

# SMF/UPFのサブスライバ問題のトラブルシューティング

## 内容

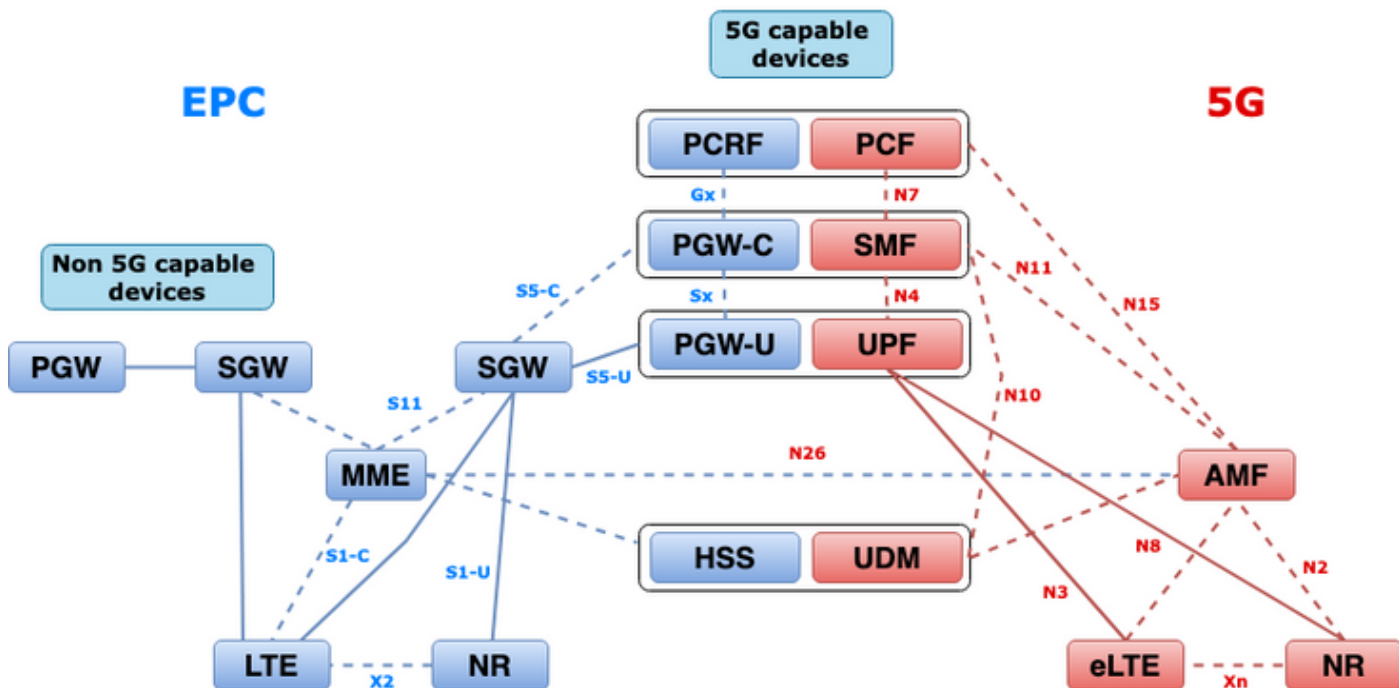
### 概要

- [1. 4G/5Gインターネットワークアーキテクチャ](#)
- [2. 5Gコア \( サービスベース \) アーキテクチャ](#)
- [3. Uniform Resource Identifier \(URI\)](#)
- [4. セッション管理機能 \(SMF\)](#)
- [5. ユーザプレーン機能](#)
- [6. SMF CLIコマンド](#)
  - [6.1. 特定のサブスライバが接続されているかどうかを確認する](#)
  - [6.2. ピアIPアドレスとそのステータスの特定](#)
  - [6.3. UPF IPアドレスの特定](#)
  - [6.4. 特定のサブスライバのDNNフィルタ](#)
  - [6.5. モニタサブスライバの有効化](#)
- [7. UPF CLIコマンド](#)
  - [7.1. 特定のサブスライバに対してコールされるコールの特定](#)
  - [7.2. 加入者レベル情報の取得 \( ruledefs、 pdr、 far、 qer、 urrなど \)](#)
  - [7.3. モニタサブスライバの有効化](#)
  - [7.4. 特定のサブスライバの低速パス/vpp PCAPの取得](#)
- [8. SBIインターフェイスごとのWiresharkの有用なフィルタ](#)
  - [8.1. NG Application Protocol \(NGAP\)](#)
  - [8.2. NRFインターフェイス](#)
  - [8.3. UDM登録/サブスクリプション \( N10インターフェイス \)](#)
  - [8.4. AMF \( N11インターフェイス \)](#)
  - [8.5. PCF \( N7インターフェイス \)](#)
  - [8.6. CHF \( N40インターフェイス \)](#)
  - [8.7. コードエラーやRST STREAMなどの有用な追加フィルタ](#)

