

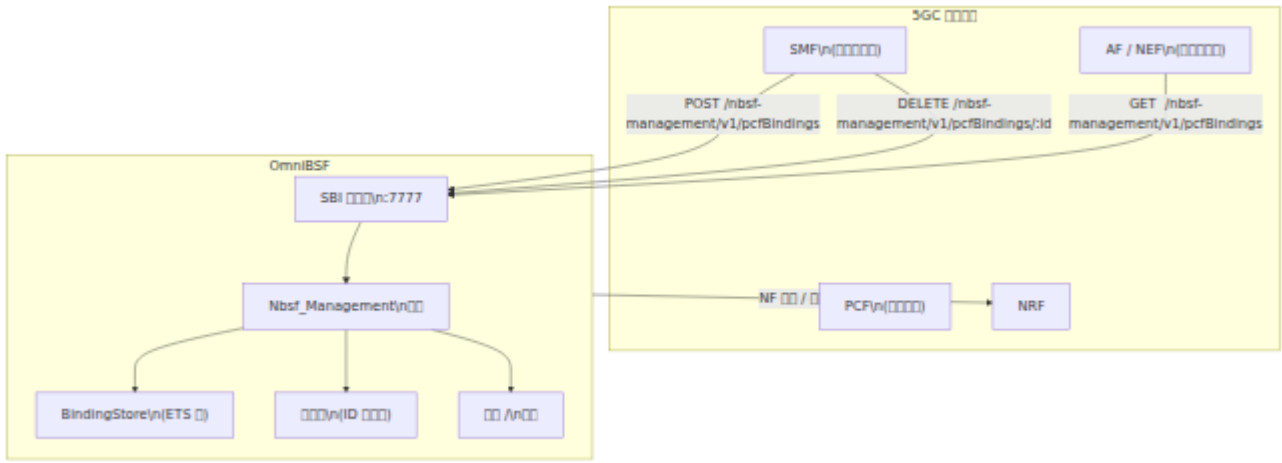
OmniBSF

概要

1. 目的
2. 3GPP 仕様
3. SBI
4. 構成
5. 動作
6. 実装
7. 検証
8. 将来計画

背景

OmniBSF は 3GPP TS 29.521 に定義されている (BSF) である。BSF は PCF と通信し、UE IP である IPv4 または IPv6 の PDU セッションを PCF から NF (SMF、AF、NEF) に割り当て、NRF から PCF に割り当てられる。



□ □ □ □ □ □

ETS

ETS	単位	説明	備考
bsf_bindings	:set	binding_id (4桁)	00000000
bsf_ipv4_index	:set	IPv4 番号 (4桁)	binding_id
bsf_ipv6_index	:set	IPv6 番号 (4桁)	binding_id
bsf_supi_index	:set	SUPI (4桁)	binding_id

3GPP

구분	구분
BSF NF 구분	3GPP TS 23.501 § 6.2.15 §
Nbsf_Management 구분	3GPP TS 29.521
PCF 프로토콜	3GPP TS 29.521 § 4.2.2 §
PCF 프로토콜	3GPP TS 29.521 § 4.2.3 §
PCF 프로토콜	3GPP TS 29.521 § 4.2.4 §
SBI 프로토콜	3GPP TS 29.500
§ NRF § NF 구분	3GPP TS 29.510
PcfBinding 프로토콜	3GPP TS 29.521 § 6.1 §

PCF BSF PDU PCF

SBI

/nbsf-management/v1

POST	/pcfBindings	PCF UE IP ID Location	201	400 snssai dnn PCF
GET	/pcfBindings	PCF PcfBinding 204	200 OK 204	400
DELETE	/pcfBindings/{bindingId}	ID PCF	204	404

GET

項目	形式	長さ	説明
ipv4Addr	文字列	1文字列	UE IPv4 文字列
ipv6Prefix	文字列	2	UE IPv6 文字列
dnn	文字列	3文字列	文字列 snssai 文字列
snssai	文字列JSON 文字列	3文字列	S-NSSAI文字列 sst 文字列 sd

