



OmniNSSF 简介

OmniNSSF 是一个基于 :omnissf 的 NSI 和 NSSAI 的 AMF 实现。它提供了 OAM API 接口。

配置 (config/runtime.exs)

```
config :omnissf,
  sbi_scheme: System.get_env("SBI_SCHEME", "http"),
  sbi_addr: System.get_env("SBI_ADDR", "127.0.0.14"),
  sbi_port: String.to_integer(System.get_env("SBI_PORT", "7777")),
  nrf_uri: System.get_env("NRF_URI", "http://127.0.0.1:7777"),
  mcc: System.get_env("MCC", "999"),
  mnc: System.get_env("MNC", "70"),
  prometheus_metrics_port:
    String.to_integer(System.get_env("PROMETHEUS_PORT", "9568")),
  heartbeat_interval:
    String.to_integer(System.get_env("HEARTBEAT_INTERVAL", "10000"))

config :logger, :default_formatter,
  format: {OmniLogger.JsonFormatter, :format},
  metadata: :all
```

변수명	타입	기본값	설명
sbi_scheme	문자열	"http"	SBI_SCHEME
sbi_addr	문자열	"127.0.0.14"	SBI_ADDRESS
sbi_port	정수	7777	SBI_PORT
nrf_uri	문자열	"http://127.0.0.1:7777"	NRF_URI
mcc	문자열	"999"	MCC
mnc	문자열	"70"	MNC

項目	単位	デフォルト値	説明	関連項目
prometheus_metrics_port	ポート	9568		PROMETHEUS
heartbeat_interval	秒	10000		HEARTBEAT

```
export nrf_uri="http://127.0.0.1:7777"
export runtime_exe="http://127.0.0.10:7777/runtime.exe"
export NRF_URI="http://127.0.0.1:7777"
export NRF_URI="http://127.0.0.1:7777"
```

環境変数

```
export omnissf="runtime.exe"
export omnissf="runtime.exe"
```

Item	Default	Range	Unit	Description
dynamic_nrf_discovery	True	Boolean		Whether to enable dynamic NRF discovery. If true, the Nrf_NFDiscovery module will discover NRFs dynamically. If false, the nsi_list will be used to discover NRFs. S-NSSAI will be used to discover NRFs. nsi_list will be used to discover NRFs.
strict_availability	True	Boolean		Whether to enable strict availability. If true, the TAI will be used to discover NRFs. If false, the NSSAI will be used to discover NRFs. TAI will be used to discover NRFs. NSSAI will be used to discover NRFs.
nssf_notification_max_attempts	3	Integer		Maximum number of attempts to notify the NSSF.
nssf_notification_backoff_ms	[200, 1000]	Integer		Backoff time in milliseconds for NSSF notification.

配置

項目	項目名	項目値	項目説明	項目単位	項目注
	format	<code>{OmniLogger.JsonFormatter, :format}</code>	-	JSON形式でログを出力する	
	metadata	<code>:all</code>	-	ログのメタデータを出力する	

OAM API を呼び出す際に PATCH /oam/config/{id} に log_level を POST /oam/log_level に emergency, alert, critical, error, warning, warn, notice, info, debug を指定する。

デバッグ

:omnissf SliceConfig を呼び出す際に eMBB SST 1 SD 0x000001 を指定する。OAM API を呼び出す際に 0x000001 を指定する。

```

config :omnissf,
  nsi_list: [
    %{s_nssai: %{sst: 1, sd: "0x000001"}, nrf_uri:
"http://127.0.0.10:7777", nsi_id: "1"}
  ],
  allowed_nssai: %{
    "999-70" => [%{sst: 1, sd: "0x000001"}]
  },
  amf_set_mapping: %{
    "1-0x000001" => ["1"]
  },
  configured_nssai: %{}

```

nsi_list - NSI 목록

이 목록은 S-NSSAI 목록을 나타내며, NF는 NRF를 통해 S-NSSAI 목록을 조회할 수 있습니다. NSI는 AMF를 통해 403을 반환합니다.