## 概要

このドキュメントでは、SMF/UPFでサブスライバの問題に使用されるCLIコマンドについて説明します。また、5Gコールフロー分析用のWiresharkフィルタも含まれています。

## 1. 4G/5Gインターネットワークアーキテクチャ



## 2. 5Gコア ( サービスベース ) アーキテクチャ

Representational State Transfer (REST) アーキテクチャ設計モデルは、5Gコア上の分散アプリケーションと機能間の通信をサポートするために3GPPによって採用されました。

RESTは、エンティティ間でコールを送信するために標準プロトコルHTTPまたはHTTPSに依存し、内で動詞または名詞のいずれかの一意的URL識別子を利用します。RESTに指定されたHTTPメソッドまたは動詞は次のとおりです。

- GET :要求内のURIで指定されたリソースを取得します
- POST:サーバーに新しいリソースの作成を要求します
- PUT:URIで指定されたリソースを、要求のペイロード ( JSON形式 ) に置き換えます
- パッチ:リソースの更新 ( 一部 )
- 削除:要求のURIで指定されたリソースを削除します

サービスベースアーキテクチャ (SBA):システム機能がネットワーク機能 (NF) によって実現されるシステムアーキテクチャ。 サービスを利用する認定NFにサービスを提供します。

NFサービス : NFサービスは、NF (NF Service Producer) がサービスベースのインターフェイスを介して他の認定NF (NF Service Consumer) に公開する機能の1つのタイプです。

サービスベースインターフェイス (SBI):サービスベースのインターフェイスは、一連のサービスが特定のNFによってどのように提供されるか、または公開されるかを表します。これは、NFサービス操作が起動されるインターフェイスです。 Namf、Nsmf、Ndm、Nnrf、Nnssf、Nausf、Nnef、Nsmsfなど。

サービスベースインターフェイス (SBI) は、3GPPで定義されたNFサービス間の通信にTCP経由のHTTP/2プロトコルを使用します。TCPは、IETF RFC 5681で指定されているトランスポートレベルの輻輳制御メカニズムを提供します。これは、2つのTCPエンドポイント ( ホップ単位 ) 間の輻輳制御に使用できます。また、HTTP/2は、IETF RFC 7540で指定されているフロー制御メカニズムとストリーム同時実行性の制限を提供し、接続レベルの輻輳制御に設定できます。

### 3.Uniform Resource Identifier(URI)

5G NFサービスには、アクセス可能な複数のリソースを含めることができます。URI (Uniform Resource Identifier)は、特定のリソースを識別する文字列です。

```
{apiRoot}/{apiName}/{apiVersion}/{apiSpecificResourceUriPart}
```

- apiRootは、http://またはhttps://を連結したもので、権限 ( ホストおよびオプションポート ) とオプションの展開固有の文字列を組み合わせたものです。
- apiNameは通常、APIによって起動されるサービスを示します。
- apiVersionは、APIのバージョン番号です。
- apiSpecificResourceUriPartは、APIがアクセス/操作するように設計されている特定のリソースを示します。

### 4.セッション管理機能(SMF)

Cisco Session Management Function(SMF)は、5Gコアネットワーク(5GC)のコントロールプレーンネットワーク機能(NF)の1つです。SMFは、サポートされる個々の機能をセッション単位でセッション管理します。

SMFは、セッション管理 ( セッションの確立、変更、リリース )、UE IPアドレスの割り当てと管理、DHCP機能、セッション管理に関連するNASシグナリングの終了、DLデータ通知、およびUPFのトラフィックステアリング設定をサポートします。( AMFはEPCの世界のMMEおよびPGW機能の一部を備えています )。

### 5.ユーザプレーン機能

ユーザプレーン機能(UPF)は、5Gコアネットワーク(5GC)のネットワーク機能(NF)の1つです。UPFは、5Gアーキテクチャでデータネットワーク(DN)を相互接続するためのパケットルーティングと転送、パケット検査、QoS処理、および外部PDUセッションを担当します。

UPFは、ユーザトラフィックに対して高パフォーマンスのフォワーディングエンジンを提供する個別の仮想ネットワーク機能(VNF)です。Vector Packet Processing(VPP)テクノロジーにより、UPFは超高速のパケット転送を実現し、ユーザプレーンのすべての機能との互換性を維持します。