文字列 TS 29.521 open5gs bsf-sm.c 文字列 ipv4Addr文字列
ipv6Prefix文字列 DNN+S-NSSAI 文字列

POST 参数 — 参数

参数	类型	说明
snsai	字符串	S-NSSAI由sst 值和 sd 值组成
dnn	字符串	数据名称
pcfFqdn	字符串	PCF FQDN由pcfIpEndpoints 值组成
pcfIpEndpoints	字符串	PCF IP 地址由pcfFqdn 值组成
ipv4Addr	字符串	UE IPv4 地址由IPv4 地址组成
ipv6Prefix	字符串	UE IPv6 地址由IPv6 地址组成
supi	字符串	订阅永久标识符
gpsi	字符串	全球唯一标识符
ipv4FrameRouteList	字符串	IPv4 帧路由列表
ipv6FrameRouteList	字符串	IPv6 帧路由列表
suppFeat	字符串 列表	支持的特性

参数

配置文件 config/runtime.exs 中

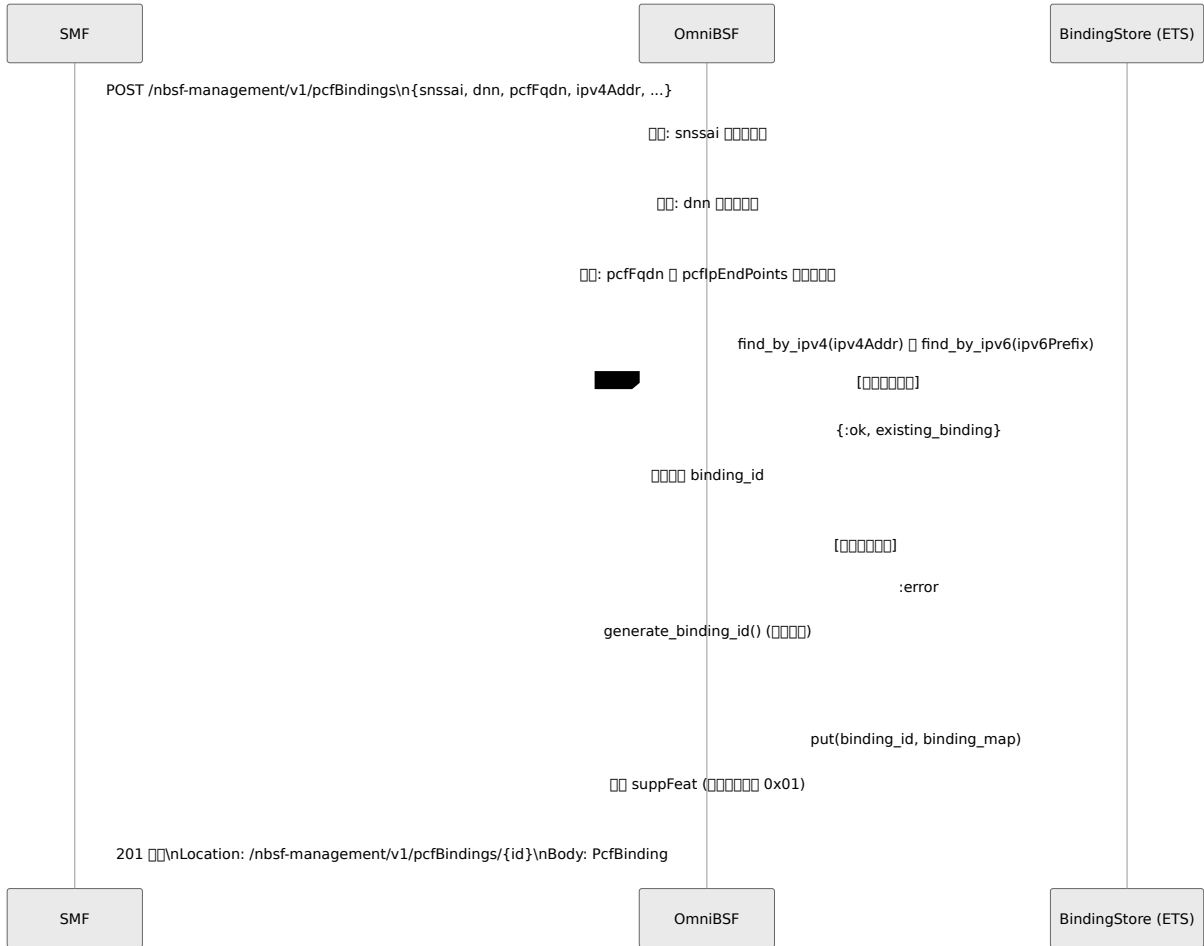
```
config :omnibsf,  
  sbi_scheme: "http",  
  sbi_addr:   "127.0.0.15",  
  sbi_port:   7777,  
  nrf_uri:    "http://127.0.0.10:7777",  
  mcc:        "999",  
  mnc:        "70",  
  heartbeat_interval: 10_000
```

