



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	정수	"999"	MCC
mnc	정수	"70"	MNC

項目	単位	値	説明	備考
prometheus_metrics_port	ポート	9568		PROMETHEUS
heartbeat_interval	秒	10000		HEARTBEAT

環境変数 nrf_uri の値を http://127.0.0.1:7777 に設定する
http://127.0.0.10:7777 から runtime.exs を実行する
http://127.0.0.1:7777 から NRF_URI を実行する

実行方法

1. :omnissf のリポジトリをクローンする
runtime.exs を実行する

項目	項目	項目	項目	項目
dynamic_nrf_discovery	項目 項目 項目	項目	false	項目 true 項目NSSF 項目 項目 Nnrf_NFDiscovery 項目 項目 NRF 項目項目 NRF 項目項目 nsi_list項目項目 項目項目 NRF 項目 項目 S-NSSAI項目項目 項目項目 nsi_list NRF
strict_availability	項目 項目 項目	項目	false	項目項目 false 項目項目 TAI 項目 NSSAI項目 true項目 項目 TAI 項目 NSSAI 項目
nssf_notification_max_attempts	項目 項目	項目	3	項目項目 項目項目
nssf_notification_backoff_ms	項目 項目 項目 項目	項目	[200, 1000]	項目項目 項目項目 項目項目 項目項目

配置

項目	項目	項目	項目	項目	項目
format	項目 項目 項目	項目	{OmniLogger.JsonFormatter, :format}	-	項目 JSON 項目 項目
metadata	項目 / 項目	項目	:all	-	項目 項目 :all 項目 項目

項目 OAM API 項目 PATCH /oam/config/{id} 項目 log_level 項目
POST /oam/log_level 項目 emergency 項目 alert 項目 critical 項目 error 項目 warning 項目
warn 項目 notice 項目 info 項目 debug 項目

項目

項目 :omnissf 項目 SliceConfig 項目
eMBB 項目 SST 1 項目 SD 0x000001 項目
項目 OAM API 項目 項目

```

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 조회합니다.
 이 NSI 목록은 AMF에서 403입니다.

項目	データ型	単位	値	注	参照
nsi_list	boolean		true	-	NSI 情報
s_nssai.sst	enum		1	-	NSI 情報
s_nssai.sd	boolean		"0x000001"	-	NSI 情報
nrf_uri	string		"http://127.0.0.10:7777"	-	NSI 情報
nsi_id	string		"1"	-	NSI 情報

SD 情報 (nsi_id) SD 情報 (nsi_id) SD 情報 (nsi_id)

allowed_nssai - PLMN 情報 NSSAI

PLMN 情報 "mcc-mnc" PLMN 情報 UE 情報 S-NSSAIs PLMN 情報 NSSAI 情報 home PLMN 情報 mcc-mnc 情報 allowedNssaiList 情報 3GPP_ACCESS 情報 TAI 情報 TAI 情報 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	숫자	1	<code>1</code>	-	S-NSSAI 유형 (SST)
sd	문자열	1	<code>"0x000001"</code>	-	S-NSSAI 세부 정보 (SD)

amf_set_mapping - S-NSSAI와 AMF 매핑

S-NSSAI와 AMF 매핑을 정의하는 AMF 설정 필드. `targetAmfSet` 필드는 AMF 세트에 대한 참조를 제공한다.

필드	타입	길이	값	비고	설명
amf_set_mapping	리스트	1	<code>{"1-0x000001" => ["1"]}</code>	-	S-NSSAI와 AMF 세트 매핑
sst-sd	문자열	1	<code>"1-0x000001"</code>	-	S-NSSAI 유형과 세부 정보
targetAmfSet	문자열	1	<code>["1"]</code>	-	AMF 세트 식별자

`amf_set_mapping` 필드는 `configured_nssai` 필드에 정의된 S-NSSAI와 `nsi_list` 필드에 정의된 AMF 세트 간의 매핑을 제공한다. S-NSSAI 유형은 "sst"이며, SD는 "sst-sd"이다. SD는 "sst-sd" 필드에 정의된 S-NSSAI 유형과 SD를 식별한다.

[] "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 :omnissf,  
  configured_nssai: %{\n    "1-0x000001" => %{"sst" => 1, "sd" => "0x0000ff"}\n  }
```

