



OmniCHF

OmniCHF is a distributed ledger system. It is implemented in Go and uses the `config/runtime.exs` file to configure the system. The system is designed to be scalable and secure.

```
config :omnichf,
  # SBI configuration
  sbi_scheme: "http",
  sbi_addr:   "127.0.0.14",
  sbi_port:   7777,

  # NRF configuration
  nrf_uri:    "http://127.0.0.1:7777",

  # PLMN configuration
  mcc: "999",
  mnc: "70",

  # Metrics configuration
  prometheus_metrics_port: 9568,

  # NRF heartbeat configuration
  heartbeat_interval: 10_000,

  # CGRateS configuration
  cgrates_enabled: true,
  cgrates_url:     "http://localhost:2080/jsonrpc",
  cgrates_tenant:  "cgrates.org",
  cgrates_timeout: 5000

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

□□□□

□□	□□ □	□ □	□□	□
sbi_scheme	□□ □	□	"http"	SBI_SCHE
sbi_addr	□□ □	□	"127.0.0.14"	SBI_ADDF
sbi_port	□□	□	7777	SBI_PORT
nrf_uri	□□ □	□	"http://127.0.0.1:7777"	NRF_URI
mcc	□□ □	□	"999"	MCC
mnc	□□ □	□	"70"	MNC
prometheus_metrics_port	□□	□	9568	PROMETHF

項目	単位	値	説明	デフォルト値
heartbeat_interval	ms	10000	HEARTBEAT_INTERVAL	

CGRateS 設定

CGRateS の設定値は、CGRateS の設定ファイルで指定します。CGRateS の設定

項目	項目名	項目タイプ	項目値	項目コメント
	cgrates_enabled	項目タイプ	true ("true")	CGRATES_
	cgrates_url	項目タイプ	"http://localhost:2080/jsonrpc"	CGRATES_
	cgrates_tenant	項目タイプ	"cgrates.org"	CGRATES_
	cgrates_timeout	項目タイプ	5000	CGRATES_

```
runtime.exe cgrates_enabled:
falseruntime.exe truecgrates_enabled:
false
```

00 / 000

00000000 runtime.exs 0000000000 :omnichf 00000000000000000000
 000 ID 00000000000000000000 :omnichf 00000000

00	0 0	0 0	00	0 0 0 0	
rating_groups	0 0	0	%{}	0	DNN - 00000 multi 0 CDF
default_rating_group	0 0	0	1	0	00 ra DNN [
offline_charging_enabled	0 0 0	0	false	0	00 tr 00000
cdr_output_dir	0 0 0	0	"/var/log/omnichf/cdr"	0	00 CD 0 cdr_ JSON offli 0 tru
node_id	0 0	0	1	0	0000 ' 0 32 [00000 00000

設定

`rating_groups` は **DNN** のグループを定義する。DNN は、ネットワークの種類を指定する。
🔗🔗🔗 `multipleUnitInformation` は `ratingGroup` の CDR の `rating_group` を指定する。

- 1. ネットワーク DNN は `rating_groups` に定義されている。
- 2. デフォルト `default_rating_group`。