項目	データ型	必須/オプション	値	注釈	参照
nsi_list	リスト	必須	eMBB サービス	-	NSI サービス
s_nssai.sst	enum	必須	1	-	サービスタイプ
s_nssai.sd	string	必須	"0x000001"	-	サービス識別子 (SD) の値
nrf_uri	string	必須	"http://127.0.0.10:7777"	-	NRF の URI (AMF 参照: nsiInformation.r
nsi_id	string	必須	"1"	-	nsiInformation.r 参照

SD 値は nil SD 値は nil SD 値は nil

allowed_nssai - PLMN 別 NSSAI

PLMN は "mcc-mnc" 形式で PLMN 別 UE 別 S-NSSAIs を PLMN 別 NSSF home PLMN 別 mcc-mnc 別 allowedNssaiList 参照 3GPP_ACCESS 参照 TAI 別 TAI 別 S-NSSAIs

필드	타입	길이	값	비고	설명
allowed_nssai	리스트	1	<code>{"999-70" => [...]}</code>	-	PLMN 별 S-NSSAI 리스트
mcc-mnc	문자열	1	<code>"999-70"</code>	-	PLMN 식별자
sst	리스트	1	<code>1</code>	-	S-NSSAI의 SST
sd	리스트	1	<code>"0x000001"</code>	-	S-NSSAI의 SD

amf_set_mapping - S-NSSAI 별 AMF 매핑

S-NSSAI 별 AMF 매핑을 정의하는 AMF 설정 필드 `targetAmfSet`는 AMF 설정을 나타내는 리스트이다.

필드	타입	길이	값	비고	설명
amf_set_mapping	리스트	1	<code>{"1-0x000001" => ["1"]}</code>	-	S-NSSAI 별 AMF 매핑
sst-sd	문자열	1	<code>"1-0x000001"</code>	-	S-NSSAI의 SST와 SD
amf	리스트	1	<code>["1"]</code>	-	AMF 코드

`amf_set_mapping` 필드는 `configured_nssai` 필드에 정의된 S-NSSAI 리스트와 `nsi_list` 필드에 정의된 S-NSSAI의 SD를 매핑하는 필드이다. `"sst"` 필드는 S-NSSAI의 SST를 나타내며, `"sst-sd"` 필드는 S-NSSAI의 SD를 나타낸다. `"sd"` 필드는 S-NSSAI의 SD를 나타낸다.

[] "sst-sd" [] [] "1-0x000001" [] S-NSSAI [] SD [] "sst" []
[] "1" []

configured_nssai - [] NSSAI []

[] S-NSSAI [] AMF [] NSSAI []/[] [] []
configuredNssai [] UE [] PLMN [] S-NSSAI [] home PLMN [] S-
NSSAI [] UE [] home-PLMN S-NSSAI [] NSSF [] - []
[] - [] AMF [] TS 29.531 []

[]	[]	[] []	[]	[] [] [] []	[]
configured_nssai	[]	[]	%{} []	-	S-NSSAI [] NSSAI []
[]	[] "sst" [] "sst- sd"	[]	[]	-	[] S-NSSAI [] []
[]	[]	[]	[]	-	[] NSSAI [] configuredNssai

[] - [] PLMN [] 1-0x000001 [] home-PLMN S-NSSAI []

```
config :omnisf,  
  configured_nssai: %{\n    "1-0x000001" => %{"sst" => 1, "sd" => "0x0000ff"}\n  }
```

[] configured_nssai [] %{} [] configuredNssai []

Configuration

Configuration - Configuration of the NRF + NSI ID

Field	Configuration	Description
<code>nsi_list</code>	nsi	S-NSSAI list of NSI ID. 403 SNSSAI_NOT_FOUND. nsiInformation NRF + NSI ID
<code>allowed_nssai</code>	allowed PLMN	UE allowed PLMN home-PLMN allowedNssaiList. AMF NNSAI UE
<code>amf_set_mapping</code>	amf	targetAmfSet. AMF AMF
<code>configured_nssai</code>	configured	home S-NSSAI. configuredNssai

Configuration - SST 2, URLLC SD 0x000010, NRF http://10.0.0.20:7777, home PLMN 999-70, AMF 2

```
config :omnissf,  
  nsi_list: [  
    %{s_nssai: %{sst: 2, sd: "0x000010"}, nrf_uri:  
      "http://10.0.0.20:7777", nsi_id: "2"}  
  ],  
  allowed_nssai: %{  
    "999-70" => [%{sst: 2, sd: "0x000010"}]  
  },  
  amf_set_mapping: %{  
    "2-0x000010" => ["2"]  
  }
```

SD nsi_list allowed_nssai SD nil
amf_set_mapping configured_nssai "sst-sd" SD
"0x000010"