매개변수

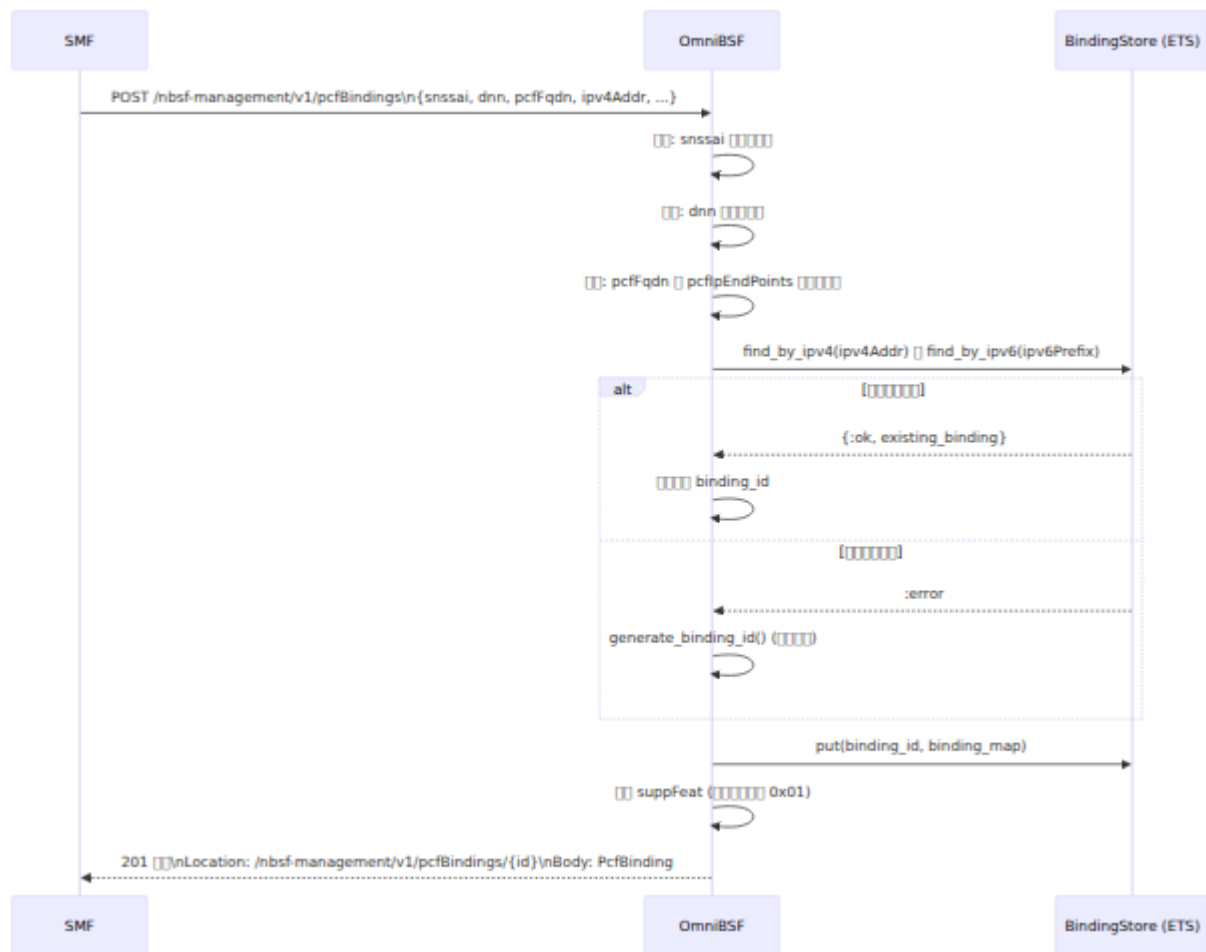
변수명	값	단위	설명
sbi_scheme	"http"	타입 문자열	SBI 프로토콜을 지정합니다. TLS를 사용하지 않으면 "http"을 지정하고, OmniBSF 프로토콜을 사용하면 "https"를 지정합니다.
sbi_addr	"127.0.0.15"	타입 문자열	SBI HTTP 서버의 IP 주소를 지정합니다.
sbi_port	7777	타입 정수	SBI HTTP 서버의 TCP 포트 번호를 지정합니다.
nrf_uri	"http://127.0.0.10:7777"	타입 문자열	NF의 URI를 지정합니다.
mcc	"999"	타입 문자열	네트워크를 식별하는 MCC(Mobile Country Code)를 지정합니다.
mnc	"70"	타입 문자열	네트워크를 식별하는 MNC(Mobile Network Code)를 지정합니다.
heartbeat_interval	10_000	타입 정수 문자열	NF의 심박수 간격을 지정합니다. 단위: ms 예: 10_000은 10,000ms(10초)를 의미합니다. NRF의 TTL(Time To Live)을 지정합니다.



