



IPoE

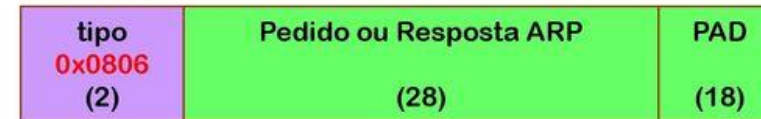
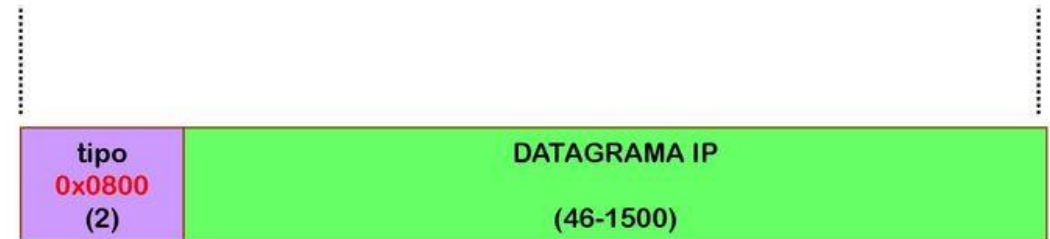
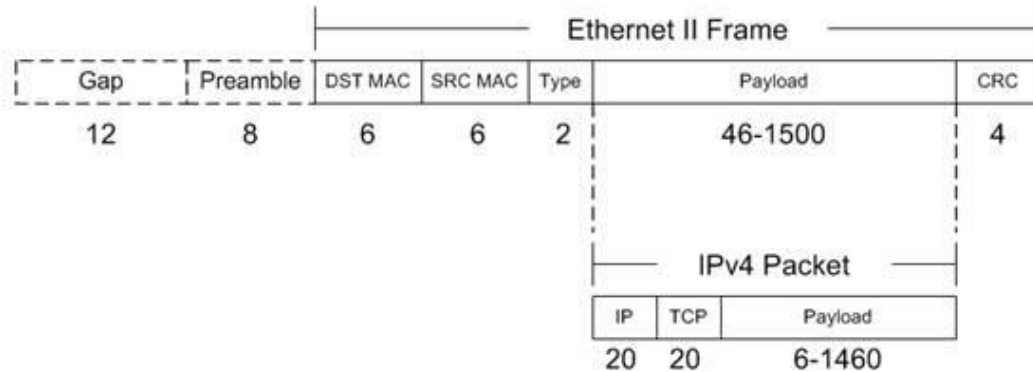
- Método de autenticação de usuários utilizando a técnica de encaminhar pacotes IP sobre redes de acesso ethernet.
- Especificado na RFC 894, essa técnica encasula datagramas IP em quadros ethernet.
- O protocolo ARP é utilizado para descobrir quais IPs estão associados a seu respectivo MAC e vice-versa (reverse-arp).
- Assim como um Stack, os Protocolos DHCP (BOOTP-DHCP) para v4 e para v6 SLAAC para obter o prefixo IPv6 (/64), gateway (IPv6-LL do roteador) e DNSv6, além do DHCPv6 para obter endereços (Temporary Address TA – Normal Address NA) e prefixos delegados (PD).
- <https://accel-ppp.readthedocs.io/en/latest/configuration/ipoe.html>

Encapsulamento Ethernet

Encapsulamento Ethernet II (RFC 894)