POST /oam/slice nsi_list NSSAI AMF
NSSAI OAM API NSI

SBI

/ OAM API	TCP 8443 HTTPS	-	OAM REST API
Prometheus	TCP 9568	PROMETHEUS_PORT	NSSF BEAM Prometheus

/ OAM API

REST /OAM API HTTPS 8443 0.0.0.0
OAM JSON success / error API

API 목록

요청 방법	API 경로	설명
GET	/status/api	API 목록 조회
GET	/status/nrf	NRF 목록 조회
GET	/status/nf	NSSF NF 목록 조회
GET	/slice_config	슬라이스 구성 정보 조회
GET	/api/slices	지원 S-NSSAIs, NSI, AMF, PLMN, NSSAI, AMF 목록 조회
GET	/api/nssai_availability	AMF NSSAI 지원 여부 조회
GET	/api/statistics	NSSF 통계 정보 조회
GET	/oam/config	SBI, NRF URI, MCC/MNC, NF 목록 조회

GET /api/statistics : Prometheus에 노출된 메트릭을 조회합니다.

필드	설명
total_slices	NSI 목록의 ns_list 개수
total_allowed_nssai_plmns	allowed_nssai 목록의 PLMN 수
total_amf_set_mappings	amf_set_mapping 목록의 S-NSSAI 수
nssai_availability_count	TAI 목록의 AMF 수
nssai_availability_subscription_count	구독자 수

API

메소드	URI	설명
POST	/oam/slice	NSI 생성 Request: sst, nrf_uri, sd, nsi_id
DELETE	/oam/slice/{id}	NSI 삭제 Request: id, S-NSSAI, "sst", "sst-sd" Response: 404
DELETE	/oam/nssai_availability/{id}	NSSAI 삭제 Request: id = nfId

이 API는 NSI 관리에 사용됩니다.

API 명세

메소드	URI	설명
PATCH	/oam/config/{id}	nrf_uri, nf_capacity, nf_priority, log_level (400)
POST	/oam/nrf/reregister	NRF 등록
POST	/oam/log_level	level, emergency, alert, critical, error, warning, warn, notice, info, debug

PATCH /oam/config/{id} nf_capacity nf_priority log_level 400



OmniNSSF 〇〇

〇〇〇 Prometheus 〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇 9568, PROMETHEUS_PORT 〇〇NSSF 〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
BEAM VM/〇〇〇〇〇 beam.memory.*, beam.processes.count, beam.ports.count,
beam.atom.count, beam.vm.uptime 〇〇〇〇〇〇

NSSF

이름	타입	비고
omni_nssf_nsselection_requests_count	int int int	result, nf_type
omni_nssf_ns_selection_requests_total	int int int	result
omni_nssf_nssai_availability_update_count	int int int	nf_id
omni_nssf_nssai_availability_delete_count	int int int	nf_id
omni_nssf_nssai_availability_subscribe_count	int int int	(int)
omni_nssf_nssai_availability_unsubscribe_count	int int int	(int)
omni_nssf_nssai_availability_updates_total	int int int	nf_id
omni_nssf_nssai_availability_patch_total	int int int	nf_id

項目	単位	説明
omni_nssf_nssai_availability_patch_subscription_total	個	(個)
omni_nssf_nrf_registration_status	個	nf_type

omni_nssf_nsselection_requests_count 個
result 成功/エラー 個 nf_type 個
omni_nssf_ns_selection_requests_total 個 result 成功/失敗 個
nf_type 個

omni_nssf_nssai_availability_updates_total 個 updates 個
omni_nssf_nssai_availability_update_count 個 PUT 個
個

BEAM VM 関数

関数	戻り値	説明
<code>beam_memory_total</code>	整数 整数	VM の総メモリ使用量 不明
<code>beam_memory_processes / beam_memory_processes_used</code>	整数 整数	プロセス / プロセス使用メモリ メモリ
<code>beam_memory_system</code>	整数 整数	システム VM のメモリ使用量 メモリ
<code>beam_memory_atom / beam_memory_atom_used</code>	整数 整数	アトム / アトム使用メモリ メモリ
<code>beam_memory_binary</code>	整数 整数	バイナリメモリ使用量 メモリ
<code>beam_memory_code</code>	整数 整数	コードメモリ使用量
<code>beam_memory_ets</code>	整数 整数	ETS のメモリ使用量 メモリ
<code>beam_processes_count</code>	整数 整数	プロセス数
<code>beam_ports_count</code>	整数 整数	ポート数
<code>beam_atom_count</code>	整数 整数	アトム数

