

Настройка сервисов DHCP, ToD, TFTP на Cisco CMTS: Функционально законченная конфигурация

Содержание

[Введение](#)

[Перед началом работы](#)

[Условные обозначения](#)

[Предварительные условия](#)

[Используемые компоненты](#)

[Описание](#)

[DHCP-сервис Cisco IOS на CMTS](#)

[Дополнительные возможности сервера DHCP](#)

[Сервис ToD Cisco IOS](#)

[TFTP-сервис Cisco IOS](#)

[Встроенная программа создания файла конфигурации DOCSIS](#)

[Пример диаграммы](#)

[Конфигурации](#)

[Базовая конфигурация "все в одном"](#)

[Советы по проверке для базовой конфигурации](#)

[Расширенная конфигурация "все в одном"](#)

[Советы по проверке для расширенной конфигурации](#)

[Дополнительные сведения](#)

Введение

Этот документ показывает конфигурацию Cisco оконечная система для кабельного модема (CMTS), которая работает как протокол динамической конфигурации хоста (DHCP), ToD, и сервер TFTP. Также объясняется построение файла конфигурации DOCSIS с помощью интерфейса командной строки на CMTS. Эта конфигурация известна под именем "конфигурация все-в-одном для CMTS Cisco."

Перед началом работы

Условные обозначения

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

Предварительные условия

Читатель должен быть знаком с основами протокола DOCSIS и командной строки Cisco IOS на маршрутизаторах семейства uBR.

Используемые компоненты

Инструкции по использованию оборудования в данном документе относятся к кабельным модемам Cisco uBR7200, uBR7100 или uBR10k CMTS- и DOCSIS-совместимым кабельным модемам.

Описание

Кабельный модем, совместимый с DOCSIS, требует доступа к трем типам серверов для успешного подключения к сети.

- Первый из них - это DHCP-сервер, который предоставляет кабельному модему IP-адрес, маску подсети и другие параметры, связанные с IP.
- Второй - сервер текущего времени (ToD), совместимый с RFC868, с помощью которого модем определяет текущее время. Кабельному модему нужно знать время для того, чтобы правильно и аккуратно добавлять метки времени в журнал событий.
- Третьим является сервер упрощенного протокола передачи файлов (TFTP), от которого кабельный модем в состоянии загрузить файл конфигурации DOCSIS, содержащий определенные рабочие параметры.

[Большинство операторов кабельной связи используют Cisco Network Registrar \(CNR\) в качестве серверов DHCP, DNS и TFTP.](#) Сервер ToD не является частью CNR. Сервер ToD, который используется, зависит от платформы в их системе. ToD должен быть совместимым RFC868. В системах UNIX он включен в Solaris, необходимо лишь убедиться, что файл `inetd.conf` каталога `/etc` содержит следующие строки:

```
# Time service is used for clock synchronization.
#
time stream tcp nowait root internal
time dgram udp wait root internal
```

Для Windows наиболее распространенным программным обеспечением, которое используется, является [Greyware](#).

В следующей таблице показаны Cisco IOS® Software Release, в которых различные возможности сервера были добавлены в CMTS.

Возможности сервера	Cisco IOS Software Release
DHCP	12.0 (1) T
ToD	12.0 (4) КСИ
Tftp	11.0 (для всех платформ)

Данный документ содержит сведения о каждом из этих средств. Конфигурация на CMTS, который содержит все эти возможности, - то, что мы вызываем "конфигурацией все в одном для cmts". В такой конфигурации можно обойтись без дополнительных серверов при

тестировании кабельной системы с целью обеспечения высокоскоростного доступа в Интернет.

Также возможно настроить файл конфигурации DOCSIS таким образом, чтобы он постоянно находился на CMTS вместо сервера TFTP. [Согласно комментариям к релизу, для использования этой возможности необходимо Cisco IOS Software Release 12.1\(2\)EC1.](#)

Несмотря на то, что эта "конфигурация все в одном" очень удобна для лабораторной среды, начального тестирования, небольших развертываний и устранения проблем, это не является масштабируемым для поддержки очень большого числа кабельных модемов. Таким образом, НЕ рекомендуется использовать эту конфигурацию на в рабочем состоянии кабельных участках с большими развертываниями кабельных модемов.

Инженеры TAC очень часто используют эту конфигурацию для получения возможности удаления переменных во время устранения проблем с кабелями.

DHCP-сервис Cisco IOS на CMTS

Маршрутизаторы Cisco, работающие под управлением Cisco IOS Software Release of 12.0(1)T или выше, могут действовать в качестве серверов DHCP. Этот сервис DHCP может быть настроен для обеспечения аренды DHCP кабельным модемам и Оборудованию в помещении заказчика (CPE), таким как PC и рабочие станции.

Существует минимальный набор параметров DHCP, которые обычно необходимы кабельному модему для перехода в активный режим. Это команды:

- IP-адрес (поле "yiaddr" в заголовке пакета DHCP)
- Маска подсети (параметр DHCP 1)
- Смещение местного времени относительно Гринвича (GMT) в секундах (DHCP Option 2)
- Маршрутизатор по умолчанию (Параметр DHCP 3)
- IP-адрес сервера ToD (DHCP, вариант 4)
- Сервер журналов (DHCP, вариант 7)
- IP-адрес сервера TFTP (поле siaddr в заголовке пакета DHCP)
- Имя файла конфигурации DOCSIS (поле файла в заголовке пакета DHCP)
- Время аренды DHCP в секундах (DHCP-параметр 51)

Это можно настроить в маршрутизаторе так:

```
!  
ip dhcp pool cm-platinum  
  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  
!
```

Пояснение каждой команды следующие:

- С помощью команды `dhcp pool` определяется имя оконечного устройства (`cm-platinum`, т.е. "платиновое обслуживание" для кабельных модемов).
- Со стороны сети предоставляются IP-адрес и маска подсети (параметр 1 DHCP).