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

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

[illegible]

필드	타입	설명
nsi_list	list	S-NSSAI 목록을 반환하는 NSI 응답 메시지의 403 S-NSSAI_NOT_FOUND 코드를 nsiInformation 필드에 NRF + NSI ID
allowed_nssai	list of PLMN	UE가 등록한 PLMN에 대한 home-PLMN에 대해 allowedNssaiList 필드에 AMF가 반환한 NSSAI 목록을 UE
amf_set_mapping	list	targetAmfSet 필드에 AMF가 반환한 AMF 목록을 AMF 목록
configured_nssai	list	home S-NSSAI 목록을 configuredNssai

00 - 0000 SST 2 00URLLC00SD 0x000010 00 NRF http://10.0.0.20:7777 00000
home PLMN 999-70 00000000 AMF 0 2 0

```
config :omnisf,
  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

HTTP Method	API Path	Description
GET	/status/api	API status
GET	/status/nrf	NRF status
GET	/status/nf	NSSF NF status
GET	/slice_config	Slice configuration
GET	/api/slices	Retrieve S-NSSAIs for NSI, AMF, and PLMN. Also includes NSSAI for AMF.
GET	/api/nssai_availability	Retrieve AMF NSSAI availability
GET	/api/statistics	NSSF statistics
GET	/oam/config	Retrieve SBI, NRF URI, MCC/MNC, and NF configuration

GET /api/statistics returns statistics in Prometheus format

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
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 ???
