

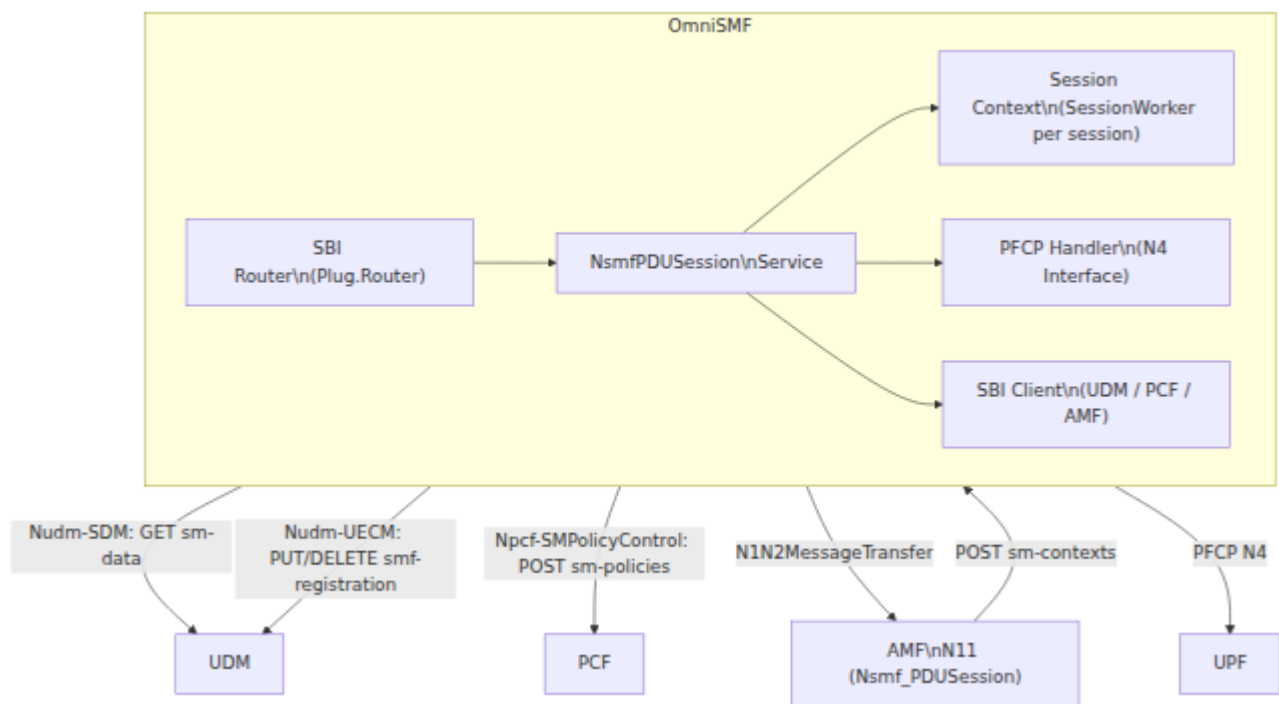
OmniSMF

概要

OmniSMF は 5G ネットワーク (SMF) の PDU セッションを管理する N4 (PCFP) を介して UPF、N7 を介して PCF、N10/N11 を介して UDM と AMF と

して PDU セッションを `SessionWorker` GenServer と `SessionSupervisor` `DynamicSupervisor` を利用してセッションを管理し、QoS を PCFP を介して UE IP と UP を管理し、SBI を介して UDM / PCF / AMF と URI を介して HTTP を介して NRF と

アーキテクチャ



3GPP

TS 23.501

TS	API
23.501	N1 — SMF N1N1PDU N1N1
23.502	N2 — PDU N2N2 (4.3.2)N2N2 (4.3.3)N2N2 (4.3.4)
29.502	Nsmf_PDUSession API (HTTP/2 SBI)
29.244	N4 N4 — SMF N4 UPF N4N4 PCF N4
29.503	Nudm_SubscriberDataManagement N4 Nudm_UEContextManagement
29.512	Npcf_SMPolicyControl — N4 PCF N4 SM N4N4
29.518	Namf_Communication — N4 AMF N4 N1N2MessageTransfer