- Команда bootfile даст имя загрузочного файла, в данном случае – platinum.cm.
- Команда next-server указывает IP-адрес TFTP-сервера (в данном случае, это основной IP-адрес в интерфейсе c4/40).
- Default-router является шлюзом по умолчанию, который в этом случае является первичным IP - адресом интерфейса c4/0 (option3).
- Опция 7 является опцией dhcp лог-сервера.
- Опция 4 – IP-адрес сервера ToD (основной IP-адрес интерфейса c4/0).
- Параметр 2 - параметр смещения времени для GMT - 8 ч (-8 ч = -28800 с = ffff.8f80 в шестнадцатеричной системе счисления).
- Время аренды составляет 7 дней 0 часов 10 минут.

Примечание: [Для получения дополнительных сведений о том, как преобразовать десятичное значение времени сдвига в шестнадцатеричное см. "Практические указания по расчету шестнадцатеричного значения для DHCP варианта 2 \(временной сдвиг\)".](#)

Для устройств CPE следующие опции являются минимумом, чтобы быть в состоянии действовать успешно.

- IP-адрес (поле "yiaddr" в заголовке пакета DHCP)
- Маска подсети (параметр DHCP 1)
- Маршрутизатор по умолчанию (Параметр DHCP 3)
- IP-адрес одного или нескольких серверов доменных имен (DHCP Option 6)
- Имя домена (DHCP, параметр 15)
- Время аренды DHCP в секундах (DHCP-параметр 51)

```
!
ip dhcp pool pcs-c4
! -- the scope for the hosts network 172.16.29.0 255.255.255.224 ! -- the ip address and mask
for the hosts    next-server 172.16.29.1 ! -- tftp server, in this case we put the secondary
add.    default-router 172.16.29.1    dns-server 172.16.30.2 ! -- dns server (which is not
configured on the cmts)    domain-name cisco.com    lease 7 0 10 !
```

При настройке пулов DHCP важно включать **giaddr policy dhcp управляющего кабеля в конфигурацию кабельного сопряжения**. С помощью этой команды DHCP сервер назначает кабельным модемам аренду, соответствующую номеру основной сети на кабельном интерфейсе, а CPE – аренду, соответствующую номеру вторичной сети на кабельном интерфейсе. Если эта команда будет отсутствовать тогда, то вся аренда DHCP прибудет из пула, соответствующего номеру основной сети на кабельном сопряжении. Кроме того, как показано в приведенной ниже частичной конфигурации интерфейса, диапазон cm-platinum связан с основным адресом, определенным на кабеле интерфейса 4/0, а диапазон pcs-c4 находится в сети вспомогательного адреса.

```
!
interface Cable4/0
ip address 172.16.29.1 255.255.255.224 secondary
! -- CPE network    ip address 10.1.4.1 255.255.255.0 ! -- Cable Modem Network    cable dhcp-
giaddr policy !
```

Имейте в виду, что для кабельного интерфейса не существует команды cable helper-address или ip helper-address. Это происходит, потому что запросы DHCP не требуют отправки к внешнему серверу, когда используется внутренний IOS DHCP сервер. Если добавить эту команду под интерфейсом при наличии настроенного внешнего сервера DHCP, кабельные модемы регистрируются с конфигурацией внешнего DHCP.

[Дополнительные возможности сервера DHCP](#)

Другие функции, которые могут быть использованы с помощью Cisco IOS DHCP-сервера включают в себя:

- **ip dhcp ping:** Эхо-запрос перед функцией арендного договора, которая гарантирует, что сервер DHCP не выполняет арендные договоры для IP-адресов, которые уже используются.
- **ip dhcp database:** Хранение DHCP связывания во внешних базах данных для сохранения отношения MAC адреса и IP-адреса через цикл питания CMTS.
- **dhcp show ip:** Набор команд, которые можно использовать для контроля функционирования сервера DHCP.
- команда `debug ip dhcp server:` Набор команд, которые можно использовать для устранения неполадок DHCP-сервера.

Все эти дополнительные функции и функции описаны в Комментариях к выпуску характеристики сервера DHCP Cisco IOS, расположенных в [документе сервера DHCP Cisco IOS](#).

[Сервис ToD Cisco IOS](#)

После получения кабельным модемом DHCP, он продолжает свои попытки связаться с сервером ToD. Программы Cisco CMTS, использующие Cisco IOS Software Release 12.0(4)XI или выше, могут обеспечить услуги RFC 868 ToD.

Согласно всеобщему заблуждению, служба ToD, необходимая кабельным модемам для перехода в оперативный режим, - это то же, что служба NTP (синхронизирующий сетевой протокол), обычно настраиваемая в маршрутизаторах Cisco. Сервис NTP и сервис ToD несовместимы. Кабельные модемы не могут общаться с NTP-сервером. В то время как кабельные модемы должны попытаться связаться с Сервером текущего времени как с частью процесса того, чтобы подключиться к сети, совместимые модемы с последними пересмотрами спецификаций RFI DOCSIS 1.0 все еще продолжают подключаться к сети, даже если не может быть достигнут сервер ToD.

В соответствии с последней версией данной спецификации, если кабельный модем не может подключиться к серверу ToD, он может продолжать процесс выхода в сеть. Тем не менее, ему следует периодически обращаться к серверу ToD, пока соединение не будет установлено. Согласно старым версиям спецификаций DOCSIS 1.0 RFI если кабельный модем не мог соединиться с сервером ToD, то он не мог установить подключение. Важно сознавать, что кабельные модемы с более старой микропрограммой, могут соответствовать этой более старой версии спецификации.

Примечание: Кабельные модемы некоторого поставщика не взаимодействуют с сервисом Cisco IOS Time of Day \(\Истинное время Cisco IOS \). Если эти модемы совместимы с последними версиями спецификации радиопомех DOCSIS 1.0, они не должны прерывать соединение. Данную проблему совместимости отражает идентификатор ошибки Cisco CSCdt24107.

Примечание: Настройка ToD на CMTS Cisco требует только двух глобальных команд:

```
service udp-small-servers max-servers no-limit
!
cable time-server
!
```

[TFTP-сервис Cisco IOS](#)

После того как кабельный модем попытался установить связь с сервером ToD, он продолжает связываться с сервером TFTP для загрузки файла конфигурации DOCSIS. Если двоичный конфигурационный файл DOCSIS можно скопировать на флэш-устройство в Cisco CMTS, то маршрутизатор можно использовать как сервер TFTP для этого файла.