Também conhecido por encapsulamento ARPA ou DIX

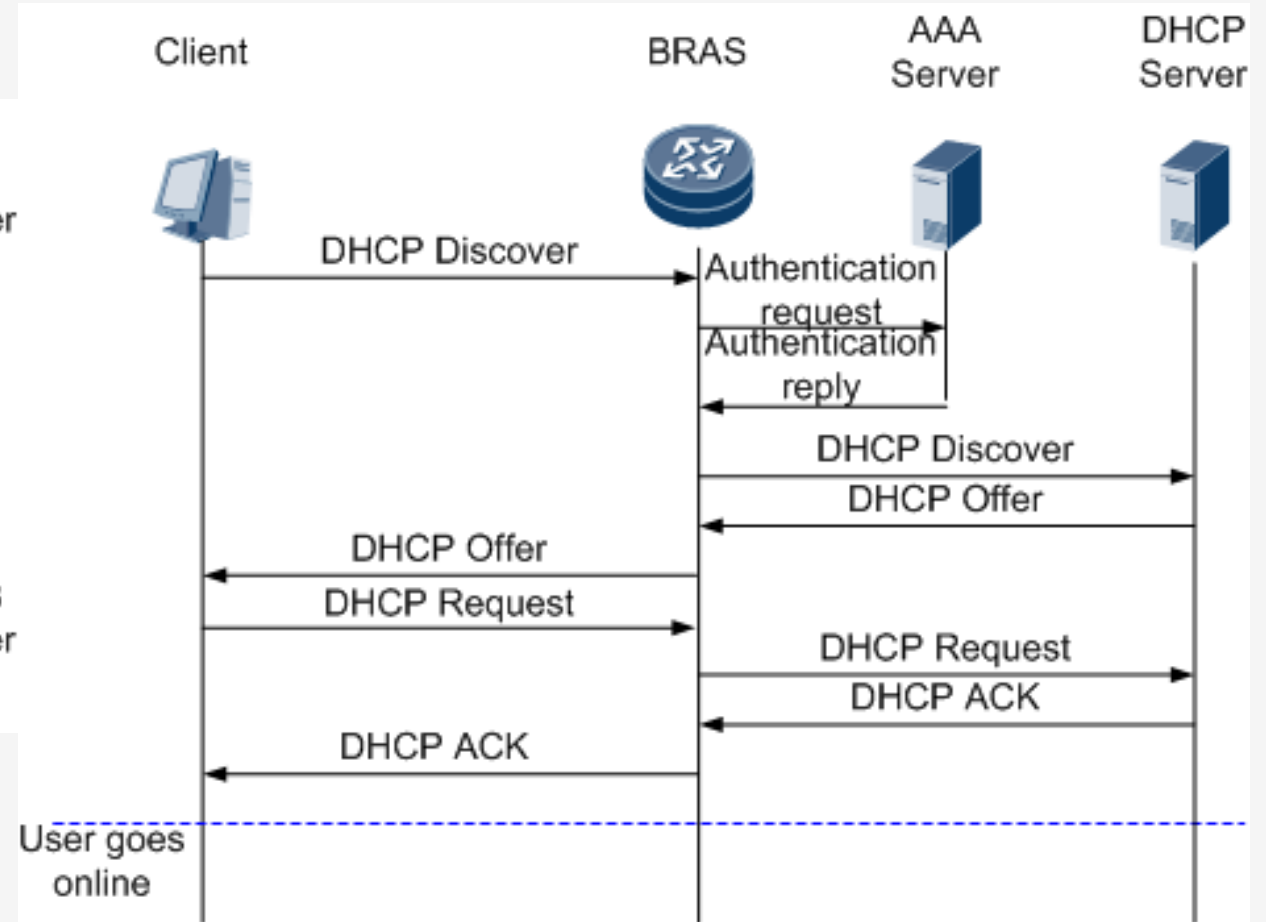
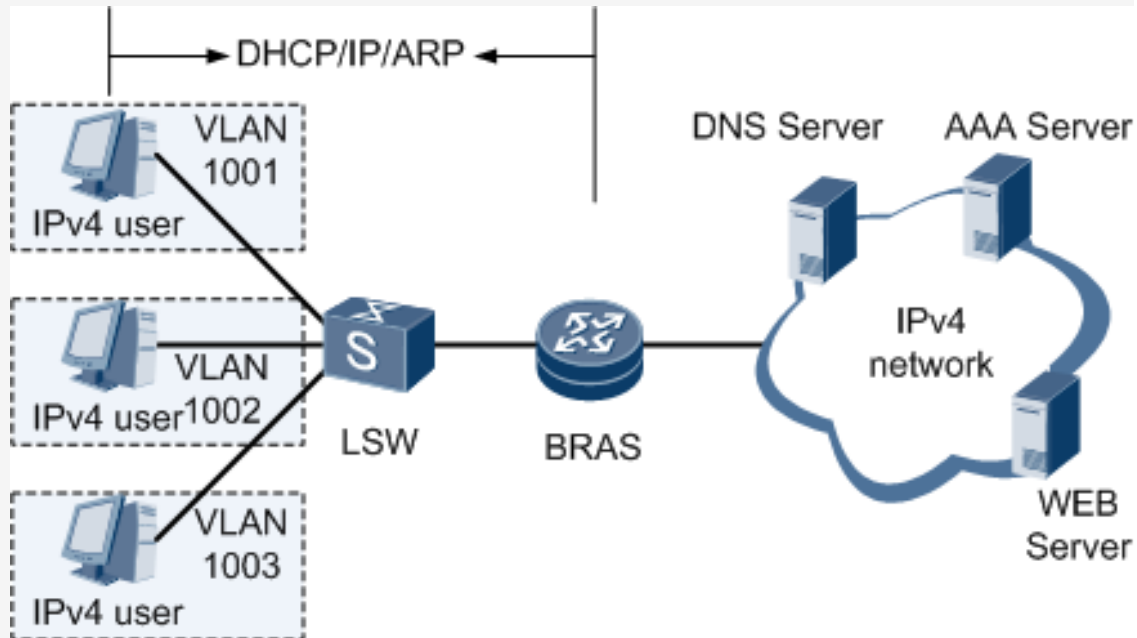
| | | | | |
|-------------------------|------------------------|-------------|--------------------|--------------------|
| endereço Destino (6) | endereço Origem (6) | tipo (2) | DADOS (46-1500) | trailer CRC (4) |
|-------------------------|------------------------|-------------|--------------------|--------------------|