SBI

URL {sbi_scheme}://{sbi_addr}:{sbi_port}

Method	URI	Service	Response	Reference
POST	/nsmf-pdusession/v1/sm-contexts	Nsmf_PDUSession	201 Created (PDU Session ID)	TS 29.632
POST	/nsmf-pdusession/v1/sm-contexts/{smContextRef}/modify	Nsmf_PDUSession	200 OK (N2 SM Context ID, N2 SM Context Name, N2 SM Context Type, N2 SM Context Status)	TS 29.632
POST	/nsmf-pdusession/v1/sm-contexts/{smContextRef}/release	Nsmf_PDUSession	200 OK (PDU Session ID)	TS 29.632

API / 接口

POST SM Context — Create SM Context
Request: supi, sNssai, servingNetwork, dnn, smContextStatusUri, pduSessionId
Response: 201 Created Location: /nsmf-pdusession/v1/sm-contexts/{ref}

POST SM Context — Release SM Context

項目	説明
n2SmInfo + n2SmInfoType	gNB から N2 SM へ (PDU_RES_SETUP_RSP / PDU_RES_REL_RSP)
upCnxState: DEACTIVATED	AN 側 / UE 側で非アクティブ
upCnxState: ACTIVATING	gNB 側 — N2 PDU_RES_SETUP_REQ
release: true	AMF 側で解放
servingNfId	gNB 側 AMF の ID

SM 側 — ueLocation 204 No Content

実行

実行コマンド: omnismf config/runtime.exs

```
config :omnismf,  
  sbi_scheme: "http",  
  sbi_addr:   "127.0.0.4",  
  sbi_port:   7777,  
  nrf_uri:    "http://127.0.0.10:7777",  
  udm_uri:    "http://127.0.0.12:7777",  
  pcf_uri:    "http://127.0.0.13:7777",  
  amf_uri:    "http://127.0.0.5:7777",  
  upf_addr:   "127.0.0.7",  
  upf_pfcps_port: 8805,  
  mcc: "999",  
  mnc: "70",  
  heartbeat_interval: 10_000,  
  pfcps_addr: "127.0.0.4",  
  ue_ip_pool: "10.45.0.0/16",  
  dns: ["8.8.8.8", "8.8.4.4"],  
  dns6: ["2001:4860:4860::8888"],  
  mtu: 1400
```