Загрузка файла конфигурации DOCSIS во флэш-память производится следующим образом:

Во-первых, удостоверьтесь, что CMTS может достигнуть сервера, где живет файл конфигурации DOCSIS:

```
7246VXR#ping 172.16.30.2 Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.30.2, timeout is 2 seconds: !!!!! Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/4 ms
```

Далее, скопируйте файл, в этом случае он называется silver.cm, на flash память CMTS.

```
7246VXR#copy tftp flash Address or name of remote host []? 172.16.30.2 Source filename []? silver.cm Destination filename [silver.cm]? Accessing tftp://172.16.30.2/silver.cm... Loading silver.cm from 172.16.30.2 (via Ethernet2/0): ! [OK - 76/4096 bytes] 76 bytes copied in 0.152 secs
```

В конечном итоге никогда не помешает проверить Flash-память и убедиться, что размер файла подходящий. Для этого выполните команду "show flash".

```
7246VXR#show flash #- ED --type-- --crc--- -seek-- nlen -length- -----date/time----- name
1 .. unknown 2D6C7818 200CC 9 74 Feb 28 2001 7:39:09 silver.cm 2 ..
unknown 1CB785DC 20258 7 62 Feb 20 2001 15:44:11 test.cm 3 ..
image 4350A04F 7A0CC8 24 7866864 Feb 27 2001 09:36:40 ubr7200-ik1s-mz.121-4.EC 4 ..
unknown 36E5D6D3 7A0D94 7 76 Feb 28 2001 07:23:12 gold.cm 8516204 bytes available
(7867796 bytes used)
```

Для включения Сервиса TFTP на CMTS там, мы только должны включать следующую команду в режим глобальной конфигурации.

```
tftp-server slot0:silver.cm alias silver.cm
```

Как только эта команда введена, после конфигурации будет показано следующее:

```
!
tftp-server slot0:silver.cm alias silver.cm
tftp-server server
!
```

[Дополнительные сведения о настройке сервера TFTP на маршрутизаторе см. в документе "Дополнительные команды передачи файлов".](#)

[Встроенная программа создания файла конфигурации DOCSIS](#)

Продукты Cisco CMTS с ПО Cisco IOS выпуск 12.1(2)EC или выше (в серии выпуска EC), могут быть конфигурированы для создания или хранения во внутренней памяти конфигурационные файлы DOCSIS. [Это удобно, так как нет необходимости обращаться к внешнему средству генерирования файла конфигурации DOCSIS.](#) Когда файл конфигурации DOCSIS создается с использованием внешнего средства конфигурации, файл автоматически становится доступным через TFTP. Кроме того, только кабельные модемы, непосредственно подключенные через кабельные интерфейсы, могут загружать эти конфигурационные файлы.

Следующий пример конфигурации отображает создание двух конфигурационных файлов DOCSIS .

Первый называется `disable.cm` и позволяет кабельному модему подключиться к сети, но не дает подключенным устройствам CPE получить доступ к сети поставщика услуг. В этом случае мы видим команду `access-denied`. Обратите внимание на то, что скорость нисходящего и восходящего потока в данном случае составляет 1 Кбит/с, а максимальный размер пакета – 1600 байт.

```
cable config-file disable.cm
access-denied
service-class 1 max-upstream 1
service-class 1 max-downstream 1600
timestamp
!
```

Причина, по которой у оператора кабельной связи будет этот файл конфигурации DOCSIS "disable.cm" заключается в том, что он хочет запретить доступ к CPE за кабельными модемами, позволяя при этом кабельному модему подключаться к сети. Это более рациональный способ запретить службу CPE, чем использование параметра "exclude" в CNR, который не разрешит кабельному модему подключиться к сети и, таким образом, модем будет пытаться подключиться снова и снова, что приведет к расходованию пропускной способности впустую.

Получение этого файла конфигурации DOCSIS для кабельных модемов будет выглядеть также, как и в результате команды `show cable modem`:

```
Cable4/0/U0 10 online(d) 2287 0.50 6 0 10.1.4.65 0010.7bed.9b45
```

(|| добавляют ссылку, когда доступный) ниже дает больше подробных данных об этом output. Статус "online(d)" означает, что кабельные модемы подключены, но доступ запрещен.

Во втором примере создается имя файла конфигурации DOCSIS `platinum.cm`. В этом случае максимальная скорость передачи в направлении оператора составляет 1 Мбит/с, гарантированная скорость передачи в направлении оператора - 100 Кбит/с, а максимальная скорость передачи в направлении абонента - 10 Мбит/с, что позволяет подключить до 30 CPE-устройств.

```
cable config-file platinum.cm
service-class 1 max-upstream 1000
service-class 1 guaranteed-upstream 100
service-class 1 max-downstream 10000
service-class 1 max-burst 1600
cpe max 30
timestamp
!
```

Следует отметить, что при настройке файла конфигурации DOCSIS в CMTS не требуется оператор "tftp server slot0:platinum.cm alias platinum.cm", так как в памяти нет файла ".cm" - он содержится в конфигурации. [Более подробную информацию об инструменте файла конфигурации Internal DOCSIS можно найти в документе Cable Modem Termination System Commands.](#)

[Пример диаграммы](#)

Типичная топология установки лаборатории показана на данном рисунке.

Конфигурации

Эта конфигурация поддерживается на всех платформах CMTS Cisco. Это включает uBR7200, uBR7246 VXR, uBR7100, и uBR10000.

Cisco IOS Software Release, который поддерживает все в одной конфигурации, включая конфигурацию файла конфигурации DOCSIS, является программным обеспечением Cisco IOS версии 12.1(2)EC и последующими версиями Серии EC.

Следующие настройки были произведены в uBR7246 VXR при помощи Cisco IOS Software Release 12.1(4)EC с NPE300. Сначала будет продемонстрирована базовая конфигурация, затем более сложная.

Базовая конфигурация "все в одном"

Представленная ниже конфигурация включает все элементы, описанные в документе. В ней имеются две области DHCP: одну для кабельных модемов и другую для узлов за кабельными модемами.