IPoE

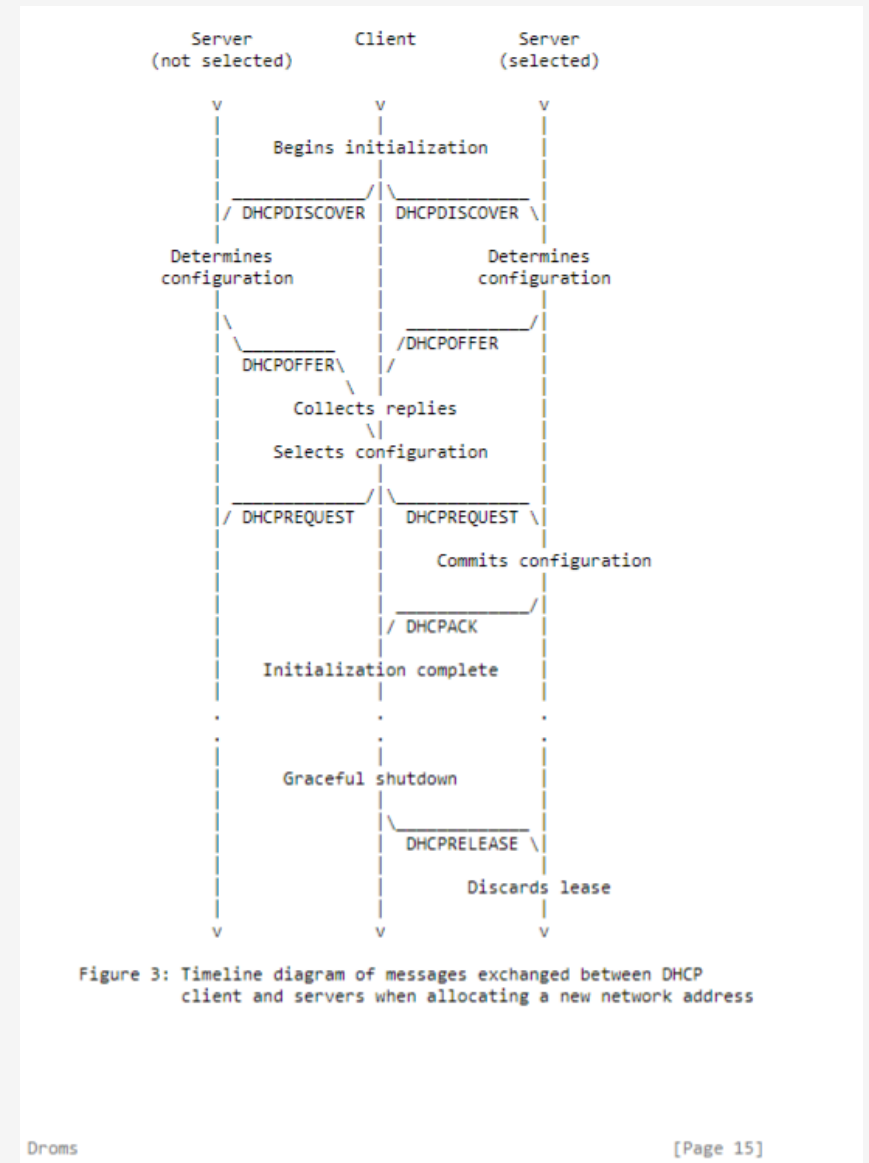
- RFC 894 - Standard for the Transmission of IP Datagrams over Ethernet Networks
- RFC 1531 - Dynamic Host Configuration Protocol;
- RFC 3315 - Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6 (DHCPv6);
- RFC 6578 - Dynamic Host Configuration Protocol (DHCPv4 and DHCPv6);
- RFC 8415 - Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6 (DHCPv6);
- RFC 8925 - IPv6-Only Preferred Option for DHCPv4