<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 割合
<code>beam_memory_system</code>	整数 整数	システム VM のメモリ使用量 割合
<code>beam_memory_atom / beam_memory_atom_used</code>	整数 整数	アトム / アトム使用メモリ 割合
<code>beam_memory_binary</code>	整数 整数	バイナリメモリ使用量 割合
<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 割合
<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 位二进制表示 1 = eMBB 2 = URLLC 3 = MIoT 4 = V2X
- SD (切片描述符)** - 由 24 位二进制表示 SST 后跟 6 位二进制表示 SD 值 0x000001 表示 SD 值 S-NSSAI 由 SST 和 SD 组成

NSSAI 由 S-NSSAI 和 5G 网络切片 NSSAI 组成 NSSF 网络切片功能

NSSAI 类型	描述	OmniNSSF 操作
公共 NSSAI	UE 从 S-NSSAI 中 AMF 接收	公共 - 公共 PDU 会话
公共 NSSAI	UE 从 S-NSSAI 中	公共 - 公共 NSSAI 列表
公共 NSSAI	UE 从 PLMN/国家代码 S-NSSAI 中	公共 - 公共 PLMN 国家代码 TAI
公共 NSSAI	公共 PLMN 中 UE 从 S-NSSAI 中	公共 - 公共 S-NSSAI 列表 NSSAI

NSSF 网络切片功能 S-NSSAI 列表 (NSI) 由 NRF 网络注册功能 公共 PLMN 公共 NSSAI 列表 TAI 列表 AMF 网络切片 NSSAI 列表

SBI 接口

公共 SBI 接口 URL {sbi_scheme}://{sbi_addr}:{sbi_port} 接口地址
http://127.0.0.14:7777

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 Code	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

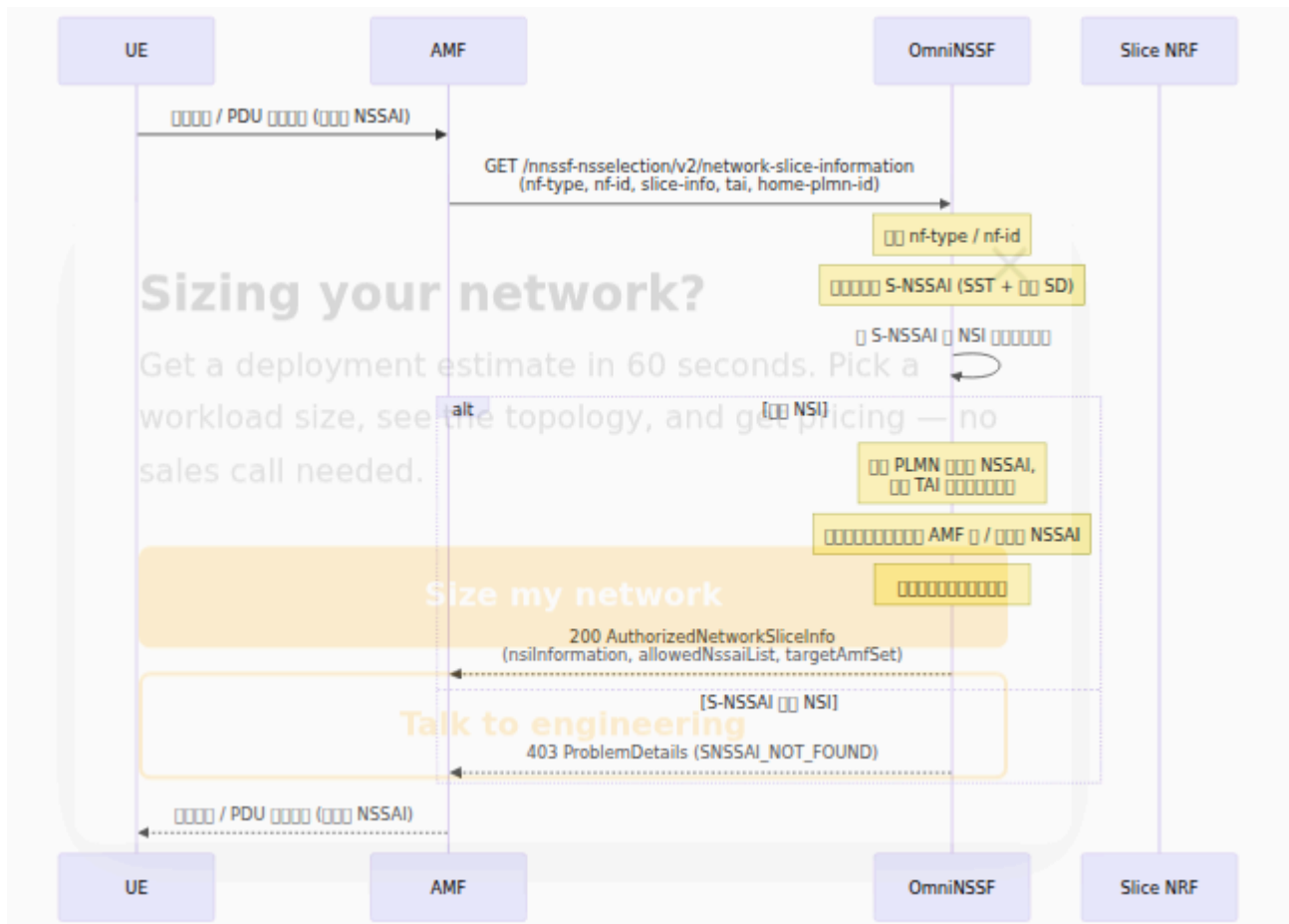
Field	Value	Description
<code>tai</code>	<code>{ "plmnId": { "mcc", "mnc" }, "tac" }</code>	PLMN ID and TAC