Один файл конфигурации DOCSIS был создан названный platinum.cm. Этот файл применяется к пулу DHCP, называемому cm-platinum. Другой файл конфигурации DOCSIS с именем disabled.cm в данный момент не применяется.

В этом примере настроено два пула DHCP — один для кабельных модемов, а другой для ПК после кабельных модемов.

Примечание: Функционально законченные команды настройки выделены жирным шрифтом.

Простая "конфигурация все в одном" 7246VXR

```
7246VXR#show run

version 12.1
no service pad
service timestamps debug datetime msec localtime ! --
provides nice timestamps on all log messages service
timestamps log datetime localtime no service password-
encryption service linenumber service udp-small-servers
max-servers no-limit ! -- supports a large number of
modems / hosts attaching quickly ! hostname 7246VXR !
logging buffered 1000000 debugging enable password cable
! cable qos profile 8 cable qos profile 10 cable qos
profile 10 grant-size 1500 cable qos profile 12
guaranteed-upstream 100000 no cable qos permission
create no cable qos permission update cable qos
permission modems cable time-server ! -- permits cable
modems to obtain Time of Day (ToD) from uBR7246VXR !
cable config-file disable.cm access-denied service-
class 1 max-upstream 1 service-class 1 max-downstream
1600 cpe max 1 timestamp ! 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 ! clock timezone PDT -8 clock summer-
time PDT recurring clock calendar-valid ip subnet-zero
ip cef ! -- Turn on cef switching / routing, anything
but process switching (no ip route-cache) ip cef
```



```

accounting per-prefix no ip finger ip tcp synwait-time
5 no ip domain-lookup ! -- Prevents cmts from looking up
domain names / attempting ! -- to connect to machines
when mistyping commands ip host vxr 172.16.26.103 ip
domain-name cisco.com ip name-server 171.68.10.70 ip
name-server 171.69.2.132 ip name-server 171.68.200.250
no ip dhcp relay information check ! ! ! ip dhcp pool
cm-platinum ! -- name of the dhcp pool. This scope is
for the cable modems attached ! -- to interface cable
4/0 network 10.1.4.0 255.255.255.0 ! -- pool of
addresses for scope modems-c4/0 bootfile platinum.cm !
-- DOCSIS config file name associated with this pool
next-server 10.1.4.1 ! -- IP address of TFTP server
which sends bootfile default-router 10.1.4.1 ! --
default gateway for cable modems, necessary to get
DOCSIS files option 7 ip 10.1.4.1 ! -- Log Server DHCP
option option 4 ip 10.1.4.1 ! -- ToD server IP address
option 2 hex ffff.8f80 ! -- Time offset for ToD, in
seconds, HEX, from GMT, -28,000 = PST = ffff.8f80
lease 7 0 10 ! -- lease 7 days 0 hours 10 minutes !
ip dhcp pool pcs-c4 ! -- name of the dhcp pool. This
scope is for the CPEs attached ! -- the cable modems
that are connected to interface cable 4/0 network
172.16.29.0 255.255.255.224 ! -- pool of addresses for
scope pcs-c4 (associated with the secondary address)
next-server 172.16.29.1 default-router 172.16.29.1
dns-server 172.16.30.2 domain-name cisco.com
lease 7 0 10 !! interface Ethernet2/0 ip
address 172.16.30.4 255.255.255.192 no ip mroute-cache
half-duplex ! interface Cable4/0 ip address
172.16.29.1 255.255.255.224 secondary ! -- used for the
scope pcs-c4 so that PC's get an ip address on this
network ip address 10.1.4.1 255.255.255.0 ! -- used for
the scope modems-c4/0 so that cable modems get an ip
address from this network no ip route-cache cef no
keepalive cable downstream rate-limit token-bucket
shaping cable downstream annex B cable downstream
modulation 64qam cable downstream interleave-depth 32
cable downstream frequency 555000000 cable upstream 0
frequency 40000000 cable upstream 0 power-level 0 no
cable upstream 0 shutdown cable upstream 1 shutdown
cable upstream 2 shutdown cable upstream 3 shutdown
cable upstream 4 shutdown cable upstream 5 shutdown
cable dhcp-giaddr policy ! -- Used to modify the GIADDR
field of DHCPDISCOVER and DHCPREQUEST packets with a ! -
- Relay IP address before they are forwarded to the DHCP
server ! ! router eigrp 202
redistribute connected redistribute static network
10.0.0.0 network 172.16.0.0 no auto-summary no eigrp
log-neighbor-changes ! router rip version 2
redistribute connected redistribute static network
10.0.0.0 network 172.16.0.0 no auto-summary !
ip default-gateway 172.16.30.1 ip classless ip route
0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.30.1 ip route 172.16.30.0
255.255.255.0 Ethernet2/0 ip http server ip http
authentication local ! snmp-server engineID
local 00000009020000E01ED77E40 snmp-server community
public RO snmp-server community private RW tftp-server
server ! -- enable the cmts to act as a tftp server
tftp-server slot0:silver.cm alias silver.cm ! -- get the
DOCSIS config file called silver.cm that is pre-
downloaded to flash. ! -- this DOCSIS config file is
built using DOCSIS CPE Configurator. ! line
con 0 exec-timeout 0 0 transport input none line aux 0

```

```
speed 19200 line vty 0 4 session-timeout 60 login !
ntp clock-period 17179977 ntp server 172.16.135.51 end
```

