

# комплексная конфигурация uBR7100 в режиме моста

## Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Условные обозначения](#)

[Описание](#)

[Маршрутизация и операции объединения с помощью моста](#)

[Concurrent Routing and Bridging \(IRB\)](#)

[Виртуальный интерфейс мостовой группы](#)

[Сервис DHCP Cisco IOS на CMTS](#)

[Дополнительные возможности сервера DHCP](#)

[Сервис TFTP Cisco IOS](#)

[Сервис ToD Cisco IOS](#)

[Встроенная программа создания файла конфигурации DOCSIS](#)

[Настройка](#)

[Схема сети](#)

[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 предоставляет пример конфигурации для Системы терминирования кабельных модемов (CMTS) Cisco uBR7100, которая действует как Протокол DHCP (динамического конфигурирования узла), Время дня (ToD) и сервер TFTP. Это также объясняет как созданному файл конфигурации DOCSIS с помощью интерфейса командной строки (CLI) на CMTS. В то время как CMTS настроен в режиме моста, эта конфигурация известна как "конфигурация все в одном для CMTS Cisco". В настоящее время uBR7100 платформа является единственной платформой CMTS, которая поддерживает мостовое соединение.

## **Предварительные условия**

## Требования

У читателя данной документации должно быть основное понимание мостового соединения, DOCSIS, DHCP, ToD и TFTP протокол.

## Используемые компоненты

Сведения, содержащиеся в данном документе, касаются следующих версий программного обеспечения и оборудования:

- Система терминирования кабельных модемов Cisco uBR7100
- Кабельные модемы совместимые с DOCSIS
- Релиз 12.1 Программного обеспечения Cisco IOS (7) EC или позже

Сведения, представленные в этом документе, были получены от устройств, работающих в специальной лабораторной среде. Все устройства, описанные в этом документе, были запущены с чистой (стандартной) конфигурацией. В рабочей сети необходимо изучить потенциальное воздействие всех команд до их использования.

## Условные обозначения

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

## Описание

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

- Сервер DHCP, который предоставляет кабельному модему IP-адрес, маску подсети и другие связанные параметры IP.
- [RFC-868](#) - совместимый сервер ToD, который говорит модем, знает текущее время. Кабельному модему нужно знать время для того, чтобы правильно и аккуратно добавлять метки времени в журнал событий.
- Сервер TFTP, от которого кабельный модем в состоянии загрузить файл конфигурации DOCSIS, содержащий определенные для кабельного модема рабочие параметры.

Большинство операторов кабельной связи использует Cisco Network Registrar (CNR) в качестве DHCP, Сервера доменных имен (DNS) и серверов TFTP. Сервер ToD не является частью CNR. Сервер ToD, который используется, зависит от платформы в системе оператора кабельной связи. ToD должен быть [RFC-868](#) - совместимый. Для систем UNIX это включено в Solaris; только необходимо удостовериться, что inetd.conf файл в / и т.д. каталог содержит эти линии:

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

Для Windows обычно используемым программным обеспечением является [Greyware](#).

Эта таблица показывает Cisco IOS Software Release, в которых другие возможности сервера были добавлены к CMTS:

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

Этот документ объясняет каждую из этих функций. Конфигурацию на CMTS, который содержит все эти возможности, называют “конфигурацией все в одном для CMTS”. С этой конфигурацией вам не нужны никакие дополнительные серверы, чтобы протестировать ваши кабельные участки и предоставить высокоскоростной доступ 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 лабораторных сред, 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 Технической поддержки Cisco часто используют эту конфигурацию для устранения переменных при устранении проблем с кабелем.