### 6. SMF CLIコマンド

#### 6.1.特定のサブスクリバが接続されているかどうかを確認する

```
[smf/data] smf# show subscriber namespace smf supi imsi-123969789012404 gr-instance 1
subscriber-details
{
  "subResponses": [
    [
```

```

"roaming-status:visitor-lbo",
"ue-type:nr-capable",
"supi:imsi-123969789012404",
"gsi:msisdn-22331010101010",
"pei:imei-123456789012381",
"psid:1",
"dnn:testing.com",
"emergency:false",
"rat:nr",
"access:3gpp access",
"connectivity:5g",
"udm-uecm:10.10.10.215",
"udm-sdm:10.10.10.215",
"auth-status:unauthenticated",
"pcfGroupId:PCF-dnn=testing.com;",
"policy:2",
"pcf:10.10.10.216",
"upf:10.10.10.150",
"upfEpKey:10.10.10.150:20.20.20.202",
"ipv4-addr:pool1/172.16.0.3",
"ipv4-pool:pool1",
"ipv4-range:pool1/172.16.0.1",
"ipv4-startrange:pool1/172.16.0.1",
"ipv6-pfx:pool1/2001:db0:0:2::",
"ipv6-pool:pool1",
"ipv6-range:pool1/2001:db0::",
"ipv6-startrange:pool1/2001:db0::",
"id-index:1:0:32768",
"id-value:2/3",
"amf:10.10.10.217",
"peerGtpuEpKey:10.10.10.150:20.0.0.1",
"namespace:smf",
"nf-service:smf"
]
]
}

```

注：GEO Redundancy(GR)機能が有効になっている場合は、サブスライバが接続されているGRインスタンスを確認する必要があります。

## 6.2.ピアIPアドレスとそのステータスの特定

```

### NRF Peers
[smf/data] smf# show peers all rpc NRF
GR                                     POD
CONNECTED      ADDITIONAL INTERFACE
INSTANCE ENDPOINT LOCAL ADDRESS  PEER ADDRESS      DIRECTION INSTANCE  TYPE  TIME
RPC DETAILS    NAME
-----
1             <none>    192.168.109.94  20.20.20.219:8080 Outbound  rest-ep-0  Rest  21 hours
NRF <none>     nrf

### AMF Peers
[smf/data] smf# show peers all rpc AMF
GR                                     POD
CONNECTED      ADDITIONAL INTERFACE
INSTANCE ENDPOINT LOCAL ADDRESS  PEER ADDRESS      DIRECTION INSTANCE  TYPE  TIME
RPC DETAILS    NAME
-----

```

```
-----
1          <none>    192.168.109.94  10.10.10.217:8086  Outbound  rest-ep-0  Rest  21 hours
AMF <none>    n11
```

### ### UDM Peers

```
[smf/data] smf# show peers all rpc UDM
```

```
GR                                          POD
CONNECTED      ADDITIONAL  INTERFACE
INSTANCE ENDPOINT  LOCAL ADDRESS  PEER ADDRESS    DIRECTION  INSTANCE  TYPE  TIME
RPC  DETAILS  NAME
-----
```

```
1          <none>    192.168.109.94  10.10.10.215:8000  Outbound  rest-ep-0  Rest  21 hours
UDM <none>    n10
```

### ### CHF Peers

```
[smf/data] smf# show peers all rpc CHF
```

```
GR                                          POD
CONNECTED      ADDITIONAL  INTERFACE
INSTANCE ENDPOINT  LOCAL ADDRESS  PEER ADDRESS    DIRECTION  INSTANCE  TYPE  TIME
RPC  DETAILS  NAME
-----
```

```
1          <none>    192.168.109.94  20.20.20.218:1090  Outbound  rest-ep-0  Rest  21 hours
CHF <none>    n40
```

### ### PCF Peers

```
[smf/data] smf# show peers all rpc PCF
```

```
GR                                          POD
CONNECTED      ADDITIONAL  INTERFACE
INSTANCE ENDPOINT  LOCAL ADDRESS  PEER ADDRESS    DIRECTION  INSTANCE  TYPE  TIME
RPC  DETAILS  NAME
-----
```

```
1          <none>    192.168.109.94  10.10.10.216:8080  Outbound  rest-ep-0  Rest  19 hours
PCF <none>    n7
```

## 6.3. UPF IPアドレスの特定

「show subscriber namespace smf supi imsi-xxxxxxxxxxxx」からUPF IPを取得し、設定からこの特定のIPアドレスをフィルタリングしてノードIDを確認します。

```
[smf/data] smf# show subscriber namespace smf supi imsi-123969789012404 gr-instance 1 | include
"upf:"
      "upf:10.10.10.150",
```

```
[smf/data] smf# show running-config profile network-element upf n4-peer-address ipv4
10.10.10.150
profile network-element upf upf1
  node-id          n4-peer-NAME
  n4-peer-address  ipv4 10.10.10.150
  n4-peer-port     8805
  upf-group-profile upf-group1
  dnn-list         [ testing.com ]
  capacity         10
  priority         1
exit
```

