device_in_use`	□□□□□□□□□□□□ `1`□□ □□□□□□□□□□□□ `0`	`serial`□`phone`□ `site`□`agent`

□□□□□

```
# □□□□□□□ 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

# □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
(time() - omniweb_android_test_last_run_timestamp > 600)
  unless on (serial) omniweb_android_device_in_use == 1

# □□□□□□□□□
omniweb_android_device_in_use == 1
```

Grafana □□□

□□□□□□□□□ □□/□□□□ □□□□Grafana □□□ **Devices**□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

- □□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ Grafana□

□□□□

□□□□□□□□□□□□

□□: □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□:

- □□□□□□□□□□□□ ADB
- □□□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□/□□□ ADB □□
- □□

□□□□□:

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

2. □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ ADB □□□□□□□

VoLTE / □□□□□□“□□□”

□□: VoLTE □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□:

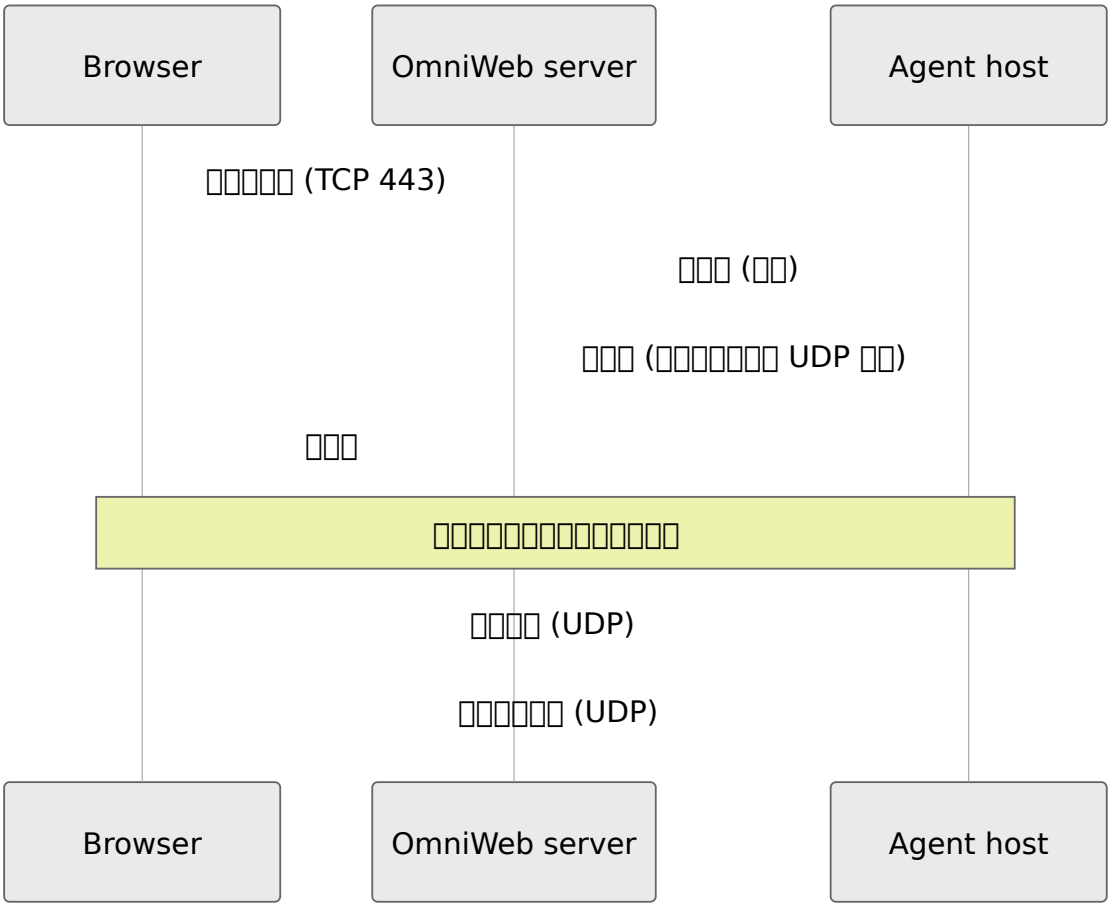
- □□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□:

1. □□□□□□□□□□□□□□ ADB □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□

□□□□□□□□


Browser
OmniWeb server
Agent host
□□□□□□ (TCP 443)
□□□ (□□)
□□□ (□□□□□□□□ UDP □□)
□□□
□□□□□□□□□□□□□□□□□□
□□□□ (UDP)
□□□□□□ (UDP)
Browser
OmniWeb server
Agent host

□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□

□□	□
□□	□□□□□□□□
□□	TCP
□	□□□ / □□□ VLAN(s)
□□□	OmniWeb □□□
□□□□□	`443`

□□ OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□

□□	□
□□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
□□	**UDP**
□	□□□ / □□□ VLAN(s)□□□□□□□□□□
□□□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ `10.0.20.0/24`
□□□□□	**`32768–60999`**□□□□□□□□□□□□□□□□ Linux □□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□ `client → agent host` □ UDP □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□32768–60999□□□□□□□□□□□

□□□□	□□□□□□□□	□□□□□□□□□□□□□□□
SSL / □□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ HTTPS □□□□□□ TLS □□□□□□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
MTU / □□	MTU □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□

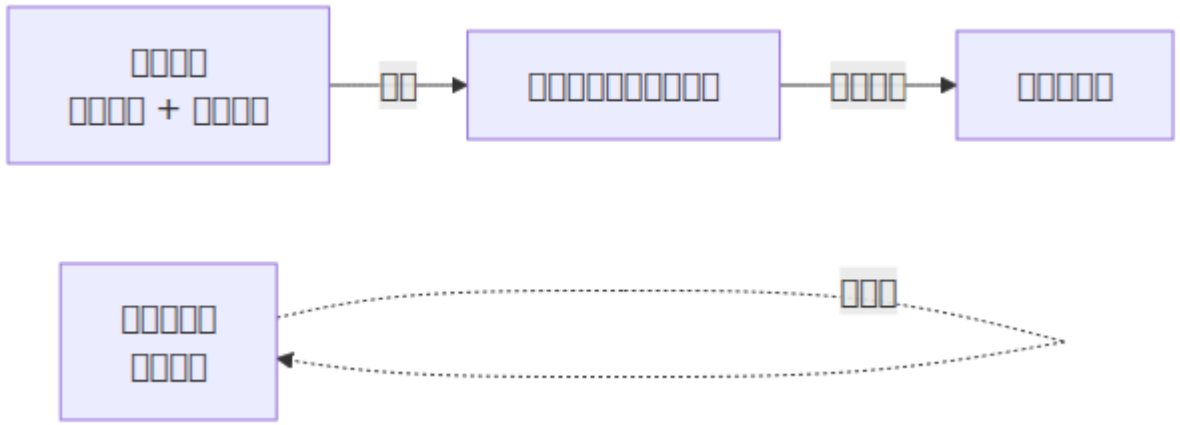
□□□

□□□□□□□□□

OmniWeb □□□□□□□□□□□□“□□□□”□□□□□□□□□□□

□□□	□□□□□□
□□ **(EPC)**	UE → eNB → MME → SGW-C → PGW-C → UPF; DRA ↔ HSS; OCS; TWAG; RAN □□
IMS	P-CSCF → I-CSCF → S-CSCF; DRA ↔ HSS; TAS; IMS SMSc → SMSC → SMPP GW; OCS; □□ (OmniSEP)
CS □□	BTS → BSC → MSC; STP ↔ HLR / CAMEL GW / IP-SM-GW; HSS; SMSC; OCS
5G □□	gNB → AMF → SMF → UPF; NRF, SCP, AUSF, UDM, UDR, PCF; CHF → OCS; NSSF; BSF