## [Маршрутизация и операции объединения с помощью моста](#)

Маршрутизаторы Cisco uBR7100 Series поддерживают эти режимы работы:

- **Режим маршрутизации** — Маршрутизация операции является типичным режимом по умолчанию для маршрутизаторов Cisco CMTS. Это предоставляет широкий спектр средств маршрутизации программного обеспечения Cisco IOS, таких как сервер DHCP и контроль, по которому пакеты переданы по каждому интерфейсу.
- **Режим Прозрачного режима моста** — Операции объединения с помощью моста между кабельным сопряжением и интерфейсами адаптера порта, как правило, не используются в установках DOCSIS ДЛЯ CMTS из-за возможной производительности и проблем безопасности. Если CMTS заменяет существующую сеть мостового соединения, мостовое соединение является очень эффективным, однако, в средах CMTS с ограниченным числом устройств оборудования в помещении заказчика (CPE) — как в обычном многоквартирном жилом доме (MDU) или устройстве с несколькими владельцами (MTU) среда — особенно.

## [Concurrent Routing and Bridging \(IRB\)](#)

Операция Integrated routing and bridging (IRB) позволяет соединять в определенном сегменте сетей или узлов, все же также позволяет тем хостам соединяться с устройствами на другом, протрассированных сетях, не имея необходимость использовать отдельный маршрутизатор для соединения этих двух сетей.

**Примечание:** Прозрачный режим моста и работа IRB поддерживаются только при

использовании Cisco IOS Software Release 12.1 (7) EC и позднее. Для завершённых подробных данных о прозрачном режиме моста и работе IRB, см. главы [Мостового соединения](#) в [Руководстве по конфигурации Мостового соединения и Сетевых решений IBM Cisco IOS, релизе 12.1](#), доступном на Cisco.com и Компакт-диске с документацией.

## Виртуальный интерфейс мостовой группы

Поскольку мостовое соединение работает в уровне канала передачи данных, и маршрутизация работает на сетевом уровне, они придерживаются других моделей конфигурации протокола. В то время как каждый маршрутизируемый интерфейс представляет отдельную сеть, беря основную модель IP в качестве примера, все мостовые интерфейсы принадлежали бы той же сети.

Когда определённый протокол и соединяется и маршрутизируется в группе мостов, в IRB виртуальный интерфейс мостовой группы представлен, чтобы избежать путать модель конфигурации протокола.

Виртуальный интерфейс мостовой группы является обычным маршрутизируемым интерфейсом, который не поддерживает мостовое соединение, но действительно представляет его соответствующую группу мостов маршрутизируемому интерфейсу. Это имеет все атрибуты сетевого уровня (такие как адрес сетевого уровня и фильтры), которые применяются к соответствующей группе мостов. Номер интерфейса, назначенный на этот виртуальный интерфейс, соответствует группе мостов, которую представляет этот виртуальный интерфейс. Этот номер является ссылкой между виртуальным интерфейсом и группой мостов.

Когда вы позволяете направить для данного протокола на виртуальном интерфейсе мостовой группы, пакеты, прибывающие из маршрутизируемого интерфейса, но предназначенный для хоста в соединённом мостом домене, маршрутизируются к виртуальному интерфейсу мостовой группы и переданы к соответствующему мостовому интерфейсу. Весь трафик, маршрутизовавший к виртуальному интерфейсу мостовой группы, передан к соответствующей группе мостов как проходящий через мост трафик. Весь маршрутизуемый трафик, полученный на мостовом интерфейсе, маршрутизируется к другим маршрутизируемым интерфейсам, как будто он прибывает непосредственно из виртуального интерфейса мостовой группы.

Чтобы получить пакеты с возможностью трассировки, поступающие в мостовой интерфейс, но предназначенный для маршрутизируемого интерфейса или получить пакеты для маршрутизации, виртуальный интерфейс мостовой группы должен также иметь верные адреса. MAC-адреса и сетевые адреса назначены на виртуальный интерфейс мостовой группы этим способом:

- Виртуальный интерфейс мостовой группы “одалживает” MAC-адрес одного из мостовых интерфейсов в группе мостов, привязанной к виртуальному интерфейсу мостовой группы.
- Чтобы направить и соединить данный протокол в той же группе мостов, необходимо настроить атрибуты сетевого уровня протокола на виртуальном интерфейсе мостовой группы.
- Никакие атрибуты протокола не должны быть настроены на мостовых интерфейсах, и никакие атрибуты мостового соединения не могут быть настроены на виртуальном интерфейсе мостовой группы.