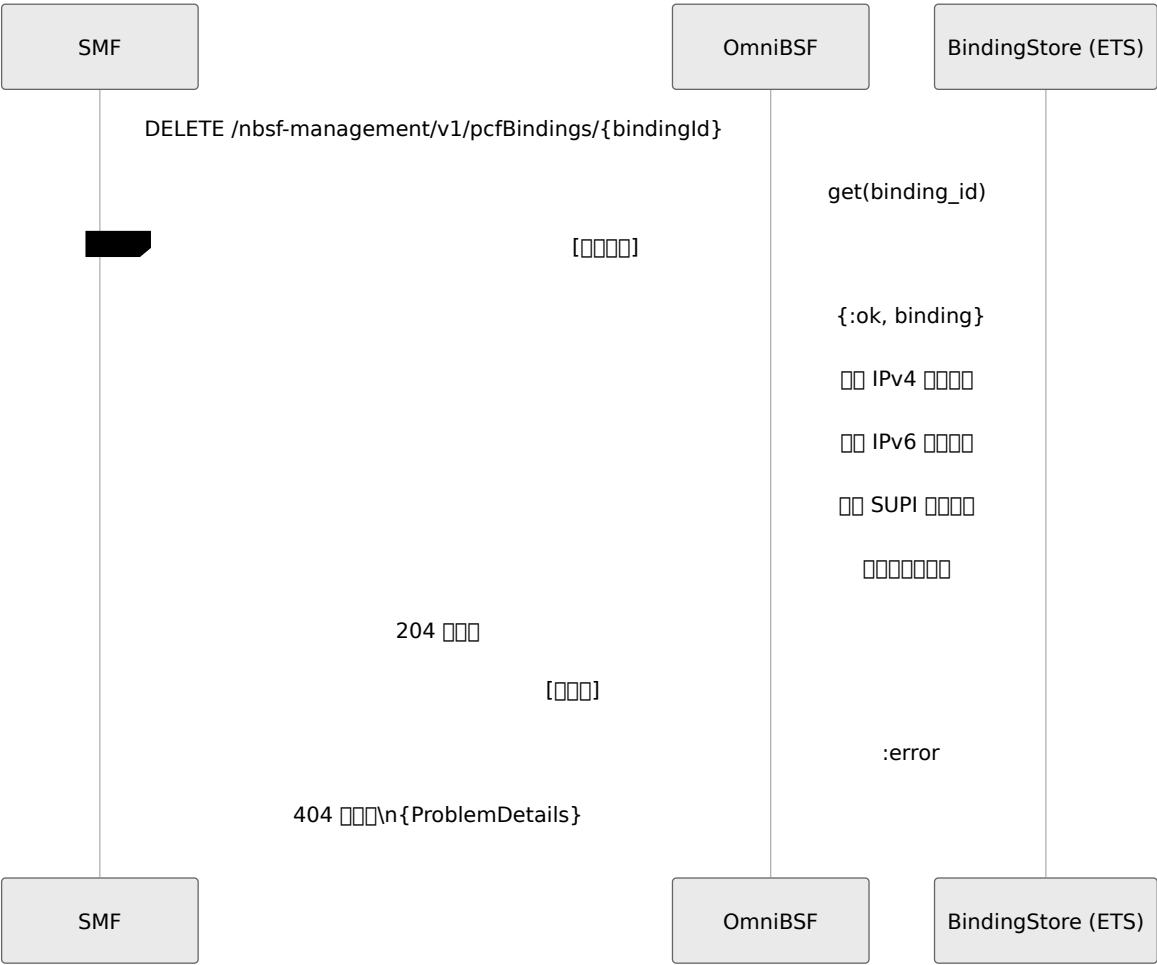
PCF 注册 (POST)