Советы по проверке для базовой конфигурации

Сначала следует убедиться, что команды поддерживаются Cisco IOS Software Release. Для этого можно сделать демонстрационную версию.

```
7246VXR#show version Cisco Internetwork Operating System Software IOS (tm) 7200 Software
(UBR7200-IK1S-M), Version 12.1(4)EC, EARLY DEPLOYMENT RELEASE SOFTWARE (fc1) Copyright (c) 1986-
2000 by cisco Systems, Inc. Compiled Fri 08-Dec-00 17:35 by ninahung Image text-base:
0x60008950, data-base: 0x612AA000 ROM: System Bootstrap, Version 12.0(19990210:195103) [12.0XE
105], DEVELOPMENT SOFTWARE BOOTFLASH: 7200 Software (UBR7200-BOOT-M), Version 12.0(7)T, RELEASE
SOFTWARE (fc2) 7246VXR uptime is 9 minutes System returned to ROM by reload at 09:47:00 PDT Tue
Feb 27 2001 System restarted at 09:48:26 PDT Tue Feb 27 2001 System image file is
"slot0:ubr7200-ik1s-mz.121-4.EC" cisco uBR7246VXR (NPE300) processor (revision C) with
253952K/40960K bytes of memory. Processor board ID SAB03500058 R7000 CPU at 262Mhz,
Implementation 39, Rev 1.0, 256KB L2, 2048KB L3 Cache 6 slot VXR midplane, Version 2.0 Last
reset from power-on Bridging software. X.25 software, Version 3.0.0. 4 Ethernet/IEEE 802.3
interface(s) 1 FastEthernet/IEEE 802.3 interface(s) 5 Cable Modem network interface(s) 125K
bytes of non-volatile configuration memory. 16384K bytes of Flash PCMCIA card at slot 0 (Sector
size 128K). 4096K bytes of Flash internal SIMM (Sector size 256K). Configuration register is
0x2102
```

Мы должны проверить, что файл конфигурации DOCSIS находится во флэш-памяти.

```
7246VXR#show flash #-#- ED --type-- --crc--- -seek-- nlen -length- -----date/time----- name
1 .. unknown 2D6C7818 200CC 9 74 Feb 28 2001 7:39:09 silver.cm 2 ..
unknown 1CB785DC 20258 7 62 Feb 20 2001 15:44:11 test.cm 3 ..
image 4350A04F 7A0CC8 24 7866864 Feb 27 2001 09:36:40 ubr7200-ik1s-mz.121-4.EC 4 ..
unknown 36E5D6D3 7A0D94 7 76 Feb 28 2001 07:23:12 gold.cm 8516204 bytes available
(7867796 bytes used)
```

Обратите внимание, что файл silver.cm создан с помощью средства конфигурации DOCSIS CPE. Для файла platinum.cm, созданного в конфигурации CMTS, нет необходимости в выполнении инструкции "tftp server slot0:platinum.cm alias platinum.cm", поскольку нет файла с расширением ".cm", он существует в рамках конфигурации.

Следующий шаг должен проверить, что кабельные модемы являются онлайн-овыми. Этого можно достичь при помощи команды **show cable modem**.

```
7246VXR#show cable modem Interface Prim Online Timing Rec QoS CPE IP address MAC
address Sid State Offset Power Cable4/0/U0
75 online 2290 0.00 5 1 10.1.4.2 0010.7bed.9b23 Cable4/0/U0
76 online 2809 0.00 5 0 10.1.4.3 0002.fdfa.0a63 Cable4/0/U0
77 online 2288 0.25 5 1 10.1.4.5 0010.7bed.9b45 Cable4/0/U0
78 online 2810 0.50 5 0 10.1.4.4 0004.2752.ddd5 Cable4/0/U0
79 online 2813 0.25 5 0 10.1.4.6 0002.1685.b5db Cable4/0/U0 80 online 2812 -
0.50 5 0 10.1.4.7 0001.64ff.e47d
```

Обратите внимание, что все кабельные модемы подключены. Подключенные к интерфейсу кабелю 4/0/U0 находятся в сети 10.1.4.0. Из конфигурации ясно, что их IP-адреса взяты из пула DNCP, который называется "cm-platinum".

Обратите также внимание на то, что за модемами с MAC-адресами 0010.7bed.9b23 и 0010.7bed.9b45 находится CPE. Эти кабельные модемы подключаются к сети со стандартной конфигурацией мостовой передачи. Данные PC настроены на использование

DHCP, чтобы получать IP-адрес из сети.

```
7246VXR#show interface cable 4/0 modem 0 SID Priv bits Type State IP
address method MAC address
75 00 host unknown 172.16.29.2 static 00c0.4f97.61c5
75 00 modem up 10.1.4.2 dhcp 0010.7bed.9b23
76 00 modem up 10.1.4.3 dhcp 0002.fdfa.0a63
77 00 host unknown 172.16.29.3 dhcp 00a0.243c.eff5
77 00 modem up 10.1.4.5 dhcp 0010.7bed.9b45
78 00 modem up 10.1.4.4 dhcp 0004.2752.ddd5
79 00 modem up 10.1.4.6 dhcp 0002.1685.b5db
80 00 modem up 10.1.4.7 dhcp 0001.64ff.e47d
```

На следующих рисунках показано, что компьютеры получают IP-адрес из пулов с именем "pcs-c4".

Здесь также можно увидеть, что протокол управления передачей/протокол Internet должен получать ip адрес автоматически.

[Расширенная конфигурация "все в одном"](#)

Этот раздел предоставляет более сложный пример конфигурации, который включает иерархическую функциональность пулов DHCP. Путем работы иерархии пула DHCP состоит в том, что любой пул DHCP с номером сети, который является подмножеством номера сети другого пула, наследовал все характеристики того другого пула. Это спасает повторения в конфигурации сервера DHCP. Однако, если та же спецификация будет сделана с другим параметром тогда, то параметр будет перезаписан. Этот пример покажет общий пул с загрузочным файлом platinum.cm, а у поднабора этого пула будет загрузочный файл disable.cm.

В дополнение к пулам DHCP, созданным в базовом примере, у нас есть специальные требования для двух кабельных модемов.

Кабельному модему 0010.7bed.9b45 запретят доступ. Это означает, что кабельному модему предоставят IP-адрес, но он не подключится к сети. Для этого создается следующий пул:

```
ip dhcp pool cm-0010.7bed.9b45
 host 10.1.4.65 255.255.255.0
 client-identifier 0100.107b.ed9b.45
 bootfile disable.cm
```

Наиболее основная функция этого примера конфигурации является разделом, где заданы специальные пулы DHCP, соответствующие MAC-адресам отдельного кабельного модема. Это делается для того, чтобы сервер DHCP мог посылать уникальные параметры DHCP этим модемам. Для указания конкретного кабельного модема, используется параметр "клиент-идентификатор". Параметр "идентификатор-клиента" нужно установить в 01, за которым следует MAC-адрес устройства, которому соответствует запись. Этот 01 соответствует типу оборудования ethernet для DHCP.

