

Настройка завершения сеанса PPPoE для uBR7100 CMTS с использованием туннелирования L2TP

Содержание

[Введение](#)

[Перед началом работы](#)

[Условные обозначения](#)

[Предварительные условия](#)

[Используемые компоненты](#)

[Теоретические сведения](#)

[Настройка](#)

[Схема сети](#)

[Конфигурации](#)

[Проверка](#)

[Процедуры](#)

[Устранение неполадок](#)

[Процедура устранения неполадок](#)

[Команды для устранения неполадок](#)

[Вопросы и ответы](#)

[Дополнительные сведения](#)

Введение

Этот документ предоставляет пример конфигурации завершения Протокола PPPoE в широкополосной кабельной сети с помощью Системы терминирования кабельных модемов (CMTS) Cisco uBR7100 в качестве Концентратора локального доступа (LAC). В этом документе Сеанс PPPoE инициируется Маршрутизатором Cisco 1600 как PPPoE-клиент и передает трафик PPP через безопасный Уровень Два Протокола туннелирования (L2TP) туннельное соединение к L2TP Network Server (LNS). Маршрутизатор LNS завершает туннель L2TP от Cisco CMTS и может перенаправить трафик в корпоративную сеть.

Перед началом работы

Условные обозначения

[Дополнительные сведения об условных обозначениях см. в документе Технические рекомендации Cisco. Условные обозначения.](#)

Предварительные условия

[Читатель этого документа должен быть знаком с RFC 2516, где описываются правила использования PPPoE, а также Data-over-Cable Service Interface Specifications \(DOCSIS\).](#) В настоящем документе не описано, как настраивать кабельную сеть физической полосы пропускания. Прежде, чем попытаться настроить решение PPPoE, DOCSIS - совместимые кабельные модемы должны быть онлайн-овыми и операционными в . [Более подробно данные по устранению неисправностей CMS представлены в документе Устранение неисправностей кабельных модемов uBR без перехода в оперативный режим.](#)

Используемые компоненты

Сведения в этом документе основаны на версиях оборудования и программного обеспечения, указанных ниже.

- Функция завершения PPPoE поддерживается только в универсальных широкополосных маршрутизаторах Cisco серий uBR7100 и uBR7246VXR.
- Маршрутизатор Cisco CMTS должен выполнять Cisco IOS® Release 12.2 (4) BC1a или более поздний выпуск. Кроме того, чтобы поддерживать функцию завершения подключения PPPoE, название образа программного обеспечения должно включать IP + набор функций (буквы, "я" и "s" должны появиться на название образа программного обеспечения).
- Чтобы обеспечить поддержку терминирования PPPoE в групповых кабельных интерфейсах, необходимо использовать на маршрутизаторе Cisco CMTS выпуск Cisco IOS 12.2(8)BC2 или более поздний.
- Клиентское ПО должно поддерживать протокол PPPoE. Если операционная система компьютера не включает такую поддержку, пользователь может использовать клиентское программное обеспечение, такое как WinPoet. Этот документ использует Cisco 1600 в качестве клиента PPPoE.

Информация в этой определенной установленной лабораторной работе основывается на версиях программного и аппаратного обеспечения ниже.

- CMTS Cisco uBR7111 выполняет Cisco IOS Release uBR7100-ik8s-mz.122-11. BC1.
- Маршрутизатор Cisco 1600 выполняет Cisco IOS Release Cisco 1600-sy-mz.122-11. T8.

Сведения, содержащиеся в данном документе, были получены с устройств в специальной лабораторной среде. Все устройства, описанные в данном документе, были запущены с конфигурацией по умолчанию. При работе с реальной сетью необходимо полностью осознавать возможные результаты использования всех команд.