IPoE



IPoE

- <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc1531>
- <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc1542>
- DHCPDISCOVER - Solicitação do cliente para localizar servidores disponíveis.
- DHCPOFFER - Servidor envia resposta para cliente o DHCPDISCOVER com oferta de parâmetros de configuração.
- DHCPREQUEST - Cliente transmite para servidores solicitando parâmetros oferecidos de um servidor e recusando implicitamente ofertas de todos os outros.
- DHCPACK - Servidor envia resposta para cliente com parâmetros de configuração, incluindo endereço de rede confirmado.
- DHCPNAK - Servidor envia resposta para cliente recusando a solicitação de configuração de parâmetros (por exemplo, endereço de rede solicitado já alocado).
- DHCPDECLINE - Cliente envia para servidor indicando parâmetros de configuração (por exemplo, endereço de rede) inválidos.
- DHCPRELEASE - Cliente envia para servidor renunciando o endereço de rede e cancelando a concessão restante.



IPoE

- OP - Numa mensagem DHCP, uma solicitação e uma resposta possuem os mesmos campos. O que as diferenciam é o conteúdo deste campo. A informação um indica uma solicitação, a informação dois indica uma resposta
- HTYPE - Informa o padrão de rede utilizado pelo adaptador de rede
- HLEN - Informa o tamanho do endereço MAC do adaptador de rede
- HOPS - Quantidade de roteadores pelos quais a mensagem deverá passar
- ID DE TRANSAÇÕES - Número de identificação da mensagem
- SEGUNDOS - Quantidade de tempo em segundos desde que o cliente fez a inicialização
- FLAGS - Utilizado para "setar" opções especiais de resposta às solicitações
- ENDEREÇO IP DO CLIENTE - Em uma solicitação o cliente informa o seu endereço IP (possível quando o

| | | | |
|--|-------|------|------|
| OP | HTYPE | HLEN | HOPS |
| ID DE TRANSAÇÕES | | | |
| SEGUNDOS | FLAGS | | |
| ENDEREÇO IP DO CLIENTE | | | |
| SEU ENDEREÇO IP | | | |
| ENDEREÇO IP DO SERVIDOR | | | |
| ENDEREÇO IP DO ROTEADOR | | | |
| ENDEREÇO DE HARDWARE DO CLIENTE (16 OCTETOS) | | | |
| NOME DO HOST DO SERVIDOR (64 OCTETOS) | | | |
| NOME DO ARQUIVO DE PARTIDA (128 OCTETOS) | | | |
| OPÇÕES (VARIÁVEL) | | | |