□□□□



- □□□□ □□□□ `omniweb.json` □□□□□□□□□□□□□

□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□**PGW-C →** □□ □□□□□□□□□□□ SGW-C□UPF □ Diameter □□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□	□□
□□	Grafana, Prometheus, Loki
SIP □□	Homer Web UI
□□	OCS Web UI
DNS	DNS □□□
□□□	Proxmox □□□□□□
□□□□	iDRAC □□□□□
□□□	MikroTik WebFig, Peplink
□□	SAF, Ubiquiti AirFiber □□
NAS	Synology DSM

□□ Web UI□Grafana□Prometheus□Loki□□□ API □□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

TWAG: □□ WLAN □□□□

TWAG□□□ WLAN □□□□□□□□□ Wi-Fi □□□□□□□□□□□□ Diameter □ AAA/HSS □□ EAP-AKA/AKA′ □□ Wi-Fi □□□□□ DHCP □□□□□□□□□□□□□□□ IP □□□□□□ GTP □□□□□□□□□ □□□□□□ PGW□□□□□ Wi-Fi □□□□□□□□□□□□□□□ APN□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ Diameter □ GTP □□□□□□□□□□□□□□□□□□□

← □□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□ TWAG □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ OmniWeb □□□□□ TWAG □ API□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□/□□□□□ **Diameter** □□□□□□□ □□□□□□□ □□□**DHCP** □□□ □□**GTP** □□□□□□ PGW □□□□□□□□ □□□□□□□ EAP-AKA□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□ □□□□□□□/□□□□□□□□□

□□

□□□□□□□□ Wi-Fi □□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ **IP**□□□□ **MAC**□**SSID**□□□ **NAS IP**□□□ □□□□ □ □□□□□□□□□□□ □□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□

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

□□

TWAG □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□ □□□□□□□□

Diameter

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

DHCP

TWAG □□ Wi-Fi □□□□□□□ DHCP □□□□□□□

□□

- **PGW** □□ GTP □□ TWAG □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
- **HSS** □□ TWAG □ Diameter □□□□□□□□□□□□□□□□
- ePDG□Wi-Fi □□□□□□ Wi-Fi □□□□

UPF: □□□□□□

UPF□□□□□

□□□□□□□□□□ UPF □□□□□□□□□□□

□□

UPF □□□□□□□□□ □□ □□□□□□□□□□□□□□□ **PFCP** □□ □□□□□□□□□□ □□□□ □□□□□ **XDP** □□□ □□□□□□□□□□□□□□□

□□

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

□□□□□ UPF □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ PFCP □□□□□□□□□□ UPF□UE IP □ TEID □□□ UPF □□□□□□□IMSI □ APN/DNN □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□ □□□□□□ **(PDR)** □□□□ □□□□□□ **(FAR)**□**QoS** □□□□ **(QER)** □ □□□□□□ **(URR)**□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□

PFCP □□□UPF □□□□□□□□□□SGW-C □ SMF□□□□ Sxa/N4 □□□□□□□□□□□ □□ **IP** □□□□□□□ □□□□□□□□ □□□□□□□□ □□□□□□□□ □□ □ □□ □□□□□□□□□□□

□□□□

□□□□□□□□□□□**eBPF** □□□□ □□□□□□□□□□□□□□□PDR□FAR□QER □ URR□□□□□□□□□□□□□□

□□□

□□□□□□□□ UPF □□□□□□ **UE IP** □□ □□□ UPF □□□□□□□ UE IP □□□□□□□□□ □□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□**FRR** □□□ □□□□□□□ vtysh □□□□ UPF □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ `show` □ □□□□ `show ip route` □ `show ip ospf neighbor`□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□ □□□□□□ UPF □□□□□□ OmniWeb □□□□□□ UE □□□□□□□□□

□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

eBPF □□

□□□□ UPF □ **eBPF** □□□□□□ XDP □□□□□□

□□

UPF □□□□□□□□□□ □□ □□□□□□ ID□PFCP □□□□□□□API □□□N3 □ N9 □□□□□□□□□ □□□FTUP□ UEIP□□□□□□□□□□□□□□□ XDP □□□□□□□□□□□□□□□□□□□**PFCP** □□ □□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□ N3/N9 □□□□□□ **JSON** □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ UPF □□□□□□□□□□□□□□□