Теоретические сведения

PPPoE обеспечивает возможность подключения сети с хостами к концентратору удаленного доступа при помощи простого устройства мостовой связи. Протокол PPPoE обеспечивает прямое соединение с кабельными интерфейсами. Поддержка PPPoE на кабельных сопряжениях Cisco uBR7100 и uBR7200 series маршрутизаторов позволяет Customer Premises Equipment (CPE) позади кабельного модема использовать PPP в качестве механизма, чтобы получить их IP-адреса и использовать его для всего трафика последующих данных, подобного клиенту PPP модемной связи. На сеансе модемной связи PPP аутентифицируется Сеанс PPPoE, и о IP-адресе выполняют согласование между PPPoE-клиентом и сервером, который мог быть или маршрутизатором Cisco CMTS или домашним шлюзом. В данной модели каждый хост использует собственный стек PPP. Поэтому управление доступом, выставление счетов и тип обслуживания могут быть

сделаны на основе каждого пользователя, а не каждого узла. Поставщики услуг могут поддерживать и клиентов PPPoE, и хосты DHCP с одним и тем же диспетчером подключений.

PPPoE использует две различные стадии: стадия обнаружения и стадия сеанса PPP. Когда хост хочет инициировать Сеанс PPPoE, он должен сначала выполнить обнаружение, чтобы определить MAC - адрес Ethernet узла и установить PPPoE SESSION_ID. В то время как PPP определяет одноранговое взаимоотношение, обнаружение является по сути отношением клиент-сервер. В процессе обнаружения хост (клиент) обнаруживает и получает доступ к концентратору (серверу). На основании топологии сети может существовать более одного концентратора доступа, через который может связываться хост. Этап обнаружения позволяет главному узлу обнаружить все концентраторы доступа и затем выбрать один из них. Если обнаружение завершается успешно, то хост и выбранный концентратор доступа получают данные, которые они будут использовать для установления через Ethernet соединения "точка-точка". С начала сеанса PPPoE данные PPP посылаются как в любой другой инкапсуляции PPP.

Настройка

В этом разделе содержатся сведения о настройке функций, описанных в этом документе.

Примечание: [Поиск дополнительной информации о командах в данном документе можно выполнить с помощью средства "Command Lookup" \(Поиск команд\) \(только для зарегистрированных клиентов\).](#)

Схема сети

В данном документе используется сетевая установка, показанная на следующей схеме.

Конфигурации

В данном документе используются следующие конфигурации.

Маршрутизатор Cisco 1600 (PPPoE-клиент)

```
PPPoE_client#show running-config Building
configuration... Current configuration : 1099 bytes !
version 12.2 service timestamps debug uptime service
timestamps log uptime no service password-encryption !
hostname PPPoE_client ! no logging console enable
password cisco ! username LAC password 0 cisco !---
Cmts-user name/password sent to LNS to create the L2TP
tunnel. username LNS password 0 cisco !--- Lns-user
name/password used by LNS to authenticate tunnel
creation. username user@surf.org !--- Specifies a
username and password for each user to be granted PPPoE
access. !--- This can be configured on the RADIUS
authentication servers. ip subnet-zero no ip domain
lookup ip domain name surf.org ! vpdn enable ! vpdn-
group 1 request-dialin protocol pppoe ! ! ! ! interface
Ethernet0 no ip address pppoe enable pppoe-client dial-
pool-number 1 ! interface Virtual-Templatel no ip
address ip mtu 1492 no peer default ip address !
interface Serial0 no ip address shutdown no fair-queue !
interface Serial1 no ip address shutdown ! interface
```

```
Dialer1 mtu 1492 ip address negotiated ip nat outside
encapsulation ppp dialer pool 1 ppp chap hostname
user@surf.org ppp chap password 0 cisco ! ip nat inside
source list 1 interface Dialer1 overload ip classless ip
route 0.0.0.0 0.0.0.0 Dialer1 no ip http server ! !
access-list 1 permit any ! ! line con 0 line vty 0 4
password cisco login ! end
```