Поскольку может быть только один виртуальный интерфейс мостовой группы, представляющий группу мостов — и группа мостов может быть составлена из других типов носителя, настроенных для нескольких других методов инкапсуляции — вы, возможно, должны настроить виртуальный интерфейс мостовой группы с определенными методами инкапсуляции, требуемыми коммутировать пакеты правильно.

## Сервис DHCP Cisco IOS на CMTS

Маршрутизаторы Cisco рабочее программное обеспечение Cisco IOS версии 12.0(1)T или позже имеют способность выступать как серверы DHCP. Этот сервис DHCP может быть настроен для обеспечения аренды DHCP кабельным модемам и CPE, таким как PC и рабочие станции.

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

- IP-адрес (поле "yiaddr" в заголовке пакета DHCP)
- Маска подсети (параметр DHCP 1)
- Смещение местного времени со Времени по Гринвичу (GMT) в секундах (Параметр DHCP 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)

В маршрутизаторе те опции могут быть настроены с этими командами:

```
!  
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  
!
```

Это пояснения каждой из тех команд:

- **пул DHCP** — Определяет название области кабельного модема (cm-platinum).
- **сеть** — Предоставляет IP-адрес и маску подсети (Параметр DHCP 1).
- **bootfile** — Предоставляет название загрузочного файла, которое, в этом случае, является platinum.cm.
- **next-server** — Задаёт IP-адрес сервера TFTP, который, в этом случае, является основным IP - адресом в интерфейсе c4/0.
- **default-router** — Определяет шлюз по умолчанию, который, в этом случае, является первичным IP - адресом интерфейса c4/0 (Параметр DHCP 3).
- **опция 7** — Определяет Параметр DHCP лог-сервера.
- **опция 4** — Предоставляет IP-адрес сервера ToD (первичный IP - адрес интерфейса c4/0).

- **опция 2** — Предоставляет параметр смещения времени для GMT – 8 часов (–8 часов равняется –28800 секундам, который равняется **ffff.8f80** в шестнадцатеричных числах). **Примечание:** Чтобы узнать больше, как преобразовать десятичное значение времени смещения в шестнадцатеричный, обратитесь к тому, [Как Вычислить Шестнадцатеричное значение для Параметра DHCP 2 \(сдвиг времени\)](#).
- **арендный договор** — Устанавливает время аренды (7 дней, 0 часов, 10 минут).

Для устройств CPE эти опции являются минимумом, требуемым работать успешно:

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

В маршрутизаторе те опции могут быть настроены с этими командами:

```
!
ip dhcp pool pcs-irb
!--- 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, the secondary address is
used. 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 !
```

## Дополнительные возможности сервера DHCP

Это некоторые другие функции, которые могут быть использованы от сервера DHCP программного обеспечения Cisco IOS:

- **IP эхо-запрос dhcp** — Эхо-запрос перед функцией арендного договора, которая гарантирует, что сервер DHCP не выполняет арендные договоры для IP-адресов, которые уже используются.
- **ip dhcp database** Функция, которая хранит связывания DHCP во внешней базе данных для поддержания MAC-address-to-IP-address отношений во время цикла включения и выключения питания CMTS.
- **dhcp show ip** — комплект команд, которые могут использоваться для мониторинга использования 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 программного обеспечения Cisco IOS в [документе сервера DHCP Cisco IOS](#).