PCF 消息 (GET)



PCF 删除 (DELETE)



NRF 心跳

OmniBSF 通过 Omni5gEx 接口与 BSF NF 交互，NRF 心跳间隔 heartbeat_interval 配置，NFUpdate 接口，NRF 心跳间隔 OmniBSF 心跳间隔

□□□□

□□□□

□□	□□	□□	□□
<code>[:omnibsf, :pcf_binding, :register]</code>	<code>count</code>	<code>dnn</code>	□□□□□□□□ □□
<code>[:omnibsf, :pcf_binding, :discover]</code>	<code>count</code>	<code>result</code> (<code>found/not_found</code>)	□□□□□□□□
<code>[:omnibsf, :pcf_binding, :deregister]</code>	<code>count</code>	<code>binding_id</code>	□□□□□□□□
<code>[:omnibsf, :binding, :register]</code>	<code>count</code>	—	□□□□□□□
<code>[:omnibsf, :binding, :discover]</code>	<code>count</code>	<code>result</code>	□□□□□□□
<code>[:omnibsf, :binding, :deregister]</code>	<code>count</code>	—	□□□□□□□
<code>[:omnibsf, :bindings, :active]</code>	<code>count</code>	—	□□□□□□□□ □□
<code>[:omni5g, :nrf, :registration]</code>	<code>status</code>	<code>nf_type</code>	NRF □□□□ □1=□□□□0= □□□□

Prometheus

BSF

指标	类型	标签	说明
<code>omni_bsf.pcf_binding.register.count</code>	counter	<code>dnn</code>	PCF 注册次数
<code>omni_bsf.pcf_binding.discover.count</code>	counter	<code>result</code>	PCF 发现次数
<code>omni_bsf.pcf_binding.deregister.count</code>	counter	<code>binding_id</code>	PCF 注销次数
<code>omni_bsf.binding_registers.total</code>	counter	--	绑定寄存器总数
<code>omni_bsf.binding_discovers.total</code>	counter	<code>result</code>	绑定发现总数
<code>omni_bsf.binding_deregisters.total</code>	counter	--	绑定注销总数
<code>omni_bsf.active_bindings.count</code>	gauge	--	活跃绑定数
<code>omni_bsf.nrf.registration.status</code>	gauge	<code>nf_type</code>	NRF 注册状态 1=成功 0=失败