項目	単位	説明
beam_vm_uptime	分	VM の稼働時間

PromQL

過去 5 分間の

```
sum(rate(omni_nssf_nsselection_requests_count{result="error"}[5m]))  
  / sum(rate(omni_nssf_nsselection_requests_count[5m]))
```

NF の稼働状況

```
sum by (nf_type) (rate(omni_nssf_nsselection_requests_count[5m]))
```

NRF の稼働状況

```
min(omni_nssf_nrf_registration_status) < 1
```

AMF の NSSAI 稼働状況

```
sum by (nf_id)  
(rate(omni_nssf_nssai_availability_update_count[5m]))
```

OmniNSSF

OmniNSSF 5G (NSSF) AMF

(S-NSSAI NRF PLMN NSSAI AMF NSSAI) SliceConfig OAM API AMF NSSAI Context AMF

OmniNSSF NRF nsi_list NSI AMF NRF dynamic_nrf_discovery NSSF NRF Nnrf_NFDiscovery NRF nsi_list

3GPP

TS 23.501 §5.15	- S-NSSAI NSSAI / / NSSF
TS 23.502	- PDU
TS 29.531	Nnssf_NSSelection Nnssf_NSSAIAvailability API (HTTP/2 SBI)
TS 23.003	S-NSSAI - SST (1) SD (3)

S-NSSAI 及 NSSAI 列表

网络切片标识符 (S-NSSAI) 由 3GPP TS 23.003 定义

- **SST** (切片类型) - 由 8 比特表示 1 = eMBB 2 = URLLC 3 = MIoT 4 = V2X
- **SD** (切片描述符) - 由 24 比特表示 SST 的 6 比特表示符 0x000001 表示 SD 标识 S-NSSAI 的 SST 标识符

NSSAI 列表 S-NSSAIs 5G 网络切片 NSSAI 列表 NSSF 列表

NSSAI 列表	列表	OmniNSSF 列表
网络切片 NSSAI	UE 标识 S-NSSAIs 列表 AMF 列表	网络切片 PDU 列表
网络切片 NSSAI	UE 标识 S-NSSAIs	网络切片 NSSAI 列表
网络切片 NSSAI	UE 标识 PLMN/网络切片 S-NSSAIs	网络切片 PLMN 标识 TAI 列表
网络切片 NSSAI	网络切片 PLMN 标识 UE 标识 S-NSSAIs 列表/网络切片	网络切片 S-NSSAI 标识 NSSAI 列表

NSSF 列表 S-NSSAI 列表 (NSI) 列表 NRF 列表
网络切片 NSSAI 列表 TAI 列表 AMF 列表 NSSAI 列表

SBI 列表

网络切片 SBI 列表 URL {sbi_scheme}://{sbi_addr}:{sbi_port} 列表
http://127.0.0.14:7777 列表

Nnssf_NSSelection (TS 29.531)

Method	URI	Response
GET	/nnssf-nssselection/v2/network-slice-information	AMF returns AuthorizedNetworkSliceInfo

Request parameters: nf-type, nf-id, slice-info-request-for-pdu-session, slice-info-request-for-registration, snssai, tai, home-plmn-id, supported-features

Response

Status	Response
200	AuthorizedNetworkSliceInfo, NSI, NSSAI, AMF, NSSAI
400	
403	S-NSSAI, NSI, SNSSAI_NOT_FOUND

Nnssf_NSSAIAvailability (TS 29.531)

Method	URI	Notes
PUT	/nnssf-nssaiavailability/v1/nssai-availability/{nfId}	AMF TAI AuthorizedNssaiAvailability
PATCH	/nnssf-nssaiavailability/v1/nssai-availability/{nfId}	JSON Patch (application/json) Update
DELETE	/nnssf-nssaiavailability/v1/nssai-availability/{nfId}	AMF Delete
POST	/nnssf-nssaiavailability/v1/nssai-availability/subscriptions	Subscription Management (Create)
PATCH	/nnssf-nssaiavailability/v1/nssai-availability/subscriptions/{subscriptionId}	JSON Patch (application/json) Update
DELETE	/nnssf-nssaiavailability/v1/nssai-availability/subscriptions/{subscriptionId}	Subscription Management (Delete) 204