```
config :omnichf,
  rating_groups: %{
    "internet" => 10,
    "ims"      => 20,
    "iot"      => 30
  },
  default_rating_group: 1
```

ネットワーク DNN は、ネットワーク DNN の `default_rating_group` を指定する。1 はインターネット。
`rating_groups` は、ネットワークの種類を指定する。

ログ

JSON ログフォーマッタは `:logger` に `:default_formatter` を指定する。

項目	値	説明	備考
<code>format</code>	文字列	<code>{OmniLogger.JsonFormatter, :format}</code>	ログを JSON フォーマットで出力する。
<code>metadata</code>	文字列 / 整数 / 文字列	<code>:all</code>	ログに <code>:all</code> のメタデータ (SUPI、DNN、PDU ID、ID、ID) を追加する。

Table

OmniCHF 的 SBI 接口与 OAM 接口 Nchf 接口

名称	地址	协议	说明
SBI (Nchf)	sbi_port 7777	HTTP	5G 的 NF 接口
Prometheus 接口	prometheus_metrics_port 9568	HTTP	监控接口
API	8443	HTTPS	接口/接口/CGRateS 接口 CDR 接口 OAM 接口 CDR 接口 NRF 接口
接口	7443	HTTPS	接口 Web UI

接口 / OAM API 接口

8443 接口 HTTPS 接口 API 接口

メソッド	パス	説明
GET	/api/status/api	API の状態を確認
GET	/api/status/license	ライセンスの状態を確認
GET	/api/status/nrf	NRF の状態を確認
GET	/api/status/nf	NF の状態を確認
GET	/api/sessions	セッションの一覧を取得
GET	/api/sessions/{id}	charging_data_ref を取得
GET	/api/statistics	統計情報を取得 (CGRateS 参照)
GET	/api/health/cgrates	CGRateS の健康状態を確認
GET	/api/oam/config	設定の一覧を取得
PATCH	/api/oam/config/{id}	設定を更新
POST	/api/oam/charging_session	charging_data_ref を作成
GET	/api/oam/cdr	CDR を取得 (supi, dnn, date_from, date_to 指定)
POST	/api/oam/cdr/flush	CDR をフラッシュ (charging_data_ref: <ref> 指定)
POST	/api/oam/log_level	ログレベルを設定
POST	/api/oam/nrf/reregister	NRF を再登録

[/api/sessions](#)
[/api/statistics](#)
[/api/oam/charging_session](#)
[/api/oam/cdr/flush](#)
 SBI

CDR
 [/api/oam/cdr](#)

OmniCHF

prometheus_metrics_port 9568 /metrics

omni_chf_charging_initial_count

:

supi

omni_chf_charging_update_count

:

ref

omni_chf_charging_release_count

:

ref

omni_chf_charging_creates_total

:

result (success / failure)

omni_chf_charging_updates_total

:

result (success / failure)

omni_chf_charging_releases_total

:

CGRateS success SBI CGRateS

TerminateSession CDR SBI failure 500

```
omni_chf_oam_cdr oam_flush
result (success / failure / oam_flush)
```

```
omni_chf_sessions_active_count
```

```
omni_chf_sessions_active_count
```

```
omni_chf_sessions_active_count
```

```
omni_chf_sessions_active_count
```

```
# omni_chf_sessions_active_count
```

```
rate(omni_chf_charging_creates_total{result="success"}[5m])
```

```
# omni_chf_sessions_active_count
```

```
sum(rate(omni_chf_charging_creates_total{result="failure"}[5m]))
/ sum(rate(omni_chf_charging_creates_total[5m]))
```