<code>supportedSnssaiList</code>	<code>{ "sst", "sd"? }</code>	AMF supported TAI and S-NSSAIs

The TAI and NSSAI are used to identify the network. The `mcc` and `mnc` are the Mobile Country Code and Mobile Network Code, respectively. The `tac` is the Tracking Area Code. The `supportedSnssaiList` contains the supported S-NSSAIs, which are used to identify the network slice. The `sst` is the Slice Service Type, and the `sd` is the Slice Differentiator.

Example

Example (Nnssf_NSSelection)

The UE sends a PDU session request to the AMF, which returns a response containing the S-NSSAI information.

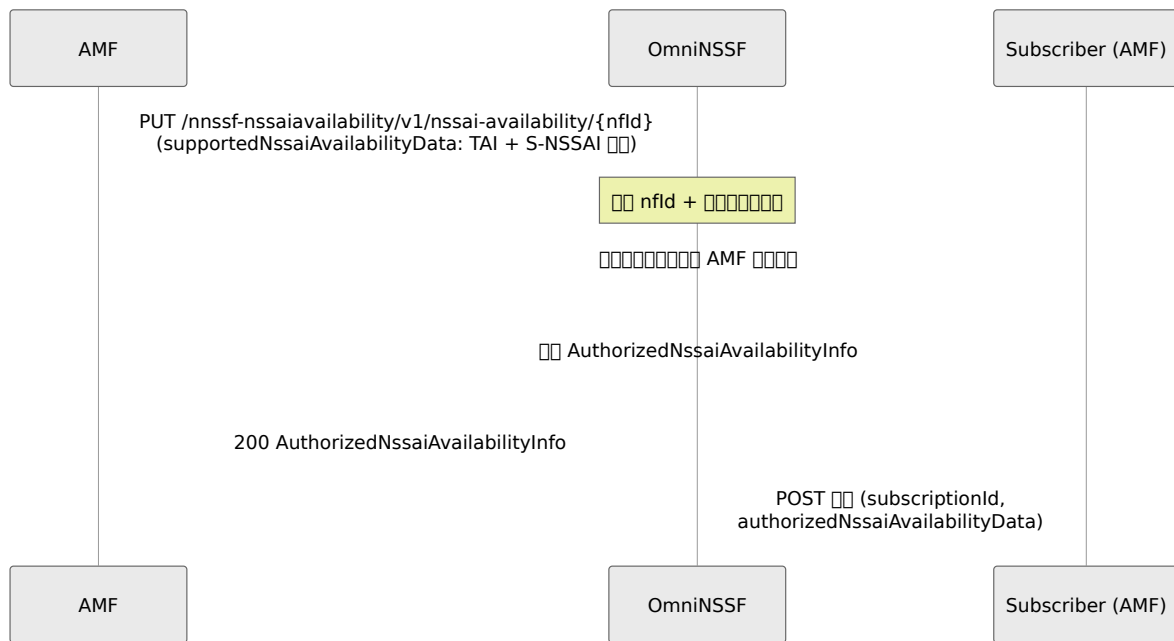


AMF sends TAI to AMF, which then sends S-NSSAI to AMF. TAI is used to determine the available NSSAI. The AMF then sends the supported-features to the NSSF, which returns the NssaiAvailability.

The nsiInformation is used by the NRF to determine the nsi_list. The dynamic_nrf_discovery is used by the NSSF to determine the NRF. The nsi_list is used by the NRF to determine the available NSSAI.

NSSAI (Nssf_NSSAIAvailability)

AMF sends TAI to NSSF, which returns the available NSSAI.



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