## 6.4 特定のサブスクリバのDNNフィルタ

```
[smf/data] smf# show subscriber namespace smf supi imsi-123969789012404 gr-instance 1 | include
"dnn:"
      "dnn:testing.com",
```

## 6.5.モニタサブスクリバの有効化

```
[smf/data] smf# monitor subscriber supi imsi-123969789012404 gr-instance 1 nf-service smf
capture-duration 3600 internal-messages yes
supi: imsi-123969789012404
captureDuration: 3600
enableInternalMsg: true
enableTxnLog: false
namespace(deprecated. Use nf-service instead.): none
nf-service: smf
gr-instance: 1
% Total      % Received % Xferd  Average Speed   Time    Time       Time  Current
           Dload  Upload   Total     Spent    Left     Speed
100   305   100   103   100   202   3678   7214  --:--:--  --:--:--  --:--:-- 11296
Command: --header Content-type:application/json --request POST --data
{"commandname":"mon_sub","parameters":{"supi":"imsi-
123969789012404","duration":3600,"enableTxnLog":false,"enableInternalMsg":true,"action":"start",
"namespace":"none","nf-service":"smf","grInstance":1}} http://oam-pod:8879/commands
Result start mon_sub, fileName ->logs/monsublogs/smf.imsi-123969789012404_TS_2022-05-
24T18:27:21.343004358.txt
Starting to tail the monsub messages from file: logs/monsublogs/smf.imsi-
123969789012404_TS_2022-05-24T18:27:21.343004358.txt
Defaulting container name to oam-pod.
Use 'kubectl describe pod/oam-pod-0 -n cn-data' to see all of the containers in this pod.
```

注：キャプチャを停止するには、Ctrl+Cを入力します。

## 7. UPF CLIコマンド

### 7.1.特定のサブスクリバに対してコールされるコールの特定

```
[local]saegw-up1# show subscriber imsi 123969789012404
+-----Access (S) - pdsn-simple-ip (M) - pdsn-mobile-ip (H) - ha-mobile-ip
|      Type: (P) - ggsn-pdp-type-ppp (h) - ha-ipsec (N) - lns-l2tp
|            (I) - ggsn-pdp-type-ipv4 (G) - IPSP
|            (V) - ggsn-pdp-type-ipv6 (C) - cscf-sip
|            (z) - ggsn-pdp-type-ipv4v6 (A) - X2GW
|            (R) - sgw-gtp-ipv4 (O) - sgw-gtp-ipv6 (Q) - sgw-gtp-ipv4-ipv6
|            (W) - pgw-gtp-ipv4 (Y) - pgw-gtp-ipv6 (Z) - pgw-gtp-ipv4-ipv6
|            (B) - pgw-gtp-non-ip (J) - sgw-gtp-non-ip
|            (@) - saegw-gtp-ipv4 (#) - saegw-gtp-ipv6 ($) - saegw-gtp-ipv4-ipv6
|            (&) - samog-ip (^) - cgw-gtp-ipv6 (*) - cgw-gtp-ipv4-ipv6
|            (p) - sgsn-pdp-type-ppp (s) - sgsn (4) - sgsn-pdp-type-ip
|            (6) - sgsn-pdp-type-ipv6 (2) - sgsn-pdp-type-ipv4-ipv6
|            (L) - pdif-simple-ip (K) - pdif-mobile-ip (o) - femto-ip
|            (F) - standalone-fa
|            (e) - ggsn-mbms-ue (U) - pdg-ipsec-ipv4
|            (E) - ha-mobile-ipv6 (T) - pdg-ssl (v) - pdg-ipsec-ipv6
|            (f) - hnbgw-hnb (g) - hnbgw-iu (x) - sl-mme
|            (k) - PCC
|            (X) - HSGW (n) - ePDG (t) - hnbgw-ue
|            (m) - hnbgw-henb (q) - wsg-simple-ip (r) - samog-pmip
|            (D) - bng-simple-ip (l) - pgw-pmip (3) - GILAN
```

```

|          (y) - User-Plane          (u) - Unknown
|          (+) - samog-eogre         (%) - eMBMS-ipv4      (!) - eMBMS-ipv6
|
|+-----Access (X) - CDMA 1xRTT      (E) - GPRS GERAN      (I) - IP
||   Tech:    (D) - CDMA EV-DO      (U) - WCDMA UTRAN    (W) - Wireless LAN
||           (A) - CDMA EV-DO REVA  (G) - GPRS Other     (M) - WiMax
||           (C) - CDMA Other       (J) - GAN           (O) - Femto IPsec
||           (P) - PDIF             (S) - HSPA         (L) - eHRPD
||           (T) - eUTRAN          (B) - PPPoE        (F) - FEMTO UTRAN
||           (N) - NB-IoT          (Q) - WSG          (.) - Other/Unknown
||
||+----Call    (C) - Connected        (c) - Connecting
|||   State:   (d) - Disconnecting    (u) - Unknown
|||           (r) - CSCF-Registering  (R) - CSCF-Registered
|||           (U) - CSCF-Unregistered
|||
|||+---Access  (A) - Attached          (N) - Not Attached
|||   CSCF     (.) - Not Applicable
|||   Status:
|||
|||+--Link     (A) - Online/Active     (D) - Dormant/Idle
|||   Status:
|||
|||+Network   (I) - IP                (M) - Mobile-IP      (L) - L2TP
|||   Type:    (P) - Proxy-Mobile-IP   (i) - IP-in-IP      (G) - GRE
|||           (V) - IPv6-in-IPv4      (S) - IPSEC         (C) - GTP
|||           (A) - R4 (IP-GRE)       (T) - IPv6          (u) - Unknown
|||           (W) - PMIPv6 (IPv4)     (Y) - PMIPv6 (IPv4+IPv6) (R) - IPv4+IPv6
|||           (v) - PMIPv6 (IPv6)    (/) - GTPv1 (For SAMOG) (+) - GTPv2 (For SAMOG)
|||           (N) - NON-IP           (x) - UDP-IPv4     (X) - UDP-IPv6
|||
vvvvvvv CALLID  MSID  USERNAME  IP  TIME-IDLE
-----
y.C.AI 01317b22 123969789012404 - 2001:db0:0:3:0:1:317b:2201,172.16.0.4
00h00m00s