## Сервис TFTP 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.

Это - процедура для загрузки файла конфигурации DOCSIS во флэш-память:

1. Выполните эту команду ping, чтобы гарантировать, что CMTS может достигнуть сервера, где расположен файл конфигурации DOCSIS.
 

```
Ubr7111# 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: !--- Output suppressed. Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max
= 1/1/4 ms
```
2. Скопируйте файл (в этом случае, это называют silver.cm) во флэш-память
 

```
CMTS.Ubr7111# 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
```
3. Проверьте флэш-память и проверьте, что размер файла корректен, с помощью
 

```
команды dir.Ubr7111# dir Directory of disk0:/ 1 -rw- 74 Feb 13 2001 16:14:26 silver.cm 2 -
rw- 10035464 Feb 14 2001 15:44:20 ubr7100-ik1s-mz.121-11b.EC.bin 47890432 bytes total
(17936384 bytes free)
```
4. Для включения Сервиса TFTP на CMTS выполните эту команду в режиме глобальной
 конфигурации:
 

```
tftp-server slot0:silver.cm alias silver.cm
```
5. Подтвердите Шаг 4 путем проверки для этих линий в конфигурации:
 

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

Для получения дополнительной информации о конфигурации сервера TFTP в маршрутизаторе, обратитесь к [Дополнительному](#) документу [Команд Функции Передачи файла](#).

## [Сервис ToD Cisco IOS](#)

После того, как кабельный модем успешно получает аренду DHCP, он тогда пытается связаться с сервером ToD. [Программы Cisco CMTS, использующие Cisco IOS Software Release 12.0\(4\)XI или выше, могут обеспечить услуги RFC 868 ToD.](#)

Общее несоответствие - то, что сервис ToD, который кабельные модемы должны использовать, чтобы подключиться к сети, совпадает с сервисом Протокола NTP, который обычно настраивается на 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 ToD как с частью процесса того, чтобы подключиться к сети, совместимые модемы с последними пересмотрами спецификации интерференции радиочастоты (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. Это должно, однако, периодически пытаться связаться с сервером ToD, пока это не успешно. Более ранние версии спецификаций RFI DOCSIS 1.0 передали под мандат это, если кабельный модем не мог бы связаться с сервером ToD, то модем не мог подключиться к сети. Важно сознавать, что кабельные модемы с более старой микропрограммой, могут соответствовать этой более старой версии спецификации.

**Примечание:** Кабельные модемы некоторых поставщиков не взаимодействуют с сервисом ToD программного обеспечения Cisco IOS. Если эти модемы совместимы с последними версиями спецификации радиопомех DOCSIS 1.0, они не должны прерывать соединение. Эта проблема совместимости обращается идентификатором ошибки Cisco [CSCdt24107 \(только зарегистрированные клиенты\)](#).

Для настройки ToD на CMTS Cisco выполните эти команды global:

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

## [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. Выполнение так полезно, потому что оно убирает требование наличия доступа к [внешнему программному средству Создания файла конфигурации DOCSIS](#). Когда файл конфигурации DOCSIS создан с помощью программного средства внутренней конфигурации, файл становится автоматически доступным через TFTP. Кроме того, только кабельные модемы на непосредственно интерфейсах подключенного кабеля в состоянии загрузить эти файлы конфигурации.

Эти примеры конфигурации показывают создание двух файлов конфигурации DOCSIS.

Первое называют disable.cm, который позволяет кабельному модему подключаться к сети, но препятствует тому, чтобы связанные устройства CPE обратились к сети поставщика услуг. В этом случае существует команда **access-denied**. Заметьте, что нисходящие и восходящие скорости в этом случае составляют 1 кбит/с, и максимальный размер пакета составляет 1600 байтов.

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

Оператор кабельной связи использует этот disable.cm файл конфигурации DOCSIS для запрета доступа к CPE позади кабельного модема, все еще позволяя кабельному модему подключиться к сети. Это - более эффективный способ запретить сервис CPE, чем использование **опции exclude** в CNR, который не позволяет кабельному модему подключаться к сети: кабельный модем неоднократно пытается подключиться к сети и пропускная способность отходов.

Когда команда **show cable modem** выполнена, кабельные модемы с этим файлом конфигурации DOCSIS показывают эти выходные данные:

```
Cable1/0/U0 10 online(d) 2287 0.50 6 0 10.1.4.65 0010.7bed.9b45
```

[Рекомендации по проверке для раздела Усовершенствованной конфигурации](#) этого документа дают больше подробных данных об этих выходных данных. Статус, **онлайновый (d)**, означает, что кабельные модемы являются онлайн-овыми, но запрещен доступ.