IPoE

- cliente conhece o seu endereço)
- SEU ENDEREÇO IP - Utilizado pelo servidor para enviar informação do endereço IP disponível para o cliente que solicitou.
- ENDEREÇO IP DO SERVIDOR - Preenchido pelo cliente quando ele quer obter uma informação de um servidor específico.
- ENDEREÇO IP DO ROTEADOR - Preenchido pelo servidor para informar ao cliente o endereço IP do roteador da rede local
- END. DE HARDWARE DO CLIENTE - Informação do endereço MAC do cliente
- NOME DO HOST DO SERVIDOR - Quando esses campos não são utilizados para enviar as informações pertinentes a cada um (nome do servidor e informação do sistema operacional que será inicializado no cliente) o DHCP utiliza-o remetendo informações adicionais transformando-os em campo de OPÇÕES, otimizando assim a utilização da mensagem.
- NOME DO ARQUIVO DE PARTIDA - Nome do arquivo que contém a imagem de memória da(s) estação (ões) correspondente(s)
- OPÇÕES - Esse campo é utilizado para informar que tipo de resposta ou solicitação DHCP (DHCPDISCOVER, DHCPOFFER etc.) está sendo enviada para o cliente ou para o servidor.

| | | | |
|--|-------|------|------|
| OP | HTYPE | HLEN | HOPS |
| ID DE TRANSAÇÕES | | | |
| SEGUNDOS | FLAGS | | |
| ENDEREÇO IP DO CLIENTE | | | |
| SEU ENDEREÇO IP | | | |
| ENDEREÇO IP DO SERVIDOR | | | |
| ENDEREÇO IP DO ROTEADOR | | | |
| ENDEREÇO DE HARDWARE DO CLIENTE (16 OCTETOS) | | | |
| NOME DO HOST DO SERVIDOR (64 OCTETOS) | | | |
| NOME DO ARQUIVO DE PARTIDA (128 OCTETOS) | | | |
| OPÇÕES (VARIÁVEL) | | | |

IPoE

- Option 82 Atributos DHCP Segurança?
- O protocolo transporta um atributo descrito na (RFC 1048), que por sua vez transporta as opções DHCP;
- Tabela de opções:
- Código | Descrição
- 1 - Subnet-Mask
- 3 - Router/Gateway
- 6 - DNS Server
- 51 - Lease-Time
- 53 - DHCP-MESSAGE
- 82 - Relay Agent Info - variável, tipo 1 Circuit-ID, tipo 2 Remote-ID
- <https://www.iana.org/assignments/bootp-dhcp-parameters/bootp-dhcp-parameters.xhtml>

| | | | |
|--|-------|------|------|
| OP | HTYPE | HLEN | HOPS |
| ID DE TRANSAÇÕES | | | |
| SEGUNDOS | FLAGS | | |
| ENDEREÇO IP DO CLIENTE | | | |
| SEU ENDEREÇO IP | | | |
| ENDEREÇO IP DO SERVIDOR | | | |
| ENDEREÇO IP DO ROTEADOR | | | |
| ENDEREÇO DE HARDWARE DO CLIENTE (16 OCTETOS) | | | |
| NOME DO HOST DO SERVIDOR (64 OCTETOS) | | | |
| NOME DO ARQUIVO DE PARTIDA (128 OCTETOS) | | | |
| OPÇÕES (VARIÁVEL) | | | |

IPoE

- Para habilitar a opção 82 em redes FTTH fazemos uma configuração na OLT para que seja entregue como Circuit-ID/Remote-ID da ONT a identificação única do CPE. Todo o processo é personalizado por Configs internas nas OLTs - RFC 3046
- Option 82 certamente é uma ajuda para identificar de forma inequívoca um CPE.
- 82 - Relay Agent Info - tipo 1 Circuit-ID, tipo 2 Remote-ID
- Agent Circuit ID (subopção 1)— Uma string ASCII que identifica a interface na qual o pacote DHCP do cliente é recebido.
- Remote Circuit ID (subopção 2)— Uma string ASCII atribuído pelo Relay Agent DHCP que identifica o cliente de forma inequívoca.
- <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc3046.txt>