```

## 7.2.加入者レベル情報の取得 ( ruledefs、pdr、far、qer、urrなど )

```

show subs user-plane-only full callid 01317b22
show subs data-rate call 01317b22
show subscribers user-plane-only callid 01317b22 pdr full all
show subscribers user-plane-only callid 01317b22 far full all
show subscribers user-plane-only callid 01317b22 qer full all
show subscribers user-plane-only callid0 1317b22 urr full all

```

注：この例では、callidとして01317b22を使用しています。ただし、ステップ7.1で取得した出力に基づいて、callidを使用する必要があります。

## 7.3.モニタサブスクライバの有効化

```
[local]saegw-upl# monitor subscriber imsi 123969789012404
```

```
-----
Matching Call Found:
```

```
-----
MSID/IMSI   : 123969789012404          Callid       : 01317b22
IMEI        : 123456789012381        MSISDN      : 22331010101010
Username    : n/a                    SessionType : uplane-ipv4v6
Status     : Active                  Service Name: upf

```

Src Context : up

Dest Context: ISP

```
-----  
C - Control Events (ON )      11 - PPP (ON )      21 - L2TP (ON )  
D - Data Events (ON )       12 - All (ON )     22 - L2TPMGR (OFF)  
E - EventID Info (ON )     13 - RADIUS Auth (ON ) 23 - L2TP Data (OFF)  
I - Inbound Events (ON )   14 - RADIUS Acct (ON ) 24 - GTPC (ON )  
O - Outbound Events (ON )  15 - Mobile IPv4 (ON ) 25 - TACACS (ON )  
S - Sender Info (OFF)      16 - AllMGR (OFF)   26 - GTPU (OFF)  
T - Timestamps (ON )      17 - SESSMGR (ON )  27 - GTPP (ON )  
X - PDU Hexdump (OFF)     18 - A10 (OFF)     28 - DHCP (ON )  
A - PDU Hex/Ascii (OFF)   19 - User L3 (OFF)  29 - CDR (ON )  
+/- Verbosity Level ( 1)  31 - Radius COA (ON ) 30 - DHCPV6 (ON )  
L - Limit Context (OFF)   32 - MIP Tunnel (ON ) 53 - SCCP (OFF)  
M - Match Newcalls (ON )  33 - L3 Tunnel (OFF) 54 - TCAP (OFF)  
R - RADIUS Dict: (no-override) 34 - CSS Data (OFF) 55 - MAP (ON )  
G - GTPP Dict: (no-override) 35 - CSS Signal (OFF) 56 - RANAP (OFF)  
Y - Multi-Call Trace (OFF) 36 - EC Diameter (ON ) 57 - GMM (ON )  
H - Display ethernet (OFF) 37 - SIP (IMS) (OFF) 58 - GPRS-NS (OFF)  
                               39 - LMISF (OFF)  
U - Mon Display (ON )     40 - IPsec IKEv2 (OFF) 59 - BSSGP (OFF)  
V - PCAP Hexdump (OFF)   41 - IPsec RADIUS (ON ) 60 - CAP (ON )  
F - Packet Capture: (Full Pkt) 42 - ROHC (OFF) 64 - LLC (OFF)  
/ - Priority ( 0)        43 - WiMAX R6 (ON ) 65 - SNDCCP (OFF)  
N - MEH Header (OFF)     44 - WiMAX Data (OFF) 66 - BSSAP+ (OFF)  
W - UP PCAP Trace (ON )  45 - SRP (OFF)     67 - SMS (OFF)  
                               68 - OpenFlow(ON )  
                               46 - BCMCS SERV AUTH(OFF)  
                               47 - RSVP (ON )  
                               48 - Mobile IPv6 (ON ) 69 - X2AP (ON )  
                                       77 - ICAP/UIDH (ON )  
                               50 - STUN (IMS) (OFF) 78 - Micro-Tunnel(ON )  
                               51 - SCTP (OFF)  
                               72 - HNBAP (ON ) 79 - ALCAP (ON )  
                               73 - RUA (ON ) 80 - SSL (ON )  
                               74 - EGTPC (ON )  
                               75 - App Specific Diameter (OFF)  
                               81 - S1-AP (ON ) 82 - NAS (ON )  
                               83 - LDAP (ON ) 84 - SGS (ON )  
                               85 - AAL2 (ON ) 86 - S102 (ON )  
                               87 - PPPOE (ON )  
                               88 - RTP(IMS) (OFF) 89 - RTCP(IMS) (OFF)  
                               91 - NPDB(IMS) (OFF)  
                               92 - SABP (ON )  
                               94 - SLS (ON )  
                               96 - SBC-AP (ON )  
                               97 - M3AP (ON )  
                               49 - PFCP (ON )  
                               76 - NSH (ON )
```