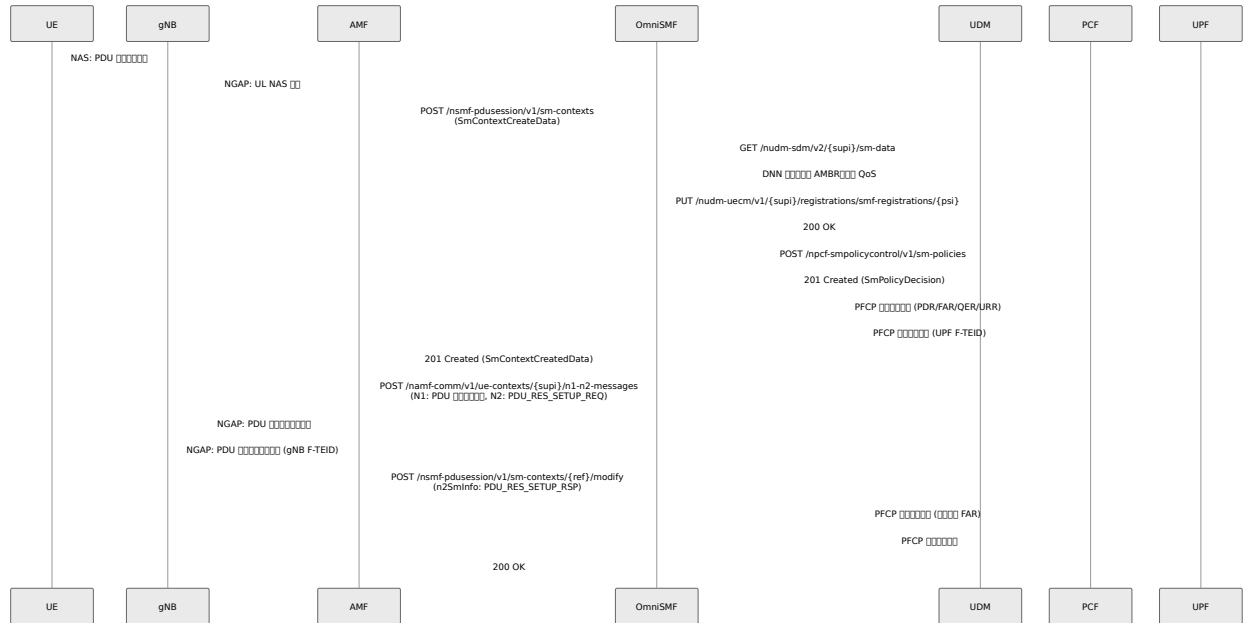
Table

Field	Type	Value	Description
sbi_scheme	String	"http"	SBI scheme (http or https)
sbi_addr	String	"127.0.0.4"	SBI HTTP address
sbi_port	Integer	7777	SBI HTTP port
nrf_uri	String	"http://127.0.0.10:7777"	NRF URI (NRF instance ID)
udm_uri	String	"http://127.0.0.12:7777"	UDM URI (Nudm-SDM (subscription data management) or Nudm-UECM (subscription event correlation) registrations)
pcf_uri	String	"http://127.0.0.13:7777"	PCF URI (PCF instance ID SMPolicyControl policies) port
amf_uri	String	"http://127.0.0.5:7777"	AMF URI (N1N2Message (namf-comm) port) smContextStatus port
upf_addr	String	"127.0.0.7"	UPF PFCP address (N4 interface)
upf_pfcp_port	Integer	8805	UPF PFCP port (TS 29.24)

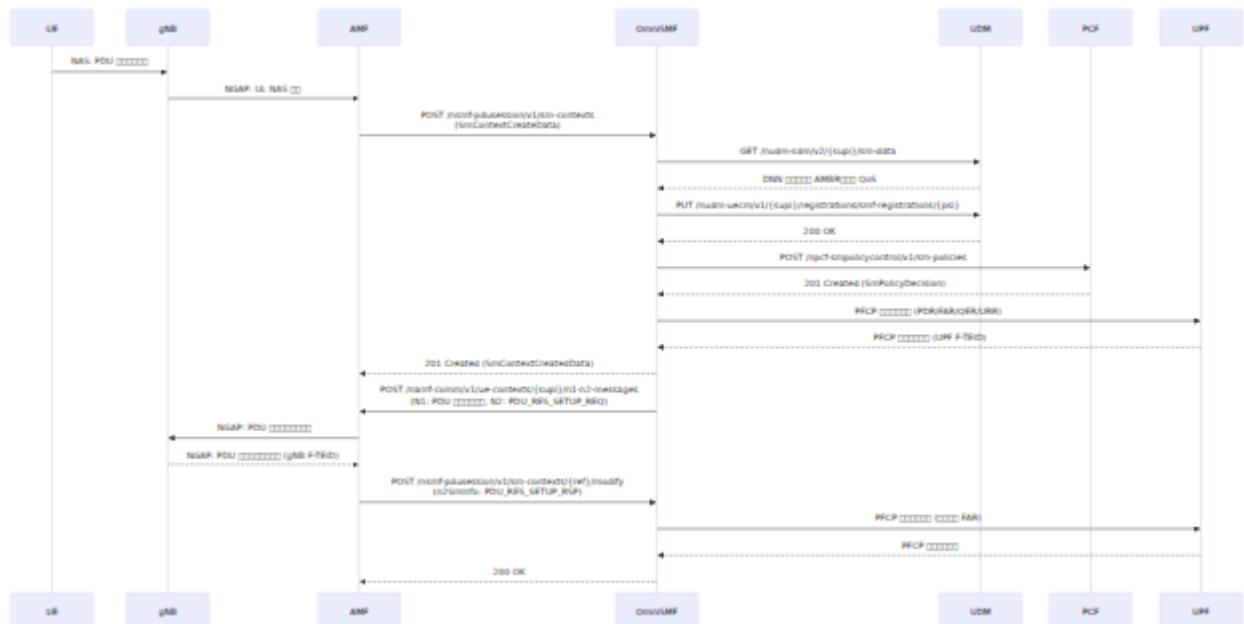
項目	単位	初期値	説明
			PFCP 設定
mcc	整数	"999"	PLMN の MCC
mnc	整数	"70"	PLMN の MNC
heartbeat_interval	秒 (1000 倍)	10000	NRF から受信した URR の heartbeat_interval (heartbeat_interval * 6 秒)
dns	文字列	["8.8.8.8", "8.8.4.4"]	PDU セッションの IPv4 DNS 設定
dns6	文字列	["2001:4860:4860::8888"]	PDU セッションの IPv6 DNS 設定
pfcp_addr	IP アドレス	"127.0.0.4"	UPF の PFC IP アドレス
ue_ip_pool	IP アドレス	"10.45.0.0/16"	UE の IPv4 CIDR 範囲 (Ue: GenServer から取得)
mtu	整数	1400	PDU セッションの MTU