```
# omni_chf_sessions_active_count
```

```
omni_chf_sessions_active_count
```

CGRateS

```
omni_chf_cgrates_requests_total
```

```
omni_chf_cgrates_requests_total
```

```
CGRateS JSON-RPC
```

```
operation (SessionS), result (success / failure)
```

```
omni_chf_cgrates_request_duration_ms
```

```
omni_chf_cgrates_request_duration_ms
```

```
CGRateS JSON-RPC
```

```
operation
```

```
5, 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1000, 2500
```

```
omni_chf_cgrates_health
```

```
omni_chf_cgrates_health
```

```
CGRateS 1 = 0 = 0/0
```

```
omni_chf_cgrates_health
```

```

# CGRateS p99
histogram_quantile(0.99,
  sum by (le, operation)
(rate(omni_chf_cgrates_request_duration_ms_bucket[5m])))

# CGRateS
sum(rate(omni_chf_cgrates_requests_total{result="failure"}[5m]))

# CGRateS 0
omni_chf_cgrates_health

```

NRF

```

: omni_chf_nrf_registration_status
:
: NRF 1 = 0 =
: nf_type

```

```

omni_chf_nrf_registration_status

```

BEAM VM

```


```

項目	単位	説明
<code>beam_memory_total</code>	バイト	BEAM の総メモリ 使用量
<code>beam_memory_processes / beam_memory_processes_used</code>	バイト	プロセスメモリ/使用量
<code>beam_memory_system</code>	バイト	システムメモリ使用量
<code>beam_memory_atom / beam_memory_atom_used</code>	バイト	アトムメモリ/使用量
<code>beam_memory_binary</code>	バイト	バイナリメモリ
<code>beam_memory_code</code>	バイト	コードメモリ
<code>beam_memory_ets</code>	バイト ? ? ? ?	ETS メモリ
<code>beam_processes_count</code>	プロセス	Erlang プロセス数
<code>beam_ports_count</code>	ポート	Erlang ポート数
<code>beam_atom_count</code>	アトム	アトム数
<code>beam_vm_uptime</code>	秒	VM 稼働時間

OmniCHF

- 1.
- 2.
3. 3GPP
4. SBI
5. CGRateS
- 6.

OmniCHF 5G (CHF) CHF Nchf_ConvergedCharging 3GPP TS 32.290 / TS 32.291 / TS 32.255 5G PDU

SMF PDU OmniCHF 5G CGRateS SessionS JSON-RPC / (CDR)

ChargingWorker GenServer DynamicSupervisor SUPI DNN S-NSSAI CGRateS ID

- SBI nchf-convergedcharging/v3
- chargingDataRef INITIAL → UPDATE → TERMINATE
- RSU GSU /
- CGRateS
- CDR

- NRF 注册

注册

PDU 注册 chargingDataRef UUID

接口	URL	操作
POST	/chargingdata	ChargingWorker CGRateS InitiateSession
POST	/chargingdata/{ref}/update	CGRateS UpdateSession
POST	/chargingdata/{ref}/release	CGRateS TerminateSession CDR

注册

OmniCHF 注册

接口	URL	操作	操作
POST	ChargingWorker	CGRateS	CGRateS
POST	GenServer DynamicSupervisor	CGRateS	CGRateS
POST	Registry	CGRateS	CGRateS
POST	Agent chargingDataRef	CGRateS	OAM

SBI 注册

概要

- 概要 GET /api/sessions OAM
POST /api/oam/charging_session CDR POST
/api/oam/cdr/flush
- 概要
- 概要 chargingDataRef