Во втором примере звонил файл конфигурации DOCSIS, platinum.cm создан. В этом случае максимальное восходящее значение составляет 1 Мбит/с, гарантируемое восходящее значение составляет 100 кбит/с, максимальная скорость нисходящего канала составляет 10 Мбит/с, и это позволяет до 30 устройств CPE быть связанными.

```
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

!

Заметьте, что при настройке файла конфигурации DOCSIS в CMTS вам не нужен `platinum.cm` псевдонима оператора `tftp server slot0:platinum.cm`, потому что нет никакого `.cm` файла, хранившего в памяти; это находится в конфигурации.

Дальнейшие подробности на внутреннем программном средстве файла конфигурации DOCSIS могут быть найдены в документе [Командами Конфигурации CMTS Cisco](#).

## Настройка

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

**Примечание:** [Чтобы получить подробные сведения о командах в данном документе, используйте Средство поиска команд \(только для зарегистрированных клиентов\).](#)

## Схема сети

Типичную топологию лабораторной установки показывают в этом образе:

## Конфигурации

Эти конфигурации используются в данном документе:

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

Эта конфигурация поддерживается только на uBR7100 платформах CMTS.

Cisco IOS Software Release, который поддерживает конфигурацию все в одном, включая конфигурацию файла конфигурации DOCSIS, является программным обеспечением Cisco IOS версии 12.1(2)EC и последующими версиями Серии EC. Версия программного обеспечения Cisco IOS, которая использовалась в этой конфигурации, является `ubr7100-ik1s-mz.121-11b.EC.bin`.

## Базовая конфигурация "все в одном"

Эта конфигурация суммирует все части, объясненные до сих пор. Это имеет две области DHCP: один для кабельных модемов и другого для хостов позади кабельных модемов.

Один файл конфигурации DOCSIS создают, называют `platinum.cm`. Этот файл применяется к пулу DHCP, называемому `cm-platinum`. Другой файл конфигурации DOCSIS с именем `disabled.cm` в данный момент не применяется.

Комментарии находятся в синем после связанных команд. **Функционально законченные команды настройки выделены жирным шрифтом.**

### Базовая конфигурация "все в одном"

```
ubr7100# show run Building configuration... Current
configuration : 3511 bytes ! ! Last configuration change
at 01:12:37 PST Mon Sep 3 2001 ! version 12.1 no service
```

```

pad service timestamps debug datetime msec localtime !--
- Provides useful 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 or hosts attaching quickly. ! hostname
ubr7111 ! boot system flash disk0:ubr7100-ikls-mz.121-
11b.EC.bin ! cable spectrum-group 3 frequency 40800000
no cable qos permission create no cable qos permission
update cable qos permission modems cable timeserver !---
Allows cable modems to obtain ToD from the uBR7100. !
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 8 timestamp ! clock timezone PST
-9 clock calendar-valid ip subnet-zero no ip routing !--
- Disables routing on the CMTS. no ip domain-lookup !---
Prevents the CMTS from looking up domain names or
attempting !--- to connect to machines (for example,
when mistyping commands). ip host ubr7111 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 excluded-
address 10.45.50.1 10.45.50.5 ! 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-c1/0. bootfile platinum.cm !--- DOCSIS
configuration file name associated with this pool. next-
server 10.1.4.1 !--- IP address of the TFTP server which
sends the boot file. 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. !--- Pacific Standard Time
offset from GMT = -28,000 seconds = ffff.8f80 lease 7 0
10 !--- Lease 7 days 0 hours 10 minutes. ! ip dhcp pool
pcs-irb !--- Name of the DHCP pool. This scope is for
the CPE attached to !--- the cable modems that are
connected to interface cable 1/0. network 172.16.29.0
255.255.255.0 !--- 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
172.16.29.1 domain-name cisco.com lease 7 0 10 ! ip ssh
time-out 120 ip ssh authentication-retries 3 ! ! ! ! !
bridge irb ! ! interface FastEthernet0/0 ip address
14.66.1.2 255.255.255.0 no ip route-cache no ip mroute-
cache no keepalive duplex half speed auto no cdp enable
bridge-group 1 bridge-group 1 spanning-disabled !
interface FastEthernet0/1 ip address 14.66.1.2
255.255.255.0 no ip route-cache no ip mroute-cache
shutdown duplex auto speed 10 no cdp enable bridge-group
1 bridge-group 1 spanning-disabled ! interface Cable1/0
ip address 14.66.1.2 255.255.255.0 no ip route-cache no
ip mroute-cache load-interval 30 no keepalive cable
packet-cache cable downstream annex B cable downstream
modulation 256qam cable downstream interleave-depth 32
cable downstream frequency 525000000 no cable downstream
rf-shutdown cable downstream rf-power 55 cable upstream
0 frequency 17808000 cable upstream 0 power-level 0
cable upstream 0 channel-width 3200000 no cable upstream
0 shutdown bridge-group 1 bridge-group 1 subscriber-
loop-control bridge-group 1 spanning-disabled !

```