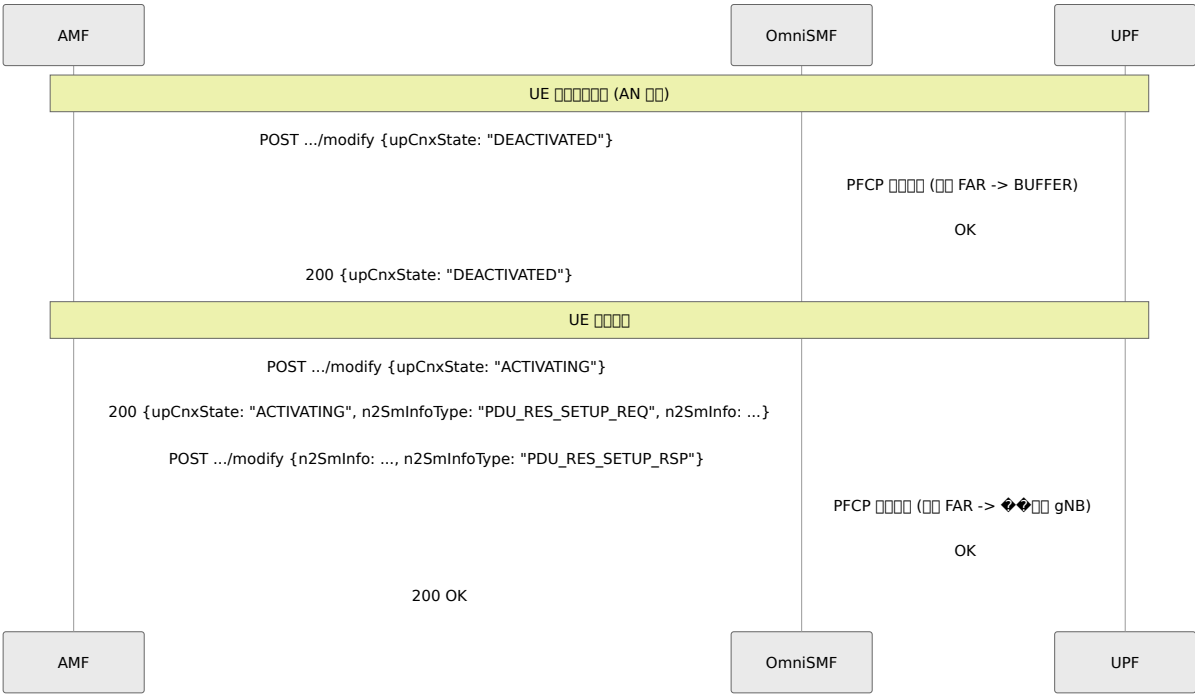
PDU 0000 (TS 23.502 4.3.2 0)



PDU 0000 (TS 23.502 4.3.4 0)



UE 注册 / 鉴权 (UP 鉴权)