□□

□ UPF □□□□□□□□□ **ping**□□□□□□□□□□□□□□□ ping □□□□□□□□/□□□□□□□□□□ UPF □□□□□□□□ □□ DNS □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□

□□□

□□

□□ □□□□□ UPF □□□□□□□□□□□□□□□ OmniWeb □□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□

UPF □□□ Grafana □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

VIP □□□□□□□□□□□□□□

VIP □□□ □□ IMS □□□□□□□□□ EPC□□□□□□ □□□□ UE □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ Prometheus□□□ Grafana □□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□

← □□□□

□□□□

□□ IP □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

EPC □□ □□ MME□□□□□□□□□□ MME □□ UE □□□□□□□ MME □ `emm_registered` □□□□□ □□□□□□□□□□□□□□HSS □□ `last_seen_mme`□□□□ MME □□□□□□□□□□ UE □□□□□□□□□□□□□ □□□□HSS □□□□□□□□□□□□□□□□□□□ MME □□□□□□□□□**IMS** □□ □□□ HSS □□□ S-CSCF□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□ SIM □□□□ IMS □□□□□SIP □□□□□HSS □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ IMS □□□

PGW-Cs □□□□□□□□□□□□□□□ MME □□□□□□□□□□□□□□□□PGW-C □□□□□ MME □□□□ APN □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

- □□ □□□□

□□	□□
`vip_subscriber_service_healthy`	□□□□□□□□□□ 1 □ 0□□□□ □□□□
`vip_subscriber_ims_registered`	□□□ S-CSCF□
`vip_subscriber_epc_registered`	MME □□□□ □□
`vip_subscriber_hss_reachable`	HSS □□□□
`vip_subscriber_enabled`	□□□ HSS □ □□□□
`vip_subscriber_ims_registration_age_seconds`, `vip_subscriber_epc_registration_age_seconds`	□□□□□□□□□ □□□□□□□□□ □□□□□ -1□
`vip_subscriber_ue_ip_reachable`, `vip_subscriber_ping_loss_percent`, `vip_subscriber_ping_rtt_avg_ms`, `_min_ms`, `_max_ms`, `vip_subscriber_ping_packets_sent`, `_received`	ping □□□□ □□□□□□□□□ □ UE □□□□ □□□
`vip_subscriber_info`	□□□ 1□□□ S-CSCF□ MME□UE □ □□APN □□ □□□□□□□□
`vip_subscriber_last_check_timestamp_seconds`	□□□□□□□□□ □□□

□□□□□□□ `customer`□`site`□`hss`□`imsi`□`label`□`msisdn`□□□ HSS□□ `type`□

□□

`GET /api/vip-subscribers/metrics` □□ Prometheus □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□nginx □□□□□□□□□□□□□□□Prometheus □□□□□□□□ OmniWeb □□□

```
  - job_name: vip_subscribers
    metrics_path: /api/vip-subscribers/metrics
    static_configs:
      - targets: ["127.0.0.1:5001"]
```

API

□□	□□
`GET /api/vip-subscribers/`	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
`POST /api/vip-subscribers/`	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
`PATCH /api/vip-subscribers/<id>`	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ HSS□□□□ `ticket_url`□ `expires_at`□null = □□□□□□□□□□
`DELETE /api/vip-subscribers/<id>`	□□□□□
`POST /api/vip-subscribers/<id>/check`	□□□□□□□□
`GET /api/vip-subscribers/options`	□□□ HSS □□□□□□□□□□□□□□
`GET`, `PUT /api/vip-subscribers/settings`	□□□□□□□□□
`GET /api/sip-trace/registrations/subscriber/<identity>?range=1h|6h|24h|7d`	□□□□□□□□□□□□
`GET /api/vip-subscribers/metrics`	Prometheus □□□□□□□□□□

□□□□□ `X-Omniweb-Site` □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□