Примечание: При изменении файлов config для модема необходимо сделать следующее так, чтобы кабельный модем добрался вручную настроенные параметры:

- Очистите таблицу связей ip dhcp с помощью команды `clear ip dhcp binding <ip address>.`
- Перезагрузите кабельный модем рассматриваемое использование команды `clear cable modem <мак адрес> res.`

Кабельный модем 0010.7bed.9b23 также имеет специальное требование. Это установит различное качество обслуживания. Поэтому различные файлы загрузки связаны с областью действия. См. частичную конфигурацию ниже:

```
ip dhcp pool cm-0010.7bed.9b23
  host 10.1.4.66 255.255.255.0
  client-identifier 0100.107b.ed9b.23
  bootfile silver.cm
```

!

В процессе настройки пулов DHCP для определенных кабельных модемов рекомендуется всегда назначать соответствующее имя. Кроме того, так как определенный IP-адрес назначен на пул с помощью команды host, мы должны добавить IP dhcp исключает 10.1.4.60 10.1.4.70 команды global. Эта команда указывает протоколу DHCP, что адреса, входящие в этот диапазон, выдавать не следует.

Улучшенная "конфигурация все в одном" 7246VXR

```
7246VXR# show run

version 12.1
no service pad
service timestamps debug datetime msec localtime
service timestamps log datetime localtime
no service password-encryption
service linenumber
service udp-small-servers max-servers no-limit !
hostname 7246VXR ! logging buffered 1000000 debugging !
cable qos profile 8 cable qos profile 10 cable qos
profile 10 grant-size 1500 cable qos profile 12
guaranteed-upstream 100000 no cable qos permission
create no cable qos permission update cable qos
permission modems cable time-server ! cable config-file
disable.cm access-denied service-class 1 max-upstream
1 service-class 1 max-downstream 1600 cpe max 1
timestamp ! 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 !
clock timezone PDT -8 clock summer-time PDT recurring
clock calendar-valid ip subnet-zero no ip finger no ip
domain-lookup ip host vxr 172.16.26.103 ip domain-name
cisco.com ip name-server 171.68.10.70 ip name-server
171.69.2.132 ip name-server 171.68.200.250 ip dhcp
excluded-address 10.1.4.60 10.1.4.70 ! ip dhcp pool cm-
platinum 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 pcs-c4 network 172.16.29.0 255.255.255.224
next-server 172.16.29.1 default-router 172.16.29.1
dns-server 172.16.30.2 domain-name cisco.com
lease 7 0 10 ! ip dhcp pool cm-0010.7bed.9b45 host
10.1.4.65 255.255.255.0 client-identifier
0100.107b.ed9b.45 bootfile disable.cm ! ip dhcp pool
cm-0010.7bed.9b23 host 10.1.4.66 255.255.255.0
client-identifier 0100.107b.ed9b.23 bootfile
silver.cm ! ! interface Ethernet2/0 ip address
172.16.30.4 255.255.255.192 no ip mroute-cache half-
duplex ! interface Cable4/0 ip address 172.16.29.1
255.255.255.224 secondary ip address 10.1.4.1
255.255.255.0 no keepalive cable downstream rate-limit
```

```

token-bucket shaping cable downstream annex B cable
downstream modulation 64qam cable downstream
interleave-depth 32 cable downstream frequency
555000000 cable upstream 0 frequency 40000000 cable
upstream 0 power-level 0 no cable upstream 0 shutdown
cable upstream 1 shutdown cable upstream 2 shutdown
cable upstream 3 shutdown cable upstream 4 shutdown
cable upstream 5 shutdown cable dhcp-giaddr policy !
router eigrp 202 redistribute connected redistribute
static network 10.0.0.0 network 172.16.0.0 no auto-
summary no eigrp log-neighbor-changes ! router rip
version 2 redistribute connected redistribute static
network 10.0.0.0 network 172.16.0.0 no auto-summary !
ip default-gateway 172.16.30.1 ip classless ip route
0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.30.1 ip route 172.16.30.0
255.255.255.0 Ethernet2/0 ip http server ip http
authentication local ! access-list 188 permit tcp any
any eq www log access-list 188 permit ip any any route-
map docsis permit 10 ! snmp-server engineID local
00000009020000E01ED77E40 snmp-server community public RO
snmp-server community private RW tftp-server
slot0:silver.cm alias silver.cm tftp-server server line
con 0 exec-timeout 0 0 transport input none line aux 0
speed 19200 line vty 0 4 session-timeout 60 exec-
timeout 0 0 login ! ntp clock-period 17179973 end

```

Советы по проверке для расширенной конфигурации

Проверка данной конфигурации сосредоточена на службах, которые получают кабельные модемы, в особенности 0010.7bed.9b45 и 0010.7bed.9b23. Необходимо удостовериться, что они получают адреса, настроенные вручную с помощью службы.

Первая вещь протестировать состоит в том, что 0010.7bed.9b45 подключится к сети, но будет запрещен сервис. Для этого мы позволяем нам смотреть на команду **show cable modem**:

```

7246VXR#show cable modem Interface Prim Online Timing Rec QoS CPE IP address MAC
address Sid State Offset Power Cable4/0/U0
7 online 2813 0.00 7 0 10.1.4.7 0002.1685.b5db Cable4/0/U0
8 online 2809 0.25 7 0 10.1.4.10 0002.fdfa.0a63 Cable4/0/U0 9 online 2288 -
0.25 5 1 10.1.4.66 0010.7bed.9b23 Cable4/0/U0
10 online(d) 2287 0.50 6 0 10.1.4.65 0010.7bed.9b45 Cable4/0/U0 11 online 2809 -
0.50 7 0 10.1.4.6 0001.64ff.e47d Cable4/0/U0 12 online 2812 -
0.50 7 0 10.1.4.9 0004.2752.ddd5

```

Здесь следует отметить несколько моментов:

- Кабельный модем **0010.7bed.9b23** получил IP-адрес **10.4.1.66**, как задано в см-**0010.7bed.9b23** области. Имеется присоединенный к нему компьютер, и он получает IP-адреса из пула pcs-c4.
- Кабельный модем **0010.7bed.9b23** имеет другой QoS.
- Кабельный модем **0010.7bed.9b45** получил IP-адрес **10.1.4.65**, как указано в области см-**0010.7bed.9b45**. Существует компьютер, подключенный к нему, однако значение CPE 0. Причина состоит в том, что запрещен сервис.
- Оперативное состояние **0010.7bed.9b45** - это **online(d)**, что означает, что кабельный модем пытался подключиться к сети, но доступ к кабельной сети был отклонен. См.