IPoE

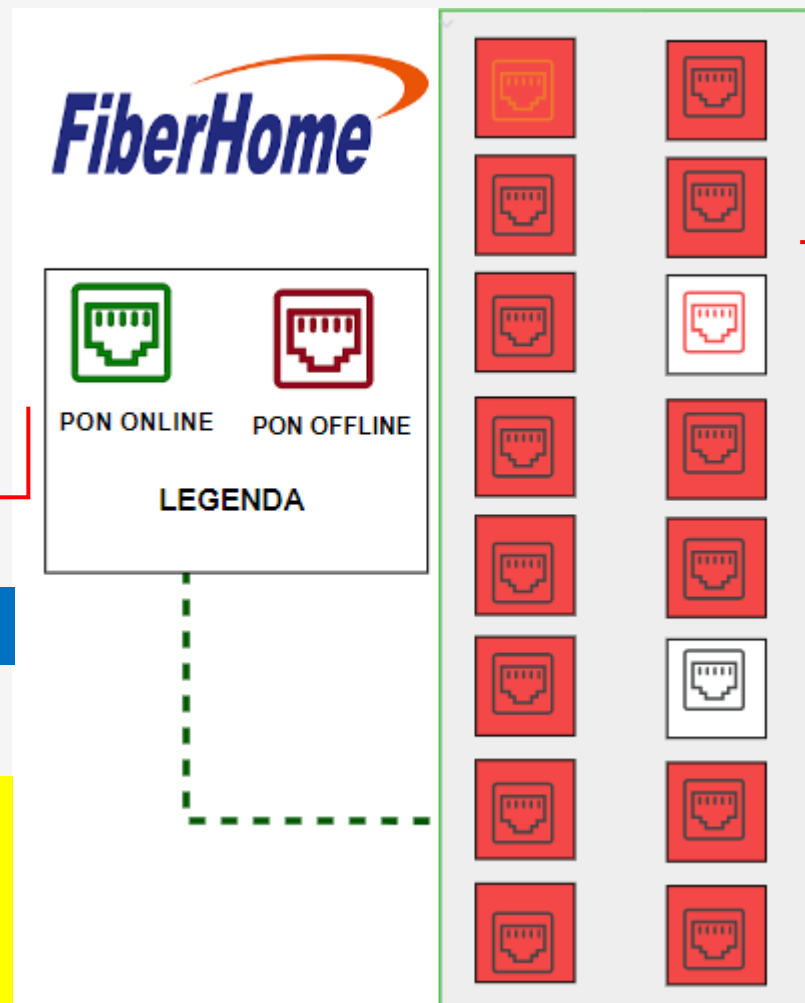
Recebido pelo servidor BOOTP-DHCP:

MAC: fC:60:53:48:c6:17

Opt82.1: 9/1/FHTT-9437F1C9

UPLINK

SLOT, Porta e PON-ID da ONU (vendedor) registrada são incluídas nas requisições DHCP no campo opção 82



MAC...: fC:60:53:48:c6:17
ONU-ID: FHTT-9437F1C9

IPoE

Operational Tree

Ethernet Config

+

Aggregation

-

DHCP Function

- DHCP Snooping Switch
- DHCP Snooping Trusted Ports
- DHCP Snooping Trusted Servers
- Circuit ID Format
- Line Identifier Management
- New Circuit ID Format
- Remote ID Format
- DHCP Client Table Status

DHCP Global

- DHCP Global Switch
- Set DHCP Interface Mode

DHCP Relay

- Set Port's DHCP Server IP
- Set Port's DHCP Option 60 Information
- Set Port's Bind Relay IP Address

DHCP Server

- IP Pool Config
- Set DNS Server Address List
- Set Forbidden IP Address List
- Config Client Binding List

... IP

DHCP Global Switch

Circuit ID Format

Line Identifier Management

Ren

Option82 Switch

Option18 Switch

PPPoE+ Switch

Enable

Disable

Disable

Table 1, Entry 1, selected 1 of 1 entries

2022-06-21 03:47:01 Send the Command:Read from Device[Line Identifier Management]

2022-06-21 03:47:01 Start Verifying Command Data

2022-06-21 03:47:01 The command is sent successfully.