omni_chf_sessions_active_count omni_chf_charging_creates_total /
omni_chf_charging_releases_total GET /api/sessions

3GPP

TS 23.501	5G NCHf CHF
TS 32.240	
TS 32.290	5G
TS 32.291	5G Nchf_ConvergedCharging API HTTP/2 SBI ChargingDataRequest/Response
TS 32.255	5G PDU
TS 32.251	ID chargingId TS 32.251 5.2.1.6
TS 32.298	CDR
TS 29.500 / 29.501	5G SBI API
TS 29.510	NF NRF

Nchf_ConvergedCharging TS 32.291

API	Version
Initial	6.1.3.2.1
Update	6.1.3.2.2
Terminate	6.1.3.2.3
REAUTHORIZATION / ABORT_CHARGING	6.1.6.2

SBI

Nchf SBI URL {sbi_scheme}://{sbi_addr}:{sbi_port} /nchf-convergedcharging/v3

Method	URI	Request Body
POST	/chargingdata	Initial charging data INITIAL chargingDataRef CGRateS
POST	/chargingdata/{chargingDataRef}/update	Update charging data UPDATE
POST	/chargingdata/{chargingDataRef}/release	Terminate charging session TERMINATE CDR CGRateS
POST	/notify	Notify charging data OmniCHF notifyUri REAUTHORIZATION ABORT_CHARGING

CGRateS TerminateSession returns 500 SYSTEM_FAILURE "Charging Termination Failed" CDR CGRateS Release returns 500

Request

IE 400 Bad Request MANDATORY_IE_MISSING

IE	
nfConsumerIdentification	
invocationTimeStamp	ISO 8601
invocationSequenceNumber	

ChargingDataRequest:

subscriberIdentifier			SUPI <code>imsi-999700000000001</code> CGRateS Account nfConsumerIdentification.sup
notifyUri			URI REAUTHORIZATION / ABORT_CHARGING
pduSessionChargingInformation			PDU pduSessionInformation DNN PDU ID PDU RAT qoSInformation networkSlicingInfo.sNSSAI
multipleUnitUsage			 usedUnitContainer ratingGroup
requestType			INITIAL_REQUEST UPDATE_REQUEST TERMINATION_REQUEST

ChargingDataResponse:

invocationSequenceNumber		1
invocationTimeStamp		ISO 8601
multipleUnitInformation		resultCode: "SUCCESS" grantedUnit totalVolume time ratingGroup
triggers		QUOTA_THRESHOLD IMMEDIATE_REPORT TIME_LIMIT 3600 DEFERRED_REPORT

CGRateS

CGRateS OmniCHF SessionS Nchf SessionS
JSON-RPC

Nchf	CGRateS SessionS
INITIAL	SessionSv1.InitiateSession
UPDATE	SessionSv1.UpdateSession
TERMINATE	SessionSv1.TerminateSession
	SessionSv1.GetActiveSessions 1

CGRateS MaxUsage grantedUnit totalVolume time

	cgrates_enabled: true	cgrates_enabled: false
	CGRateS MaxUsage	86400
	CGRateS /	
	TerminateSession CGRateS CDR	
	cgrates_url	reachable: false cgrates_url: "disabled"
	Initiating CGRateS session for ...	CGRateS integration disabled, returning default authorization
		/

OmniCHF chargingDataRef CDR CGRateS SMF↔CHF

CGRateS 包含 cgrates_enabled cgrates_url cgrates_tenant cgrates_timeout 四个属性