(Q)uit, <ESC> Prev Menu, <SPACE> Pause, <ENTER> Re-Display Options

```
*** User L3 PDU Decodes (ON ) ***  
*** GTPU PDU Decodes (ON ) ***  
*** CSS Data Decodes (ON ) ***  
*** CSS Signaling (ON ) ***  
*** session initiation protocol (SIP) decodes (ON ) ***  
*** IPSEC IKE Subscriber (ON ) ***  
*** Real Time Transport Protocol(RTP) decodes (ON ) ***  
*** Real Time Transport Control Protocol(RTCP) decodes (ON ) ***  
*** PDU Hex+Ascii dump (ON ) ***  
*** PDU Hexdump (ON ) ***  
*** Multi-Call Trace (ON ) ***  
*** Verbosity Level ( 2) ***  
*** Verbosity Level ( 3) ***  
*** Verbosity Level ( 4) ***  
*** Verbosity Level ( 5) ***
```



注：サブスライバの問題に基づいて必要なオプションを有効にします（最も一般的なオプションは、VoLTEコール用のA、X、Y、19、26、34、35、および37、40、88、89、および冗長性5です）。Qと入力して、モニタサブスライバを停止します。

## 7.4.特定のサブスライバの低速パス/vpp PCAPの取得

```
[local]saegw-up1# monitor subscriber imsi 123969789012404
```

```
-----
Matching Call Found:
-----
```

```
MSID/IMSI      : 123969789012404          Callid         : 01317b22
IMEI           : 123456789012381          MSISDN        : 22331010101010
Username       : n/a                     SessionType   : uplane-ipv4v6
Status        : Active                   Service Name  : upf
Src Context   : up                       Dest Context  : ISP
-----
```

```
-----
C - Control Events (ON )      11 - PPP (ON )      21 - L2TP (ON )
D - Data Events (ON )       12 - All (ON )     22 - L2TPMGR (OFF)
E - EventID Info (ON )     13 - RADIUS Auth (ON ) 23 - L2TP Data (OFF)
I - Inbound Events (ON )   14 - RADIUS Acct (ON ) 24 - GTPC (ON )
O - Outbound Events (ON )  15 - Mobile IPv4 (ON ) 25 - TACACS (ON )
S - Sender Info (OFF)      16 - AllMGR (OFF)    26 - GTPU (OFF)
T - Timestamps (ON )       17 - SESSMGR (ON )   27 - GTPP (ON )
X - PDU Hexdump (OFF)      18 - A10 (OFF)       28 - DHCP (ON )
A - PDU Hex/Ascii (OFF)    19 - User L3 (OFF)   29 - CDR (ON )
+/- Verbosity Level ( 1)   31 - Radius COA (ON ) 30 - DHCPV6 (ON )
L - Limit Context (OFF)    32 - MIP Tunnel (ON ) 53 - SCCP (OFF)
M - Match Newcalls (ON )   33 - L3 Tunnel (OFF)  54 - TCAP (OFF)
R - RADIUS Dict: (no-override) 34 - CSS Data (OFF)  55 - MAP (ON )
G - GTPP Dict: (no-override) 35 - CSS Signal (OFF) 56 - RANAP (OFF)
Y - Multi-Call Trace (OFF) 36 - EC Diameter (ON ) 57 - GMM (ON )
H - Display ethernet (OFF) 37 - SIP (IMS) (OFF)  58 - GPRS-NS (OFF)
      39 - LMISF (OFF)
U - Mon Display (ON )      40 - IPsec IKEv2 (OFF) 59 - BSSGP (OFF)
V - PCAP Hexdump (ON)     41 - IPSG RADIUS (ON ) 60 - CAP (ON )
F - Packet Capture: (Full Pkt) 42 - ROHC (OFF)      64 - LLC (OFF)