выходные данные debug cable mac log verbose кабельного модема.

```

21:52:16: 78736.550 CMAC_LOG_RESET_RANGING_ABORTED
21:52:16: 78736.554 CMAC_LOG_STATE_CHANGE                reset_interface_state
21:52:16: 78736.558 CMAC_LOG_STATE_CHANGE                reset_hardware_state
21:52:17: 78737.024 CMAC_LOG_STATE_CHANGE                wait_for_link_up_state
21:52:17: 78737.028 CMAC_LOG_DRIVER_INIT_IDB_RESET                0x082B9CA8
21:52:17: 78737.032 CMAC_LOG_LINK_DOWN
21:52:17: 78737.034 CMAC_LOG_LINK_UP
21:52:17: 78737.040 CMAC_LOG_STATE_CHANGE                ds_channel_scanning_state
21:52:17: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface cable-modem0, changed state to down
21:52:18: 78738.386 CMAC_LOG_UCD_MSG_RCVD                1
21:52:19: 78739.698 CMAC_LOG_DS_64QAM_LOCK_ACQUIRED                747000000
21:52:19: 78739.702 CMAC_LOG_DS_CHANNEL_SCAN_COMPLETED
21:52:19: 78739.704 CMAC_LOG_STATE_CHANGE                wait_ucd_state
21:52:20: 78740.368 CMAC_LOG_UCD_MSG_RCVD                1
21:52:22: 78742.396 CMAC_LOG_UCD_MSG_RCVD                1
21:52:22: 78742.398 CMAC_LOG_ALL_UCDS_FOUND
21:52:22: 78742.402 CMAC_LOG_STATE_CHANGE                wait_map_state
21:52:22: 78742.406 CMAC_LOG_FOUND_US_CHANNEL                1
21:52:24: 78744.412 CMAC_LOG_UCD_MSG_RCVD                1
21:52:24: 78744.416 CMAC_LOG_UCD_NEW_US_FREQUENCY                39984000
21:52:24: 78744.420 CMAC_LOG_SLOT_SIZE_CHANGED                8
21:52:24: 78744.500 CMAC_LOG_UCD_UPDATED
21:52:24: 78744.560 CMAC_LOG_MAP_MSG_RCVD
21:52:24: 78744.564 CMAC_LOG_INITIAL_RANGING_MINISLOTS                41
21:52:24: 78744.566 CMAC_LOG_STATE_CHANGE                ranging_1_state
21:52:24: 78744.570 CMAC_LOG_RANGING_OFFSET_SET_TO                9610
21:52:24: 78744.574 CMAC_LOG_POWER_LEVEL_IS                55.0 dBmV (commanded)
21:52:24: 78744.578 CMAC_LOG_STARTING_RANGING
21:52:24: 78744.580 CMAC_LOG_RANGING_BACKOFF_SET                0
21:52:24: 78744.586 CMAC_LOG_RNG_REQ_QUEUED                0
21:52:24: 78744.622 CMAC_LOG_RNG_REQ_TRANSMITTED
21:52:24: 78744.626 CMAC_LOG_RNG_RSP_MSG_RCVD
21:52:24: 78744.628 CMAC_LOG_RNG_RSP_SID_ASSIGNED                10
21:52:24: 78744.632 CMAC_LOG_ADJUST_RANGING_OFFSET                2286
21:52:24: 78744.636 CMAC_LOG_RANGING_OFFSET_SET_TO                11896
21:52:24: 78744.638 CMAC_LOG_STATE_CHANGE                ranging_2_state
21:52:24: 78744.644 CMAC_LOG_RNG_REQ_QUEUED                10
21:52:25: 78745.654 CMAC_LOG_RNG_REQ_TRANSMITTED
21:52:25: 78745.658 CMAC_LOG_RNG_RSP_MSG_RCVD
21:52:25: 78745.660 CMAC_LOG_RANGING_SUCCESS
21:52:25: 78745.680 CMAC_LOG_STATE_CHANGE                dhcp_state
21:52:25: 78745.820 CMAC_LOG_DHCP_ASSIGNED_IP_ADDRESS                10.1.4.65
21:52:25: 78745.824 CMAC_LOG_DHCP_TFTP_SERVER_ADDRESS                10.1.4.1
21:52:25: 78745.826 CMAC_LOG_DHCP_TOD_SERVER_ADDRESS                10.1.4.1
21:52:25: 78745.830 CMAC_LOG_DHCP_SET_GATEWAY_ADDRESS
21:52:25: 78745.834 CMAC_LOG_DHCP_TZ_OFFSET                -28800
21:52:25: 78745.836 CMAC_LOG_DHCP_CONFIG_FILE_NAME                disable.cm 21:52:25: 78745.840
CMAC_LOG_DHCP_ERROR_ACQUIRING_SEC_SVR_ADDR    21:52:25: 78745.846
CMAC_LOG_DHCP_COMPLETE                        21:52:25: 78745.968
CMAC_LOG_STATE_CHANGE                        establish_tod_state 21:52:25: 78745.978
CMAC_LOG_TOD_REQUEST_SENT                    21:52:26: 78746.010
CMAC_LOG_TOD_REPLY_RECEIVED                  3192525217 21:52:26: 78746.018
CMAC_LOG_TOD_COMPLETE                        21:52:26: 78746.020
CMAC_LOG_STATE_CHANGE                        security_association_state 21:52:26: 78746.024
CMAC_LOG_SECURITY_BYPASSED                    21:52:26: 78746.028
CMAC_LOG_STATE_CHANGE                configuration_file_state 21:52:26: 78746.030
CMAC_LOG_LOADING_CONFIG_FILE        disable.cm 21:52:26: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line
protocol on Interface cable-modem0, changed state to up 21:52:27: 78747.064
CMAC_LOG_CONFIG_FILE_PROCESS_COMPLETE        21:52:27: 78747.066
CMAC_LOG_STATE_CHANGE                        registration_state 21:52:27: 78747.070
CMAC_LOG_REG_REQ_MSG_QUEUED                  21:52:27: 78747.076