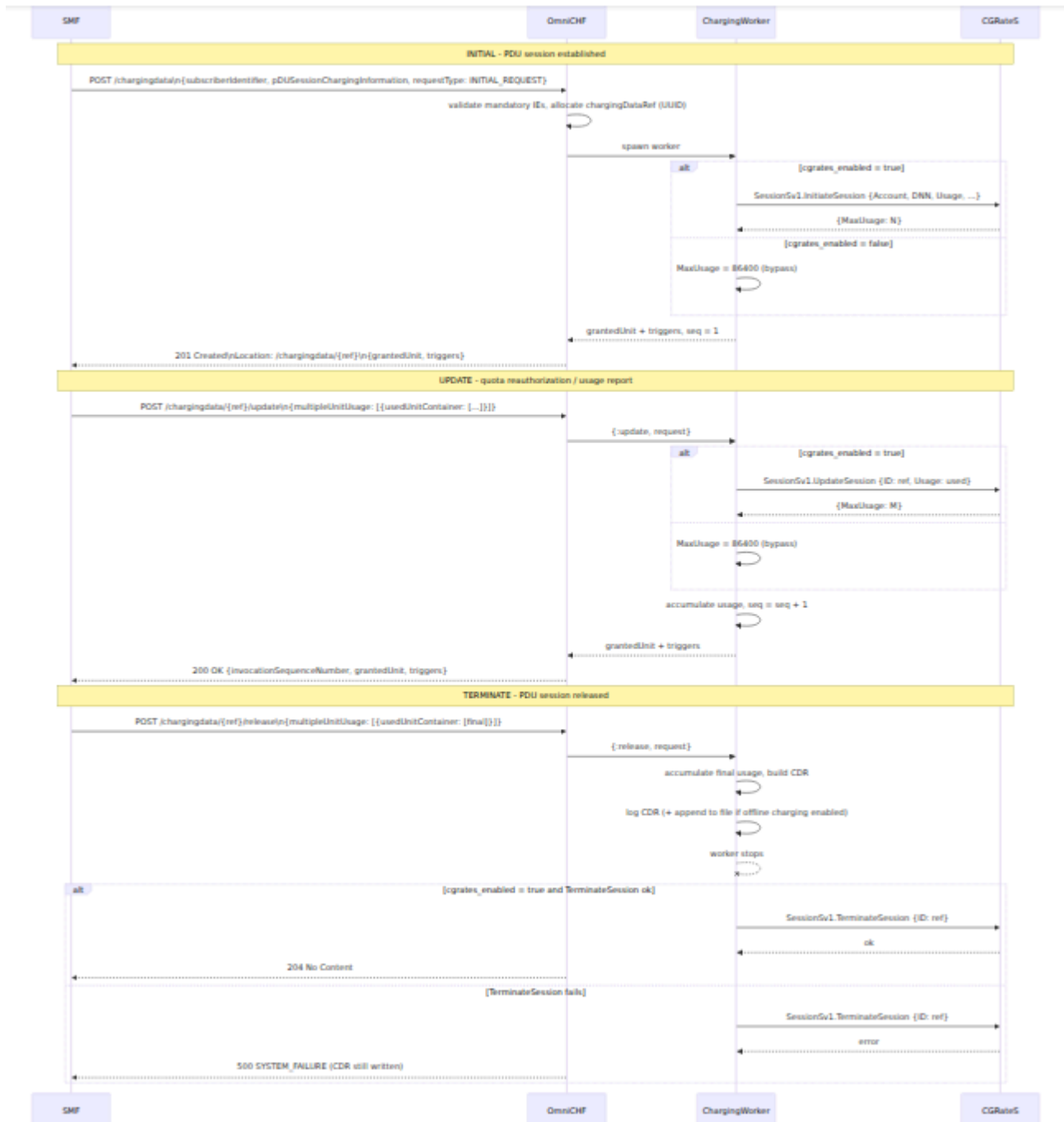
5G 的 CGRateS 结构

SessionS 包含 ChargingDataRequest 和 Event 两个属性

CGRateS	CGRateS	CGRateS
Account / Subject	subscriberIdentifierSUPI	nfConsumerID "unknown"
Destination / DNN	pduSessionInformation.dnnId .dnn	
ToR	pduType	PDU
RequestType	requestType	*prepaid
Category		"data"
Usage	usedUnitContainer	total uplinkVolume time
OriginID	chargingDataRef	
OriginHost		"OmniCHF"
SUPI	subscriberIdentifier	5G
S-NSSAI_SST / S-NSSAI_SD	pduSessionInformation.sNSSAI	SST 1
5QI	qoSInformation.5qi fiveQI	9
RATType	pduSessionInformation.ratType	"NR"
PDUSessionID	pduSessionInformation.pduSessionID	0
PDUSessionType	pduSessionInformation.pduType	"IPv4"
ChargingOperation		Initial / Up

□□□□

□□□□□□ INITIAL → UPDATE → TERMINATE □



CGRateS TerminateSession OmniCHF CDR
500 SYSTEM_FAILURE 204 CGRateS
204 No Content

RSU / GSU

TS 32.291 RSU OmniCHF GSU



OmniCHF /notify
REAUTHORIZATION / ABORT_CHARGING INITIAL
notifyUri POST

REAUTHORIZATION / ABORT_CHARGING

TS 32.291 6.1.6.2 OmniCHF ChargingNotifyRequest
notifyUri POST /nchf-convergedcharging/v3/notify
chargingDataRef notificationType OmniCHF notifyUri
POST

sales call needed.

Size my network

notifyUri notifyUri
/notify notifyUri no_notify_uri

CDR

CDR INFO CHF CDR: %{...} offline_charging_enabled
true JSON cdr_YYYYMMDD.json

필드	설명
record_type	필드 "5G_PDU_SESSION"
supi	구분자
dnn	구분자 / pduSessionInformation
snssai	{sst, sd}
qos_5qi	qoSInformation.5qi 필드 9
rat_type	pduSessionInformation.ratType 필드 "NR" 필드
pdu_session_id / pdu_session_type	구분자 / 필드
volume_uplink / volume_downlink / volume_total	필드 usedUnitContainer 필드
duration	필드 time 필드
start_time / end_time	구분자/구분자
charging_data_ref	필드 UUID
charging_id	3GPP 32 필드 ID TS 32.251
recording_entity	OmniCHF SBI 필드 URL
rating_group	필드 DNN 필드

필드 CDR 필드 offline_charging_enabled 필드 cdr_output_dir 필드 ID 필드 node_id
필드 필드

API 說明

查詢 CDR 相關資訊/設定

- 1. 當 `offline_charging_enabled: true` 時 `cdr_output_dir` 設定值
- 2. CDR 檔案以 JSON 格式儲存於 `cdr_YYYYMMDD.json` 檔案中 UTC 時間戳記 UTC 時間戳記
- 3. 當 `offline_charging_enabled` 設定為 `false` 時 CDR 檔案將不會產生/儲存

當 `offline_charging_enabled` 設定為 `false` 時 CDR 檔案將不會產生 INFO 訊息 `CHF CDR: % {...}` 訊息將不會產生 CDR 檔案將不會產生 `CDRs missing from offline files`

查詢 CDR

API 端點 `GET /api/oam/cdr` 查詢 CDR 檔案 `cdr_output_dir` 設定值 `cdr_*.json` 檔案將不會產生 AND 查詢

參數	說明	值
<code>supi</code>	查詢 CDR <code>supi</code>	<code>imsi-9997000000000001</code>
<code>dnn</code>	查詢 CDR <code>dnn</code>	<code>internet</code>