2022-06-21 03:47:01 Read from Device[Line Identifier Management]Executing

2022-06-21 03:47:01 Executing the command successfully.

IPoE

Operational Tree

- Ethernet Config
 - Aggregation
 - DHCP Function
 - DHCP Snooping Switch
 - DHCP Snooping Trusted Ports
 - DHCP Snooping Trusted Servers
 - Circuit ID Format**
 - Line Identifier Management
 - New Circuit ID Format
 - Remote ID Format
 - DHCP Client Table Status
 - DHCP Global
 - DHCP Global Switch
 - Set DHCP Interface Mode
 - DHCP Relay
 - Set Port's DHCP Server IP
 - Set Port's DHCP Option 60 Information
 - Set Port's Bind Relay IP Address
 - DHCP Server
 - IP Pool Config
 - Set DNS Server Address List
 - Set Forbidden IP Address List
 - Config Client Binding List

... IP Set DHCP Interface Mode x **Circuit ID Format** x Line Identifier Management x Remote ID Format x DHCP Client Table Status x New Circuit ID Fo...

☐ Use CTC Format ☐ Use CNC Format

☒ Custom Format

| Custom Character String | Line Identifier Variable | Separator |
|-------------------------|--------------------------|-----------|
| | Access Node ID | : |
| | Access Node Slot No. | : |
| | Access Node PON Port No. | : |
| | Access Node ONU ID(MAC) | : |
| | CVLAN | : |
| | Hostname | |

Add
Delete
Move Up
Down

%a:%S:%p:%m:%c:%H

A format variable should be followed by a valid delimiter which separates the variable from its following characters. If a variable comes at the end of the format string, no delimiter is needed.

Transparent Transmission Option

☐ Transparent Transmission IP D...

IPDSLAM_Identification Variable **ONU ID** IPDSLAM_ID

☐ Transparent Transmissio...

IPoE

```
huawei(config)#dhcp option82 enable
```

```
huawei(config)#raio-mode user-defined dhcp-option82
```

```
huawei(config)#raio-format dhcp-option82 cid anid frame/slot/port:vlanid
```

```
huawei(config)#raio-format dhcp-option82 rid splabel
```

IPoE

```
root@IPoE-AC01:/var/log/accel-ppp# accel-cmd show sessions
```

| ifname | username | calling-sid | ip | rate-limit | type | comp | state | uptime |
|--------------|--------------------|-------------------|-------------|--------------|------|------|--------|------------|
| eth2.110.100 | 12/5/FHTT-03987e58 | 4c:5e:0c:b4:cc:c4 | 100.100.0.3 | 160000/33000 | ipoe | | active | 1.00:44:04 |
| eth2.110.101 | 12/1/FHTT-055b9f00 | 10:be:f5:a5:d0:de | 100.100.0.4 | 22000/7000 | ipoe | | active | 1.00:32:01 |

```
root@CE01-BNG:/usr/share/accel-ppp/radius# accel-cmd show sessions order username
```

| ifname | username | calling-sid | ip | ip6 | ip6-dp | rate-limit | state | uptime |
|--------|-------------------|-------------------|------------|-----------------------------------|-----------------------|------------|--------|----------|
| ipoe1 | 50:00:00:20:00:00 | 50:00:00:20:00:00 | 100.81.0.3 | 2001:db8:aaaa:1:5200:ff:fe20:0/64 | 2001:db8:bbbb:/56 | 2048/1024 | active | 02:27:11 |
| ipoe0 | 50:00:00:21:00:00 | 50:00:00:21:00:00 | 100.81.0.4 | 2001:db8:aaaa:2:5200:ff:fe21:0/64 | 2001:db8:bbbb:100:/56 | 2048/1024 | active | 02:26:28 |

```
root@CE01-BNG:/usr/share/accel-ppp/radius#
```

| UserID | Username | Interface | IP address | MAC |
|--------|------------------------|-----------------|-------------|-----|
| | Vlan | IPv6 address | Access type | |
| 20113 | 1001/2/12/485754439... | Eth-Trunk1.1701 | IPv4 | MAC |
| | 1701/- | IPv6 | IPoE | |

OBRIGADO