CMTS Cisco uBR7100 (LAC)

```
LAC#show running-config Building configuration...
Current configuration : 2442 bytes ! version 12.2
service timestamps debug datetime msec service
timestamps log datetime msec no service password-
encryption ! hostname "LAC" ! no logging console enable
password cisco ! !--- Cmts-user name/password sent to
LNS to create the L2TP tunnel. username LAC password 0
cisco !--- Lns-user name/password used by LNS to
authenticate tunnel creation. username LNS password 0
cisco !--- Specifies a username and password for each
user to be granted PPPoE access. !--- This can be
configured on the RADIUS authentication servers.
username user@surf.org no cable qos permission create no
cable qos permission update cable qos permission modems
cable time-server ! cable config-file platinum.cm
service-class 1 max-upstream 128 service-class 1
guaranteed-upstream 10 service-class 1 max-downstream
10000 service-class 1 max-burst 1600 cpe max 10
timestamp ! ip subnet-zero ! ! no ip domain lookup ! ip
dhcp pool pppoe network 10.1.4.0 255.255.255.0 bootfile
platinum.cm next-server 10.1.4.1 default-router 10.1.4.1
option 7 ip 10.1.4.1 option 4 ip 10.1.4.1 option 2 hex
ffff.8f80 lease 7 0 10 ! ip dhcp pool pppoe_clients
network 172.16.29.0 255.255.255.224 next-server
172.16.29.1 default-router 172.16.29.1 domain-name
surf.org lease 7 0 10 ! !--- Enables Virtual Private
Dial-Up Networking (VPDN). vpdn enable vpdn logging !---
VPDN group 1 configures the router to accept PPPoE
connections. !--- Specifies the virtual template used
for the virtual interfaces that are created !--- for
each PPPoE session. ! vpdn-group 1 accept-dialin
protocol pppoe virtual-template 1 !--- VPDN group 2
configures the group to be used for the L2TP tunnel to
the LNS. !--- PPPoE sessions will be initiated from
clients using the domain surf.org. vpdn-group 2 request-
dialin protocol l2tp domain surf.org initiate-to ip
1.1.1.8 local name LAC !--- Disables authentication for
creation of L2TP tunnel. no l2tp tunnel authentication !
! ! ! interface FastEthernet0/0 ip address 2.2.2.2
255.255.255.0 duplex auto speed auto ! interface
FastEthernet0/1 ip address 1.1.1.6 255.255.255.0 ip
broadcast-address 1.1.1.255 no ip route-cache no ip
mroute-cache duplex auto speed 10 ! interface Cable1/0
ip address 172.16.29.1 255.255.255.224 secondary ip
address 10.1.4.1 255.255.255.0 cable downstream annex B
cable downstream modulation 64qam cable downstream
interleave-depth 32 cable downstream frequency 471000000
cable downstream channel-id 0 no cable downstream rf-
shutdown cable downstream rf-power 51 cable upstream 0
frequency 32000000 cable upstream 0 power-level 0 no
cable upstream 0 shutdown cable dhcp-giaddr policy !---
pppoe enable must be configured on the cable !---
interface accepting PPPoE sessions. !--- This is not
necessary on subinterfaces. pppoe enable ! interface
Virtual-Template1 ip unnumbered FastEthernet0/1 ip mtu
```

```
1492 ppp authentication chap ! ip classless no ip http
server ! ! cdp run ! snmp-server community private RW
snmp-server enable traps tty alias exec scm show cable
modem ! line con 0 line aux 0 line vty 0 4 password
cisco login line vty 5 15 login ! end
```