<code>date_from</code>	CDR 時間戳記 <code>>=</code> 時間戳記	<code>YYYY-MM-DD</code> 時間戳記
<code>date_to</code>	CDR 時間戳記 <code><=</code> 時間戳記	<code>YYYY-MM-DD</code> 時間戳記

當 `offline_charging_enabled` 設定為 `false` 時 CDR 檔案將不會產生 `GET /api/oam/cdr` 查詢 `offline_charging_enabled` 設定值

查詢 CDR OAM

當 `offline_charging_enabled` 設定為 `false` 時 CDR 檔案將不會產生 `POST /api/oam/cdr/flush` 查詢 CDR 檔案

請求	レスポンス
<code>{"charging_data_ref": "<ref>"}</code>	CDRを返す 404
<code>{}</code> <code>{"charging_data_ref": "all"}</code>	

ChargingDataRequest CDR CDR CGRateS TerminateSession write_result offline_charging_enabled CDR write_result: "ok" omni_chf_charging_releases_total{result="oam_flush"}

OmniCHF

400 Bad Request

400 MANDATORY_IE_MISSING

- nfConsumerIdentification invocationTimeStamp invocationSequenceNumber

- IE
- ProblemDetails detail IE

404

404 CHARGING_DATA_NOT_FOUND

- OmniCHF
- chargingDataRef
-

- CHF Update: unknown ref= / CHF Release: unknown ref=
- OmniCHF
- Location chargingDataRef

CGRateS 500

500 CHARGING_FAILED

- CGRateS InitiateSession CGRateS

- cgrates_url CGRateS /jsonrpc
- cgrates_tenant CGRateS
- omni_chf_cgrates_health 1 =
- CGRateS InitiateSession failed ... {cgrates_error, msg} {http_error, status} {http_error, reason}
- CGRateS SessionSv1

500

500 SYSTEM_FAILURE "Charging Termination Failed" POST /chargingdata/{ref}/release

- CGRateS TerminateSession CGRateS

- CDR
- CGRateS

- ref CGRateS TerminateSession failed
- CGRateS omni_chf_cgrates_health 1 =
- CDR ref CGRateS
- omni_chf_charging_releases_total{result="failure"} 1

如何配置 CGRateS 服务

通过 `omni_chf_cgrates_health` 接口 0 秒 CGRateS 服务

配置

- CGRateS 服务地址 `min(cgrates_timeout, 3000)` 秒
- `cgrates_url` 支持 HTTP 或 HTTPS

配置

1. 设置 `cgrates_url` 服务地址
2. 设置 CGRateS 服务地址 CGRateS 服务地址
3. 设置 `CGRateS unreachable at <url> ...` 服务

CGRateS 配置

通过 `omni_chf_cgrates_request_duration_ms` 接口

配置

1. 设置 `operation` 接口 p95/p99
2. 设置 CGRateS 接口 OmniCHF 接口 CGRateS 接口
3. 设置 `cgrates_timeout` 接口

如何配置 CDR

通过 `CHF CDR: cdr_YYYYMMDD.json` 接口

配置

- `offline_charging_enabled` 设置 `false` 是否 CDR
- `cdr_output_dir` 设置

配置

1. 设置 `offline_charging_enabled: true`

2. `cdr_output_dir` 目录不存在 [CDR] Failed to write CDR to file 目录
3. 目录不存在 CDR目录不存在 CHF CDR: 目录

目录

`omni_chf_sessions_active_count` 目录

目录

- 目录不存在
- 目录 `404` 目录不存在 OmniCHF 目录

目录

1. 目录不存在
2. 目录 `404` 目录不存在

NRF 目录

`omni_chf_nrf_registration_status` 目录 `0`

目录

1. `nrf_uri` 目录 OmniCHF `sbi_addr` 目录
2. `mcc / mnc` 目录 NRF PLMN 目录
3. 目录 `sbi_addr / sbi_port` 目录 NRF 目录
4. 目录 NRF 目录