/ - Priority ( 0)         43 - WiMAX R6 (ON )  65 - SNDCCP (OFF)
N - MEH Header (OFF)      44 - WiMAX Data (OFF) 66 - BSSAP+ (OFF)
W - UP PCAP Trace (ON )   45 - SRP (OFF)       67 - SMS (OFF)
      68 - OpenFlow(ON )
      46 - BCMCS SERV AUTH(OFF)
      47 - RSVP (ON )
      48 - Mobile IPv6 (ON ) 69 - X2AP (ON )
      77 - ICAP/UIDH (ON )
      50 - STUN (IMS) (OFF) 78 - Micro-Tunnel(ON )
      51 - SCTP (OFF)
      72 - HNBAP (ON ) 79 - ALCAP (ON )
      73 - RUA (ON ) 80 - SSL (ON )
      74 - EGTPC (ON )
      75 - App Specific Diameter (OFF)
      81 - S1-AP (ON ) 82 - NAS (ON )
      83 - LDAP (ON ) 84 - SGS (ON )
      85 - AAL2 (ON ) 86 - S102 (ON )
      87 - PPPOE (ON )
      88 - RTP(IMS) (OFF) 89 - RTCP(IMS) (OFF)
      91 - NPDB(IMS) (OFF)
      92 - SABP (ON )
      94 - SLS (ON )
      96 - SBc-AP (ON )
      97 - M3AP (ON )
-----
```

49 - PFCP (ON)

76 - NSH (ON)

(Q)uit, <ESC> Prev Menu, <SPACE> Pause, <ENTER> Re-Display Options

注：モニタサブスクライバは、低速パス/vpp PCAPを生成するために、オプションVを使用して有効にできます。「dir /hd-raid/records/hexdump」から低速パス/vpp PCAPをダウンロードします。

## 8. SBIインターフェイスごとのWiresharkの有用なフィルタ

### 8.1. NG Application Protocol(NGAP)

NG Application Protocol(NGAP)は、NG-RANノードとAccess and Mobility Management Function(AMF)間のコントロールプレーンシグナリングを提供します。次に、NGアプリケーションプロトコル用の便利なWiresharkフィルタをいくつか示します。

```
ngap.RAN_UE_NGAP_ID == <NGAP_ID>
ngap.procedureCode == 29
ngap.pDUSessionID == 5
```

### 8.2. NRFインターフェイス

NFリポジトリ機能(NRF)は、サービスディスカバリ機能をサポートし、NFプロファイルと使用可能なNFインスタンスを維持します。(EPCの世界には存在しません)。次に、NRFインターフェイス用の便利なWiresharkフィルタをいくつか示します。

```
http2.header.value contains "/nnrf-nfm/v1/nf-instances/"
http2.header.value == "/nnrf-nfm/v1/nf-instances/xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxxxxx"
json.value.string == "REGISTERED"
json.value.string == "UNDISCOVERABLE"
```

### 8.3. UDM登録/サブスクリプション (N10インターフェイス)

Unified Data Management(UDM)は、認証および鍵契約(AKA)クレデンシャルの生成、ユーザID処理、アクセス許可、およびサブスクリプション管理をサポートします。(EPCの世界のHSS機能の一部)。N10インターフェイス用の便利なWiresharkフィルタを次に示します。

```
## Registration
http2.header.value contains "/nudm-uecm/v1/imsi-" && http2.header.value contains
"/registrations/smf-registrations"

## DELETE Registration
http2.header.value == "DELETE" && http2.header.value contains "/registrations/smf-registrations"

## Subscription
http2.header.value contains "/nudm-sdm/v2/imsi-" && http2.header.value contains "/sdm-
subscriptions"

## Subscription Fetch
http2.header.value contains "/nudm-sdm/v2/" && http2.header.value contains "/sm-
data?dnn=<dnn_name>&plmn-id="
```