N4 PFCP 鉴权

鉴权 PDU 鉴权 PFCP IEs 鉴 UPF 鉴

IE	ID	消息	消息
PDR (消息)	1	消息 -> 消息	消息 gNB 消息 GTP-U 消息 UPF N3 F-TEID
PDR (消息)	2	消息 -> 消息	消息 UE IP 消息消息消息 N6 消息
FAR (消息)	1	消息	消息 N6 (消息)
FAR (消息)	2	消息	消息 BUFFER消息 PDU_RES_SETUP_RSP 消息消息 GTP-U FORWARD
QER	1	消息	消息消息 AMBR (消息消息 MBR)
URR	1	消息	消息消息消息消息 (消息 = heartbeat_interval * 6 s)

Prometheus

SBI / PDU

名前	タイプ	ラベル	説明
<code>omni_smf.pdu_session.create.count</code>	counter	result	PDU セッション 作成回数
<code>omni_smf.pdu_session.modify.count</code>	counter	result	PDU セッション 変更回数
<code>omni_smf.pdu_session.release.count</code>	counter	result	PDU セッション リリース回数
<code>omni_smf.pdu_session_creates.total</code>	counter	result, dnn	DNN 別 PDU セッション作成 総数
<code>omni_smf.pdu_session_releases.total</code>	counter	result	PDU セッションリリース 総数
<code>omni_smf.active_pdu_sessions.count</code>	gauge	dnn	DNN 別 PDU セッション 数
<code>omni_smf.session.duration_seconds</code>	distribution	--	PDU セッション 継続時間 分布 1~5 15~30 60 300 900

項目	単位	値	単位
			3600秒 86400秒

PFCP / UPF 項目

項目	単位	値	説明
<code>omni_smf.pfcp_sessions.total</code>	counter	<code>operation</code>	PFCP セッション数
<code>omni_smf.upf.health</code>	gauge	--	UPF PFCP 健康状態 (1=健康, 0=不健康)

NRF 項目

項目	単位	値	説明
<code>omni_smf.nrf.registration.status</code>	gauge	<code>nf_type</code>	NRF 登録状態 (1=登録済み, 0=未登録)

BEAM VM 項目

項目	単位	説明
beam.memory.total	gauge	BEAM 総メモリ使用量
beam.memory.processes	gauge	Erlang プロセス数
beam.memory.processes_used	gauge	プロセスメモリ使用量
beam.memory.system	gauge	システムメモリ
beam.memory.atom	gauge	アトムメモリ
beam.memory.atom_used	gauge	アトムメモリ使用量
beam.memory.binary	gauge	バイナリメモリ
beam.memory.code	gauge	コードメモリ
beam.memory.ets	gauge	ETS メモリ
beam.processes.count	gauge	Erlang プロセス数
beam.ports.count	gauge	Erlang ポート数
beam.atom.count	gauge	アトム数
beam.vm.uptime	gauge	VM 稼働時間

項目

項目名は ID 形式で指定します

ID	項目	説明
SMF-H5	N4 項目	UPF からの URR に関する情報
SMF-H7	NAS	SmContextCreateData による N1 SM からの NAS PDU (5GSM による)
SMF-M1	項目	AMF からの N2 による servingNfId による AMF (TS 23.502 4.9)
SMF-M3	UE IP	UE IPv4 による 10.45.0.0/16 による IPv6 による
SMF-M4	項目	SM による AMF による URI (smContextStatusUri) による AMF による SM による
SMF-M5	NRF 項目	NRF による SMF による NRF による SBI による UDM/PCF による AMF による URI による NRF による
SMF-M7	PFCP 項目	UPF による SessionReportResponse
SMF-L1	SM 項目	GET /nsmf-pdusession/v1/sm-contexts/{ref} による SM による
SMF-L3	QoS 項目	QoS による QoS (TS 23.502 4.3.3)

IP 地址 PFCP 消息地址 10.45.0.0/16 消息地址 UPF 消息地址 PDR 消息地址 IP 地址 UPF 消息地址 SMF 消息地址 UPF 消息地址 F-TEID 消息地址 IP 地址 UPF 消息地址 SMF 消息地址 UE IP

SMF-M3 PDR

/

release_sm_context AMF UE
AMF /statistics API

[{supi}:{pdu_session_id}] SUPI PFCP
[PFCP] SBI [SBI->UDM] [SBI->PCF] [SBI->AMF]