Cisco 2500 (LNS)

```
hostname "LNS" ! ! !--- Lns-user name/password for the
LNS itself. username LNS password 0 cisco !--- Cmts-user
name/password for the Cisco CMTS. username LAC password
0 cisco !--- Username and password for the PPPoE client.
!--- This can be configured on the RADIUS authentication
servers. username user@surf.org password 0 cisco ! vpdn
enable ! !--- Creates a VPDN group and starts VPDN group
configuration mode. vpdn-group 1 accept-dialin !---
Configures VPDN group for L2TP protocol so that it !---
can access the PPPoE server. protocol l2tp !---
Specifies the virtual-template number to be used when !-
-- configuring a PPPoE session. virtual-template 1 !---
This group terminates L2TP tunnels from the specified
CMTS hostname. terminate-from hostname LAC !--- This is
the local hostname of the LNS. local name LNS !---
Disables authentication for creation of L2TP tunnel. no
l2tp tunnel authentication ! ! ! interface Virtual-
Templatel ip unnumbered FastEthernet0/1 ip mtu 1492 !---
Surf is used as the pool name, and !--- the router will
use an address from the 100-net. !--- If a test cannot
be found, it will search for the pool with the name
default. peer default ip address pool surf ppp
authentication chap ! ip local pool surf 100.0.0.1
100.0.0.10
```

Проверка

В этом разделе содержатся сведения, которые помогают убедиться в надлежащей работе конфигурации.

Некоторые команды show поддерживаются Средством интерпретации выходных данных(только зарегистрированные клиенты), которое позволяет просматривать аналитику выходных данных команды show.

Процедуры

Чтобы проверить назначение IP-адреса из адресного пула локальной системы именования (LNS), выполните следующие шаги.

1. Выполните команду **show ip local pool** от LNS. Проверьте выходные данные команды.
`LNS#show ip local pool`
Pool Begin End Free In use surf 100.0.0.1 100.0.0.10 9 1
2. Для определения успешного вызывающего абонента выполните команду **show caller ip** от LNS.
`LNS#show caller ip`
Line User IP Address Local Number Remote Number <-> Vi29
user@surf.org 100.0.0.1 - - in
3. Для проверки сеанса VPDN на LNS введите команду **show vpdn session**.
`LNS#show vpdn session`
L2TP Session Information Total tunnels 1 sessions 1 LocID RemID TunID Intf Username
State Last Chg Fastswitch 30 299 23629 Vi29 user@surf.org est 00:16:03 enabled %No active
L2F tunnels %No active PPTP tunnels %No active PPPoE tunnels

Используйте шаги ниже для проверки номера виртуального интерфейса, который

используется PPPoE-клиентом.

1. Выполните команду `show vpdn session` от LAC. Проверьте выходные данные

```
КОМАНДЫ.LAC# show vpdn session L2TP Session Information Total tunnels 1 sessions 1 LocID
RemID TunID Intf Username State Last Chg Fastswitch 299 30 26280 Vil user@surf.org est
00:31:19 enabled %No active L2F tunnels %No active PPTP tunnels PPPoE Session Information
Total tunnels 1 sessions 1 PPPoE Session Information SID RemMAC LocMAC Intf VASt OIntf
VLAN/VP/VC 1 0030.9413.0556 0008.a328.831c Vil UP Ca1/0
```

2. Для отображения пользователей, зарегистрированный в Cisco CMTS при помощи

PPPoE, выполните команду `show interface cable modem`.

```
LAC#show interface cable 1/0
modem 0 SID Priv bits Type State IP address method MAC address 1 00 modem up 10.1.4.2 dhcp
0010.9526.2f57 2 00 modem up 10.1.4.3 dhcp 0007.0e03.a7e5 2 00 host unknown 172.16.29.2
static 0007.0e03.a7e4 3 00 modem up 10.1.4.4 dhcp 0007.0e02.c893 3 00 host unknown pppoe
0030.9413.0556 4 00 modem up 10.1.4.5 dhcp 0007.0e03.5075
```

3. Чтобы отобразить текущие домены VPDN, выполните команду `show vpdn`

```
domain.LAC#show vpdn domain Tunnel VPDN Group ----- domain:surf.org2 (L2TP)
```

Устранение неполадок

Процедура устранения неполадок

Используйте инструкции ниже для устранения проблем конфигурации.