PUT/PATCH supportedNssaiAvailabilityData TAI tai supportedSnssaiList PATCH {nfId} / {subscriptionId} 404 nfNssaiAvailabilityUri taiList event SBI 404

TAI

supportedNssaiAvailabilityData

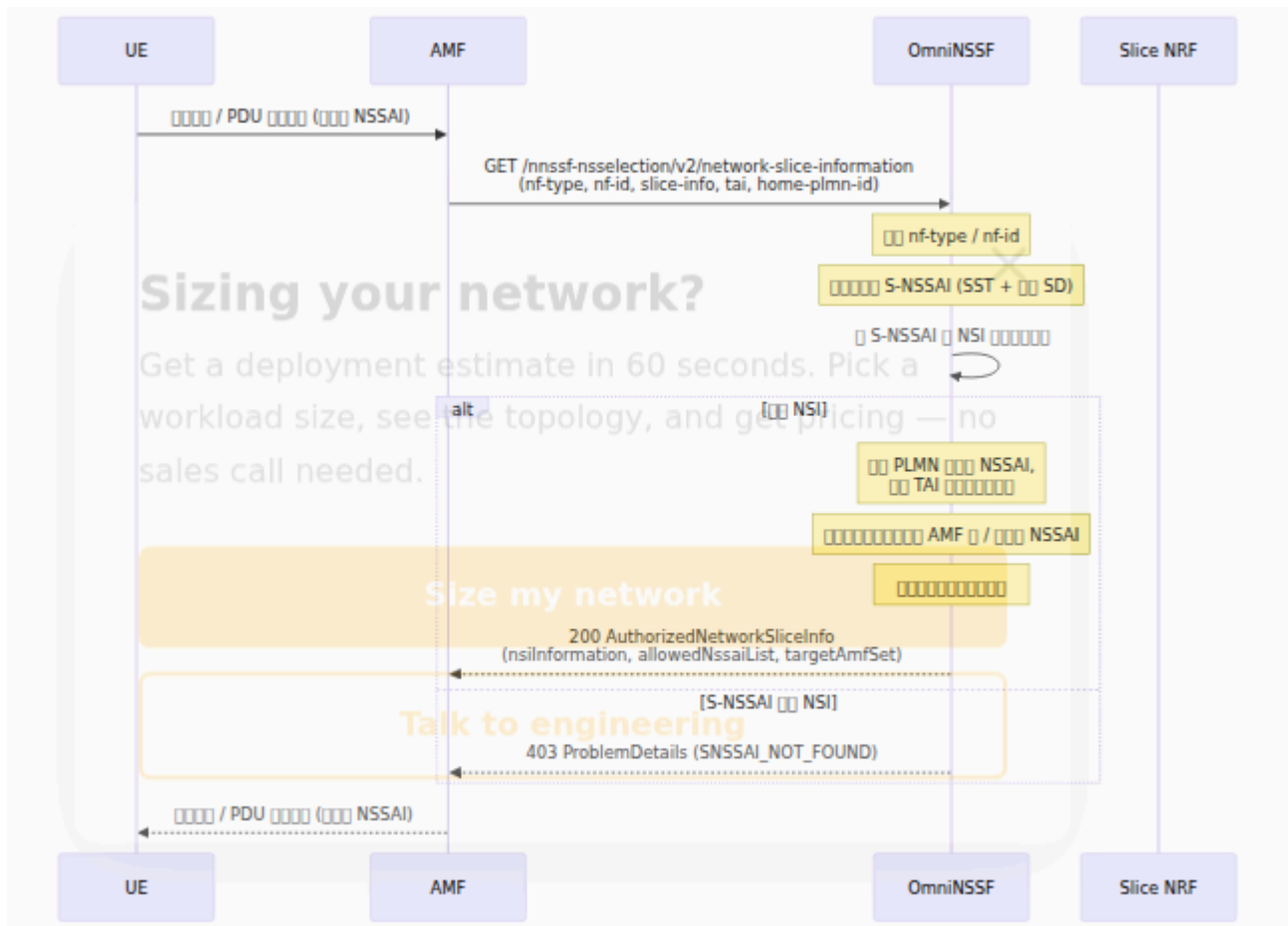
Field	Value	Description
<code>tai</code>	<code>{ "plmnId": { "mcc", "mnc" }, "tac" }</code>	PLMN ID and TAC
<code>supportedSnssaiList</code>	<code>{ "sst", "sd"? }</code>	AMF supported TAI S-NSSAIs

The TAI field contains the PLMN ID (mcc, mnc) and TAC. The supportedSnssaiList field contains the S-NSSAI (sst, sd) supported by the AMF. The AMF uses the TAI to select the S-NSSAI.