### 8.4. AMF (N11インターフェイス)

Access and Mobility Management Function(AMF)は、NASシグナリングの終了、NAS暗号化および整合性保護、登録管理、接続管理、モビリティ管理、アクセス認証および許可、およびセキュリティコンテキスト管理をサポートします。(AMFはEPCの世界のMME機能の一部です)。N11インターフェイス用の便利なWiresharkフィルタを次に示します。

```
## Filter all SM-Context packages
http2.header.value contains "/nsmf-pdusession/v1/sm-contexts"

## Filter SM-Context Release
http2.header.value contains "/nsmf-pdusession/v1/sm-contexts" && http2.header.value contains
"/release"

## Filter SM-Context Retrieve
http2.header.value contains "/nsmf-pdusession/v1/sm-contexts" && http2.header.value contains
"/retrieve"

## Filter SM-Context Modify
http2.header.value contains "/nsmf-pdusession/v1/sm-contexts" && http2.header.value contains
"/modify"

## Filter all UE-Context packages
http2.header.value contains "/namf-comm/v1/ue-contexts/imsi-"

## Filter all UE-Context Assign-EBI
http2.header.value contains "/namf-comm/v1/ue-contexts/imsi-" && http2.header.value contains
"/assign-ebi"

## Filter all UE-Context N1N2-Message
http2.header.value contains "/namf-comm/v1/ue-contexts/imsi-" && http2.header.value contains
"/n1-n2-message"

## Filter all UE-Context Assign-EBI/N1N2-Message for specific SUPI
http2.header.value == "/namf-comm/v1/ue-contexts/imsi-xxxxxxxxxxxxxxxx/assign-ebi"
http2.header.value == "/namf-comm/v1/ue-contexts/imsi-xxxxxxxxxxxxxxxx/n1-n2-messages"
```

## 8.5. PCF ( N7インターフェイス )

Policy Control Function(PCF)は、統合ポリシーフレームワークをサポートし、CP機能にポリシールールを提供し、UDRにおけるポリシー決定のためのサブスクリプション情報へのアクセスを提供します( PCFはEPCの世界のHSSの一部です )。次に、N7インターフェイス用の便利なWiresharkフィルタをいくつか示します。

```
### Filter all SM-Policy packages
http2.header.value contains "/npcf-smpolicycontrol"

## Filter SM-Policy Create Request
http2.header.value == "/npcf-smpolicycontrol/v1/sm-policies"

## Filter all SM-Policy from specific SUPI
http2.header.value contains "/npcf-smpolicycontrol/v1/sm-policies" && http2.header.value
contains "imsi-xxxxxxxxxxxxxxxx"

## Filter SM-Policy Update
http2.header.value contains "/npcf-smpolicycontrol/v1/sm-policies/ism.5.imsi-" &&
http2.header.value contains "/update"

#### Filter SM-Policy Delete
http2.header.value contains "/npcf-smpolicycontrol/v1/sm-policies/ism.5.imsi-" &&
http2.header.value contains "/delete"
```

```
#### Filter SM-Policy Update Notification
http2.header.value contains "smPoliciesUpdateNotification"
```

## 8.6.CHF ( N40インターフェース )

Charging Function(CHF)は5G SAコアネットワーク機能で、3GPP Converged Charging System機能をサポートします。CHFは、5Gおよび4Gコア統合を含む複数のサービスに対して、オンラインおよびオフラインの課金機能をサポートします。N40インターフェイス用の便利なWiresharkフィルタを次に示します。

```
http2.header.value == "/nchf-convergedcharging/v2/chargingdata/"
http2.header.value contains "/nchf-convergedcharging/"
```

## 8.7.コードエラーやRST\_STREAMなどの有用な追加フィルタ

```
## PDU session establishment accept
nas_5gs.sm.message_type == 0xc2

## PDU session establishment reject
nas_5gs.sm.message_type == 0xc3

## GTPv2 (filter specific IMSI)
e212.imsi == xxxxxxxxxxxxxxxxx

## GTPv2 (S5/S8 interface type)
gtpv2.f_teid_interface_type == 6

## GTPv2 (S2b ePDG interface type)
gtpv2.f_teid_interface_type == 30

## Search for Specific Errors
http2.header.value == 400
http2.header.value == 404
http2.header.value == 413
http2.header.value == 410
http2.header.value == 409
http2.header.value == 500
json.value.string == CONTEXT_NOT_FOUND
json.value.string == USER_NOT_FOUND

## RST_STREAM
http2.rst_stream.error
```

**注：**HTTP2プロトコルを視覚化するには、Wiresharkのポート番号をAnalyzeからデコードする必要があることを考慮してください。オプションとして「デコード」を選択します。

Field	Value	Type	Default	Current
TCP port	<port_number>	Integer, base 10	none	HTTP2
ファイル名	diagram_internetworking.png			提案する代替テキスト
uri.png				4G/5Gインターネットワーキングアーキテクチャ Uniform Resource Identifier(URI)