1. Проверьте концентратор доступа LAC, чтобы просмотреть состояние интерфейсов с помощью команды `show ip interface brief`. Если каким-либо из интерфейсов является `down`, проверьте физический кабель и удостоверьтесь, что интерфейсы не

административно выключены.

```
LAC#show ip interface brief Interface IP-Address OK? Method
Status Protocol FastEthernet0/0 2.2.2.2 YES NVRAM up up FastEthernet0/1 1.1.1.6 YES NVRAM
up up Cable1/0 10.1.4.1 YES NVRAM up up Virtual-Access1 1.1.1.6 YES TFTP up up Virtual-
Templatel 1.1.1.6 YES unset down down
```

2. Проверьте интерфейс на PPPoE_client, чтобы проверить, что интерфейс

номерабираетел я является `up` и имеет IP-адрес от пула LNS.

```
PPPoE_client#show ip
interface brief Interface IP-Address OK? Method Status Protocol Dialer1 100.0.0.1 YES BOOTP
up up Ethernet0 unassigned YES NVRAM up up Serial0 unassigned YES NVRAM up up Serial1
unassigned YES NVRAM up up Virtual-Access1 unassigned YES unset up up
```

3. Убедитесь, что можно проверить доступность LNS от клиента PPPoE.

```
PPPoE_client#ping
1.1.1.8 Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 1.1.1.8, timeout
is 2 seconds: !!!!! Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 12/12/16 ms
```

4. Если при иницировании L2TP возникнут неполадки, попробуйте использовать команду `lcp renegotiation on-mismatch`, настроенную на сервере LNS в группе VPDN.

```
LNS#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. LNS(config)#vpdn-group 1
LNS(config-vpdn)#lcp renegotiation on-mismatch
```

Примечание: Протокол управления каналом (LCP) Прокси LAC, когда запускается PPP. Когда LNS начинает просмотр переадресованного PPP, то при обнаружении LCP, не согласованного с клиентом, он подает запрос. Команда `lcp renegotiation on-mismatch` вынуждает LNS выполнить повторное согласование LCP с клиентом. Не все клиенты выполняют повторное согласование протокола LCP, но некоторые все же выполняют это.

Команды для устранения неполадок

Некоторые команды `show` поддерживаются Средством интерпретации выходных данных (только зарегистрированные клиенты), которое позволяет просматривать аналитику

выходных данных команды show.

Примечание: Прежде чем применять команды отладки, ознакомьтесь с разделом "Важные сведения о командах отладки".

- **debug ppp negotiation** — Дающий эту команду на LNS позволяет вам просматривать транзакции согласования PPP для определения проблемы или этапа, когда ошибка происходит, и разработайте разрешение. Однако считается обязательным понимать выходные данные согласования отладки ppp. [Понимание выходных данных команды debug ppp negotiation дает всеобъемлющий способ интерпретации и поиска неполадок PPP.](#)
- **12x-ошибки-пакета debug vpdn** — lissuing, эта команда отображает L2F и ошибки протокола L2TP, которые предотвращают установку туннеля или нормальную работу
- **debug vpdn 12x-packet events** – Выполнение этой команды на LNS приводит к отображению событий L2TP, которые являются частью процесса установления или закрытия туннеля.
- **debug vpdn packet** [*контроль / данные*] [*подробность*] - дающий эту команду на LNS или LAC отображает определяемую протоколом информацию о заголовке пакета, такую как порядковые номера если подарок, флаги и длина.
- **debug vpdn event** [*протокол / flowcontrol*] — Дающий эту команду на LNS или LAC отображает ошибку VPN и основных событиях в рамках протокола L2TP и ошибок связаных с управлением потоками, где окно приема удаленного узла настроено для значения, больше, чем нуль.
- **debug ppp** {*парень / rar*} — Выполняющий эту команду отображает Протокол аутентификации по квитированию вызова (CHAP) и Протокол аутентификации пароля (PAP), который встроен в PPP.
- **debug ip udp** - при выполнении данной команды на LNS выполняется проверка выходных данных на наличие пакетов, принимаемых от хоста PPPoE.
- **debug aaa per-user** - Эта команда, выданная с сервера LNS, показывает, какие атрибуты применяются к каждому пользователю при прохождении им аутентификации.
- **debug radius** Выдача этой команды отображает информацию привязанный когда пользовательская используемая аутентификация сервер RADIUS.