```

```

CMAC_LOG_REG_REQ_TRANSMITTED          21:52:27: 78747.080
CMAC_LOG_REG_RSP_MSG_RCVD             21:52:27: 78747.082
CMAC_LOG_COS_ASSIGNED_SID             1/10 21:52:27: 78747.088
CMAC_LOG_RNG_REQ_QUEUED               10 21:52:27: 78747.090
CMAC_LOG_NETWORK_ACCESS_DENIED      21:52:27: 78747.094
CMAC_LOG_REGISTRATION_OK              21:52:27: 78747.096
CMAC_LOG_STATE_CHANGE                 establish_privacy_state 21:52:27: 78747.100
CMAC_LOG_PRIVACY_NOT_CONFIGURED       21:52:27: 78747.102
CMAC_LOG_STATE_CHANGE                 maintenance_state 21:52:31: 78751.122
CMAC_LOG_RNG_REQ_TRANSMITTED          21:52:31: 78751.124
CMAC_LOG_RNG_RSP_MSG_RCVD            21:52:37: 78757.164
CMAC_LOG_RNG_REQ_TRANSMITTED          21:52:37: 78757.168
CMAC_LOG_RNG_RSP_MSG_RCVD            21:52:43: 78763.206
CMAC_LOG_RNG_REQ_TRANSMITTED          21:52:43: 78763.210
CMAC_LOG_RNG_RSP_MSG_RCVD            21:52:49: 78769.250
CMAC_LOG_RNG_REQ_TRANSMITTED          21:52:49: 78769.252 CMAC_LOG_RNG_RSP_MSG_RCVD

```

Выходные данные этой отладки показывают, что сетевой доступ запрещен.

```

7246VXR#show cable modem detail
Interface  SID  MAC address  Max CPE Concatenation Rx SNR
Cable4/0/U0 7  0002.1685.b5db 10  yes  33.52 Cable4/0/U0 8  0002.fdfa.0a63
10  yes  33.24 Cable4/0/U0 9  0010.7bed.9b23 1  no  33.29
Cable4/0/U0 10 0010.7bed.9b45 1  no  33.23 Cable4/0/U0 11 0001.64ff.e47d
10  yes  33.20 Cable4/0/U0 12 0004.2752.ddd5 10  yes  33.44

```

Заметьте, что CPE Max для кабельных модемов с особыми областями действия равняется 1, и остальным 10 лет. Если вы видите **platinum.cm** конфигурации области, он имеет 10 заданных CPE, с другой стороны, определите объем **disable.cm**, имеет только 1 CPE.

Предварительно сконфигурированный DOCSIS файл конфигурации **silver.cm** имеет только одно определенное CPE.

```

7246VXR#show interface cable 4/0 modem 0
SID  Priv bits Type      State  IP
address  method  MAC address
7  00  modem  up  10.1.4.7  dhcp  0002.1685.b5db
8  00  modem  up  10.1.4.10 dhcp  0002.fdfa.0a63
9  00  host   unknown 172.16.29.2 static 00c0.4f97.61c5
9  00  modem  up  10.1.4.66  dhcp  0010.7bed.9b23
10 00  modem  up  10.1.4.65  dhcp  0010.7bed.9b45
11 00  modem  up  10.1.4.6   dhcp  0001.64ff.e47d
12 00  modem  up  10.1.4.9   dhcp  0004.2752.ddd5

```

Для того чтобы проверить, что кабельные модемы обслуживаются должным образом, следует посмотреть вывод команды **show cable qos profile**.

```

7246VXR#show cable qos profile
ID Prio Max  Guarantee Max  Max  TOS TOS  Create B  IP
prec.  upstream upstream downstream tx  mask value by  priv rate  bandwidth
bandwidth bandwidth burst  enab enab
1 0 0 0 0 0 0x0 0x0 cmts(r) no no
2 0 64000 0 1000000 0 0x0 0x0 cmts(r) no no
3 7 31200 31200 0 0 0x0 0x0 cmts yes no
4 7 87200 87200 0 0 0x0 0x0 cmts yes no
5 4 64000 0 512000 0 0x0 0x0 cm no no
6 0 1000 0 1600000 0 0x0 0x0 cm no no
7 0 128000 10000 10000000 1600 0x0 0x0 cm no no
8 0 0 0 0 0 0x0 0x0 mgmt no no
10 0 0 0 0 0 0x0 0x0 mgmt no no 12 0 0 100000000
0 0 0 0x0 0x0 mgmt no no

```

Обратите внимание, что qos ID 7 совпадает с конфигурацией в **platinum.cm**:

```

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
```

То же самое происходит с настройкой DOCSIS disable.cm.

```
7246VXR#show ip dhcp binding IP address      Hardware address      Lease expiration      Type
10.1.4.6      0100.0164.ffe4.7d    Mar 08 2001 07:58 AM  Automatic
10.1.4.7      0100.0216.85b5.db    Mar 08 2001 07:58 AM  Automatic
10.1.4.9      0100.0427.52dd.d5    Mar 08 2001 07:58 AM  Automatic
10.1.4.10     0100.02fd.fa0a.63    Mar 08 2001 08:36 AM  Automatic
10.1.4.65     0100.107b.ed9b.45    Infinite              Manual
10.1.4.66     0100.107b.ed9b.23    Infinite              Manual
```

Дополнительные сведения

- [Устранение неполадок в кабельных модемах uBR в автономном режиме](#)
- [Конфигуратор клиентского оборудования DOCSIS только для зарегистрированных пользователей\)](#)
- [Сервер DHCP Cisco IOS](#)
- [Дополнительные команды для передачи файлов](#)
- [Техническая поддержка - Cisco Systems](#)