BEAM VM

項目	単位	説明
<code>beam.memory.total</code>	gauge	BEAM メモリ総量
<code>beam.memory.processes</code>	gauge	Erlang プロセス数
<code>beam.memory.processes_used</code>	gauge	プロセスに使用されたメモリ
<code>beam.memory.system</code>	gauge	システムメモリ
<code>beam.memory.atom</code>	gauge	アトム数
<code>beam.memory.atom_used</code>	gauge	アトムに使用されたメモリ
<code>beam.memory.binary</code>	gauge	バイナリメモリ
<code>beam.memory.code</code>	gauge	コードメモリ
<code>beam.memory.ets</code>	gauge	ETS メモリ
<code>beam.processes.count</code>	gauge	Erlang プロセス数
<code>beam.ports.count</code>	gauge	Erlang ポート数
<code>beam.atom.count</code>	gauge	アトム数
<code>beam.vm.uptime</code>	gauge	VM 稼働時間

□□□□

□□	□□	□□
info	PCF binding registered: id=<N> ipv4= <addr> ...	□□□□
info	PCF binding deregistered: id=<N>	□□□□
debug	PCF binding discovered: id=<N>	□□□□
debug	PCF binding not found for query: ...	□□□□□
warning	PCF binding not found for deregister: id=<N>	□□□ ID □ DELETE

--	--	--	--

ID		
BSF-M1		PATCH /nbsf-management/v1/pcfBindings/{bindingId} PCF Binding Update DELETE POST TS 29.521 BindingUpdate PATCH 0x01 PATCH
BSF-M2		POST 201 GET 200 PcfBinding bindingId POST Location ID
BSF-M3		GET PcfBinding TS 29.521 PcfBindingList
BSF-M4		SUPI ETS :set SUPI DNN PDU SUPI IPv4/IPv6
BSF-L1		macAddr48 MAC 5G-LAN 204
BSF-L2		pcfSetId pcfRegionId bindLevel PCF
BSF-L3		ID 123... UUID Location
BSF-L5		TTL PDU DELETE

GET

GET 204

1. 成功に返す。IPv4 と IPv6 の両方とも — 成功に返す。
2. 失敗に返す。PCF binding not found for query: 失敗に返す。
3. 成功に返す。POST 成功に返す。PCF binding registered: 成功に返す。
4. 成功に返す。DNN+S-NSSAI 成功に返す。sst 成功に返す。POST 成功に返す。

DELETE 404

成功に返す。ID 成功に返す。OmniBSF 成功に返す。PCF binding not found for deregister: 成功に返す。

POST 400

成功に返す。ProblemDetails 成功に返す。detail 成功に返す。"No S-NSSAI" "No DNN" "No PCF address information"

POST / DELETE

OmniBSF 成功に返す。TTL BSF-L5 PDU 成功に返す。DELETE 成功に返す。omni_bsf.active_bindings.count 成功に返す。SMF 成功に返す。

NRF 成功に返す

成功に返す。omni_bsf.nrf.registration.status 成功に返す。NRF 成功に返す。

- nrf_uri 成功に返す。NRF 成功に返す。
- mcc mnc 成功に返す。NRF 成功に返す。PLMN 成功に返す。
- OmniBSF sbi_addr 成功に返す。NRF 成功に返す。

□□□□□□

OmniBSF □□□□□□□□ 0x01□BindingUpdate□□□□ suppFeat □□□□□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□□ TS 29.521 □ 6.1.6 □□□□□□□□