Example

Example (Nnssf_NSSelection)

The UE sends the PDU to the AMF. The AMF selects the S-NSSAI based on the TAI.

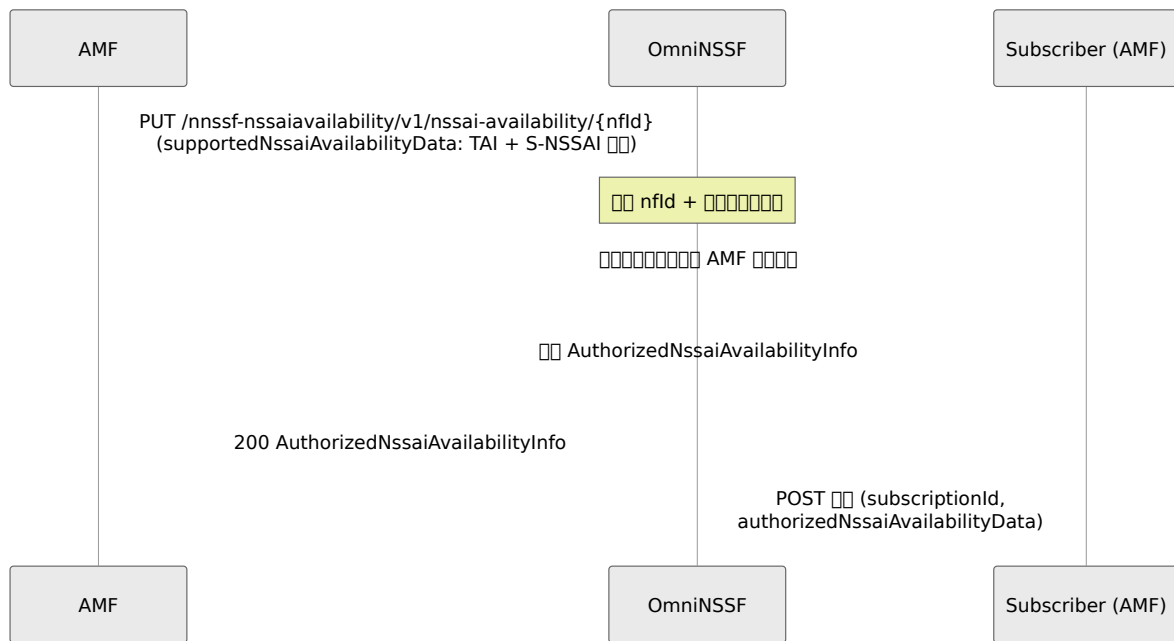


AMF sends TAI to AMF, AMF sends S-NSSAI to AMF, AMF sends TAI to AMF, AMF sends NSSAI to AMF, AMF sends strict_availability: true to AMF, AMF sends supported-features to AMF, AMF sends NssaiAvailability to AMF.

AMF sends nsiInformation to NRF, NRF sends nsi_list to AMF, AMF sends dynamic_nrf_discovery to NRF, NRF sends NRF to AMF, NRF sends nsi_list to NRF.

NSSAI (Nssf_NSSAIAvailability)

AMF sends TAI to S-NSSAI, S-NSSAI sends NSSAI to AMF.



PATCH JSON Patch (RFC 6902) AMF {nfId}
 PATCH 404 PUT PATCH

NSSAI

URI PUT PATCH NSSF

×

Sizing your network?

Get a deployment estimate in 60 seconds. Pick a workload size, see the topology, and get pricing — no sales call needed.