```
interface BVI1 ip address 10.1.4.1 255.255.255.0 ! ip
default-gateway 14.66.1.1 ip classless no ip http server
! no cdp run bridge 1 protocol ieee bridge 1 route ip
alias exec scm show cable modem ! line con 0 exec-
timeout 0 0 privilege level 15 length 0 line aux 0 line
vty 0 4 privilege level 15 no login line vty 5 15 login
! end
```

## Советы по проверке для базовой конфигурации

В этом разделе приведена информация, которую можно использовать для проверки правильности работы конфигурации.

Средство Output Interpreter (OIT) (только для зарегистрированных клиентов) поддерживает определенные команды show. Посредством OIT можно анализировать выходные данные команд show.

1. Удостоверьтесь, что команды поддерживаются в Cisco IOS Software Release путем запуска команды **Show version**.
2. Проверьте, что файл конфигурации DOCSIS находится во флэш-памяти. Ubr7111# dir  
Directory of disk0:/ 1 -rw- 74 Feb 13 2001 16:14:26 silver.cm 2 -rw- 10035464 Feb 14 2001 15:44:20 ubr7100-ik1s-mz.121-11b.ЕC.bin 47890432 bytes total (17936384 bytes free)  
**Примечание:** Файл silver.cm был создан с помощью программного средства [Конфигуратора DOCSIS CPE](#). Для файла platinum.cm, который был создан в конфигурации CMTS, вам не нужен platinum.cm псевдонима оператора tftp server slot0:platinum.cm, потому что нет никакого .cm файла; это находится в конфигурации.
3. Проверьте, что кабельные модемы являются онлайнными путем запуска команды **show cable modem**. Ubr7111# show interface cable 1/0 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  
Заметьте, что все кабельные модемы являются онлайнными. Те связанные с интерфейсным кабелем 1/0/U0 находятся в сети 10.1.4.0. Вы видите от конфигурации, что их IP-адреса взяты от пула DHCP, названного cm-platinum. Также заметьте, что кабельные модемы с MAC-адресами 0010.7bed.9b23 и 0010.7bed.9b45 имеют CPE позади них. Эти кабельные модемы подключаются к сети со стандартной конфигурацией мостовой передачи. Те PC настроены с DHCP так, чтобы они могли получить свои IP-адреса от сети. Ubr7111# show interface cable 1/0 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  
ЭТОТ СНИМОК экрана показывает, что те PC получают IP-адрес от пулов, названных pcs-c4. Можно также видеть от этого ПК, что параметры настройки TCP/IP собираются получить 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 состоят

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. Если, однако, та же спецификация сделана с другим параметром, то параметр перезаписан. Данный пример показывает общий пул с загрузочным файлом, названным `platinum.cm` и подмножеством этого пула с загрузочным файлом, названным `disable.cm`.

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

Во-первых, кабельному модему **0010.7bed.9b45** запрещают доступ; этому предоставляют IP-адрес, но это не подключается к сети. Создайте этот 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 вы задаете специальные пулы DHCP, которые соответствуют MAC-адресам отдельного кабельного модема. Такая спецификация позволяет серверу DHCP передавать уникальные параметры DHCP к этим модемам. Для определения определенного кабельного модема параметр **идентификатора клиента** используется. **Идентификатор клиента** должен устанавливаться в **01**, придерживаться MAC-адресом устройства, которому соответствует запись. Этот **01** соответствует Ethernet для типа оборудования DHCP.

**Примечание:** При изменении файлов конфигурации для модема необходимо выполнить эти шаги, чтобы гарантировать, что кабельный модем добирается вручную настроенные параметры:

1. Очистите таблицу привязки DHCP IP путем запуска *команды* **`ip address clear ip dhcp binding`**.
2. Перезагрузите рассматриваемый кабельный модем путем запуска *команды* **`clear cable modem mac address res`**.

Во-вторых, кабельный модем **0010.7bed.9b23** также имеет специальное требование: это получает другое качество обслуживания (QoS). Поэтому другой загрузочный файл привязан к области, как показано в этой частичной конфигурации:

```
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, потому что определенный IP-адрес назначен на пул с помощью *команды* **`host`**, необходимо выполнить **`IP dhcp исключает 10.1.4.60 10.1.4.70`** *команды* **`global`**. Эта команда говорит DHCP не использовать адреса в этом диапазоне.

## [Советы по проверке для расширенной конфигурации](#)

Проверка этой конфигурации фокусируется на сервисах, которые кабельные модемы получают, особенно **0010.7bed.9b45** и **0010.7bed.9b23**. Необходимо быть уверенными, что они получают и адреса, с которыми они были вручную настроены и сервис.

Первая вещь протестировать состоит в том, что **0010.7bed.9b45** подключается к сети, но что запрещен сервис. Выполните 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
```

Заметьте эти факты:

- 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; значение CPE, однако, **0**, потому что это сервис запрещен.
- Онлайнное Состояние **0010.7bed.9b45** является **онлайновым (d)**, что означает, что кабельный модем подключается к сети, но запрещен доступ к кабельной сети. Считайте эти выходные данные от команды **debug cable mac log verbose** выполненными на

```
кабельном модеме: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

```

```

Ubr7100# show cable modem detail Interface SID MAC address Max CPE Concatenation Rx SNR
Cable1/0/U0 7 0002.1685.b5db 10 yes 33.52 Cable1/0/U0 8 0002.fdfa.0a63 10 yes 33.24 Cable1/0/U0
9 0010.7bed.9b23 1 no 33.29 Cable1/0/U0 10 0010.7bed.9b45 1 no 33.23 Cable1/0/U0 11
0001.64ff.e47d 10 yes 33.20 Cable1/0/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, область **disable.cm** имеет только **1** заданный CPE. Предварительно сконфигурированный файл конфигурации DOCSIS **silver.cm** имеет также только **1** заданный CPE.

```

Ubr7111# show interface cable 1/0 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

```

Чтобы проверить, что кабельные модемы получают корректный уровень обслуживания, выполните команду **show cable qos profile**.

```

Ubr7111# 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 0x0 0x0 mgmt no no 12 0 0 100000000 0 0 0x0 0x0 mgmt no no

```

Заметьте что ИДЕНТИФИКАТОР QOS **7** соответствий конфигурация на **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:

```
Ubr7111# 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](#)

- [Дополнительные команды функции передачи файла](#)
- [Конфигуратор клиентского оборудования DOCSIS](#)
- [Сервер DHCP Cisco IOS](#)
- [Команды конфигурации CMTS Cisco](#)
- [Страница технической поддержки технологий широкополосной кабельной сети](#)
- [Cisco Systems – техническая поддержка и документация](#)