Вопросы и ответы

Вопрос. . CMTS Cisco поддерживает Переадресацию PPPoE?

О. Нет. Маршрутизаторы Cisco CMTS не поддерживают Переадресацию PPPoE, которая получает Пакеты pppe от входящего интерфейса и вперед их на исходящем интерфейсе. Маршрутизаторы Cisco uBR7100 Series действительно автоматически передают трафик PPPoE, когда настроено для режима моста MxU (который поддерживается только на Cisco IOS Release 12.1 EC), однако, это - следствие конфигурации мостов и не из-за любой поддержки PPPoE. Для обеспечения ясности Переадресация PPPoE не поддерживается ни на каком CMTS Cisco.

Вопрос. . У меня могут быть PPPoE-клиенты и обычные клиенты Протокола DHCP (динамического конфигурирования узла) в то же время на том же заводе DOCSIS?

О. Да. Функция завершения PPPoE поддерживает одновременное использование клиентов

PPPoE и клиентов DHCP позади тех же CM. Абоненты могут использовать PPPoE для начальной регистрации в кабельной сети, а затем использовать DHCP, чтобы их компьютеры и другие узлы получили IP-адреса для доступа к сети.

Вопрос. . Существует ли поддержка PPPoE как для NPE-300, так и для NPE-400 на платформах Cisco uBR7200VXR CMTS?

О. Да. Однако процессор NPE-300 был снят с производства 15 августа 2001 года.

Вопрос. . Поддерживается ли PPPoE на платформе Cisco uBR10k CMTS?

О. Нет. Функция завершения сеанса PPPoE поддерживается только на маршрутизаторах Cisco серии uBR7100 и маршрутизаторе Cisco uBR7246VXR под управлением Cisco IOS выпуска 12.2(4)BC1a и выше. Данная функция не поддерживается на маршрутизаторе Cisco uBR10012.

Вопрос. . Сколько Сеансов PPPoE я могу работать на платформе Cisco CMTS?

О. Платформа uBR наследует предел IDB, равный 10000, из платформы cisco 7200, которая поддерживает как 4000 сеансов PPPoE с NPE-225 и NPE-300, так и 8000 сеансов PPPoE с NPE-400. Платформа uBR7100, у которой нет модульных NPE, поддерживает сеансы 4000 PPPoE. Это теоретические пределы. Необходимо иметь в виду, что максимальное число активных одновременных PPPoE сеанса будет меньше (в зависимости от объема памяти платы процессора, типа используемой платы кабельного интерфейса, полосы пропускания для каждого пользователя и конфигурация маршрутизации).

Вопрос. . Какой выпуск Cisco IOS завершение подключения PPPoE поддерживается в Серии EC?

О. Функция завершения подключения PPPoE не поддерживается ни на каком маршрутизаторе Cisco CMTS при использовании Cisco IOS Release 12.1 EC.

[Дополнительные сведения](#)

- [PPPoE Session limit](#)
- [PPP через Ethernet](#)
- [PPPoE на ATM](#)
- [Cisco - Базовая архитектура PPPoE для Cisco UAC 6400](#)
- [Протокол туннелирования "точка-точка" по Ethernet Termination на Cisco CMTS](#)
- [RFC 2516](#)
- [Техническая поддержка - Cisco Systems](#)