Size my network

Talk to engineering

subscriber (AMF)

ta)

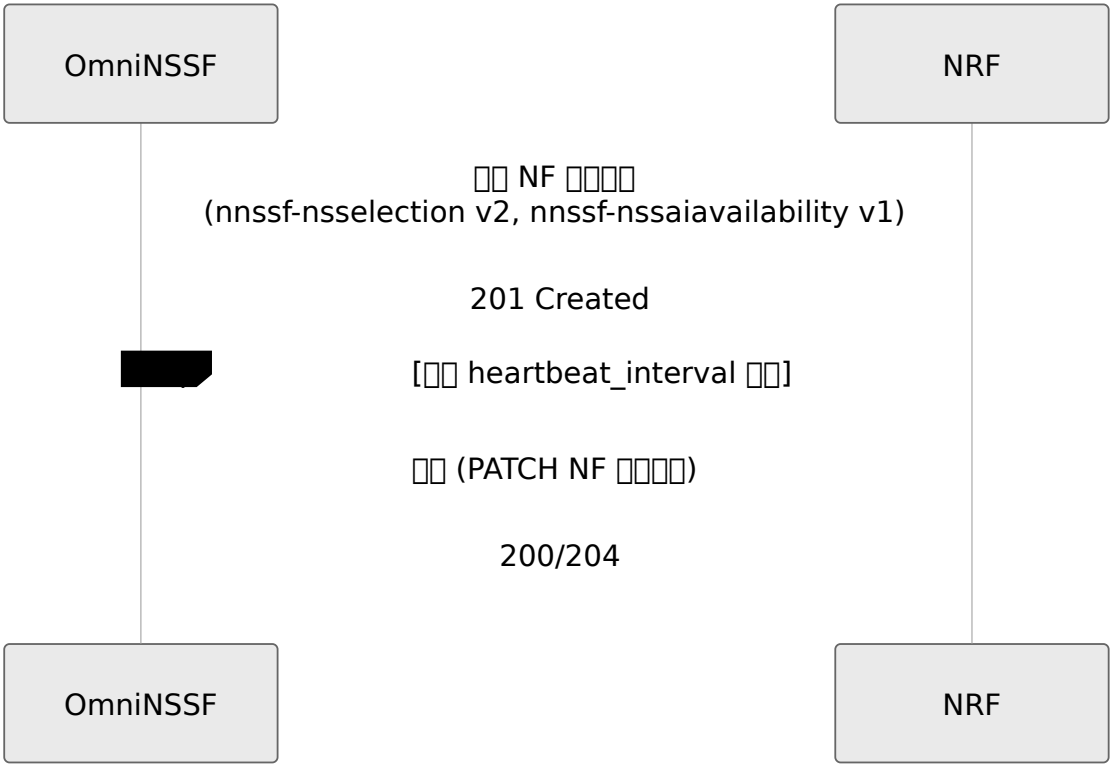
subscriber (AMF)

nfNssaiAvailabilityUri HTTP POST subscriptionId
 authorizedNssaiAvailabilityData
 nssf_notification_max_attempts 3

nssf_notification_backoff_ms 200 1000

NRF

NSSF NRF NF SBI



omni_nssf_nrf_registration_status OAM API (POST /oam/nrf/reregister)



OmniNSSF □□□□

接口

接口	接口	接口
接口 400 MANDATORY_IE_MISSING	AMF 接口 nf-type 接口 nf-id	接口 AMF 接口
接口 400 "接口"	接口 slice-info-request-for-pdu-session 接口 slice-info-request-for-registration 接口 snssai	接口 AMF 接口
接口 403 SNSSAI_NOT_FOUND	接口 S-NSSAI 接口 NSI 接口	接口 S-NSSAI 接口 POST /oam/s
接口 allowedNssaiList	接口 PLMN 接口 allowed_nssai 接口 接口 PLMN 接口	接口 PLMN 接口 allowed_nss
接口 TAI 接口	接口 TAI 接口 AMF 接口 S-NSSAI	接口 GET /api, 接口 DELETE /oam/nssai_ 接口
接口 targetAmfSet	接口 S-NSSAI 接口 amf_set_mapping 接口	接口 "sst-sd" 接口
NRF 接口 0	NRF 接口 nrf_uri 接口	接口 NRF_URI 接口 /oam/nrf/re
接口 PUT 接口 400	接口/接口 supportedNssaiAvailabilityData 接口 接口 tai 接口 supportedSnssaiList	接口 AMF 接口
接口 PATCH 接口 404	接口 JSON Patch 接口 nfId	接口 PUT 接口
接口 400	接口 nfNssaiAvailabilityUri 接口 taiList 接口 event	接口

操作	URL	内容
PATCH/DELETE 操作 404	subscriptionId	Location subscription
操作	nfNssaiAvailabilityUri 操作	notification nssf_notif 3 NSSF 操作