 PATCH {nfId} 404 PUT PATCH {nfId}

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

nfNssaiAvailabilityUri HTTP POST subscriptionId

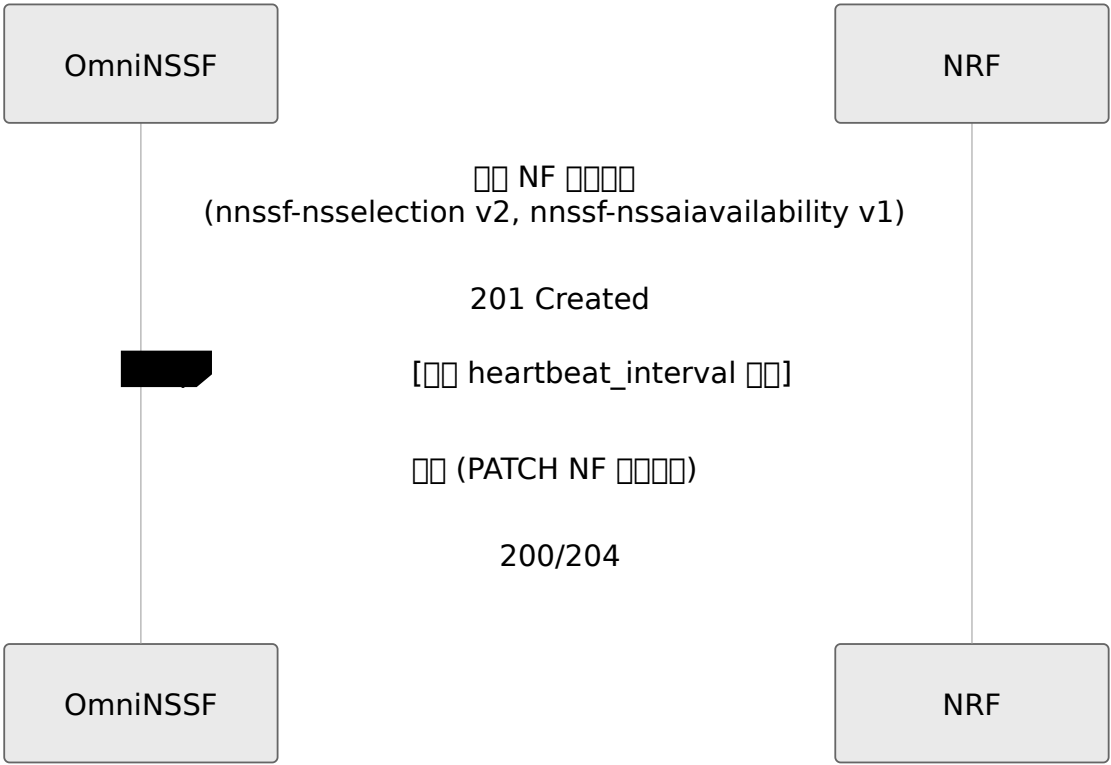
 authorizedNssaiAvailabilityData

 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 □□□□

错误码

错误码	错误描述	说明
400 MANDATORY_IE_MISSING	AMF 消息中 <code>nf-type</code> 或 <code>nf-id</code>	AMF 消息中
400 "slice-info-request-for-pdu-session" slice-info-request-for-registration 或 snssai		AMF 消息中
403 SNSSAI_NOT_FOUND	请求 S-NSSAI 消息中 NSI 不存在	S-NSSAI 消息 POST /oam/s
allowedNssaiList	请求 PLMN 消息 <code>allowed_nssai</code> 消息中 请求 PLMN 消息	PLMN 消息 <code>allowed_nss</code>
请求 TAI 消息	请求 TAI 消息中 AMF 消息中 S-NSSAI	GET /api, DELETE /oam/nssai_ 消息
targetAmfSet	S-NSSAI 消息 <code>amf_set_mapping</code> 消息	"sst-sd" 消息
NRF 消息 0	NRF 消息 <code>nrf_uri</code> 消息	NRF_URI 消息 /oam/nrf/re
请求 PUT 消息 400	请求/消息 <code>supportedNssaiAvailabilityData</code> 消息 请求消息 <code>tai</code> 消息 <code>supportedSnssaiList</code>	AMF 消息
请求 PATCH 消息 404	请求 JSON Patch 消息中 <code>nfId</code>	PUT 消息
请求消息 400	请求 <code>nfNssaiAvailabilityUri</code> 消息 <code>taiList</code> 或 <code>event</code>	请求消息

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

