

Пример конфигурации: изменение режима STP с PVST+ на Rapid-PVST

Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Условные обозначения](#)

[Общие сведения](#)

[Настройка](#)

[Схема сети](#)

[Конфигурации](#)

[Конфигурация PVST+](#)

[Функции uplink fast и backbone fast](#)

[Rapid-PVST + миграция](#)

[Выходные данные отладки — смешанный режим](#)

[Выходные данные отладки - Rapid-PVST + режим](#)

[Проверка](#)

[Устранение неполадок](#)

[Дополнительные сведения](#)

Введение

В этом документе представлен пример конфигурации для перевода режима STP с PVST+ на Rapid-PVST+ внутри кампусной сети. Кроме того, приводятся описания конфигурации PVST+, согласования нагрузки по протоколу STP и функций UplinkFast и BackboneFast.

Предварительные условия

Требования

Перед настройкой Rapid-PVST+ рекомендуется прочитать статью [Общие сведения о протоколе RSTP \(802.1w\)](#).

В таблице приводятся сведения о поддержке протокола RSTP в коммутаторах Catalyst и минимальные версии ПО, необходимые для этой поддержки.

Платформа Catalyst	Rapid-PVST +
Catalyst 2900XL/3500XL	Недоступно.

Catalyst 2940	12.1 (20) EA2
Catalyst 2950/2955/3550	12.1 (13) EA1
Catalyst 2970/3750	12.1 (14) EA1
Catalyst 3560	12.1 (19) EA1
Catalyst 3750 Metro	12.1 (14) AX
Catalyst 2948G-L3/4908G-L3	Недоступно.
Catalyst 4000/2948G/2980G (CatOS)	7.5
Catalyst 4000/4500 (IOS)	12.1 (19) EW
Catalyst 5000/5500	Недоступно.
Catalyst 6000/6500*	7.5
Catalyst 6000/6500 (IOS)	12.1 (13) E
Catalyst 8500	Недоступно.

Используемые компоненты

В этом документе приводятся сведения для ПО Cisco IOS® Release 12.2(25) и CatOS 8.5(8). Однако конфигурацию можно использовать в минимальных версиях Cisco IOS, перечисленных в таблице.

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.](#)

Общие сведения

Медленная конвергенция — серьезный недостаток протокола STP на базе 802.1D. Коммутаторы Cisco Catalyst поддерживают три типа протокола STP — PVST+, Rapid-PVST+ и MST. Протокол PVST+ основывается на стандарте IEEE 802.1D и включает проприетарные расширения Cisco, такие как BackboneFast, UplinkFast и PortFast. Протокол Rapid-PVST+ основывается на стандарте IEEE 802.1w и обеспечивает более быструю конвергенцию, чем протоколы на базе 802.1D. RSTP (IEEE 802.1w) изначально включает большинство проприетарных усовершенствований Cisco для протокола STP на базе 802.1D, таких как BackboneFast и UplinkFast. Rapid-PVST+ поддерживает следующие уникальные функции:

- Использует блок данных протокола моста (BPDU) версии 2, обратно совместимый с протоколом 802.1D STP, который использует BPDU 0.
- Все коммутаторы генерируют BPDU и передают их из всех портов каждые 2 секунды, тогда как при использовании 802.1D STP конфигурационные блоки BPDU рассылаются только корневым мостом.
- Роли портов — корневой порт, назначенный порт, альтернативный порт и резервный

порт.

- Состояния порта — отмена, обучение и передача.
- Типы портов — пограничный порт (PortFast), "точка-точка" и общий порт.

Rapid-PVST использует протокол RSTP для быстрой конвергенции. Когда любой из портов RSTP получает старый блок BPDU протокола 802.1D, он переключается на старый протокол STP. При взаимодействии со старыми мостами преимущества быстрой конвергенции протокола 802.1w теряются.

Настройка

Этот пример состоит из двух разделов. В первом разделе приводится текущая конфигурация PVST+. Во втором разделе приводится конфигурация для миграции с PVST+ на Rapid-PVST+.

Примечание: [Используйте инструмент Command Lookup \(только для зарегистрированных пользователей\)](#) для того, чтобы получить более подробную информацию о командах, использованных в этом разделе.

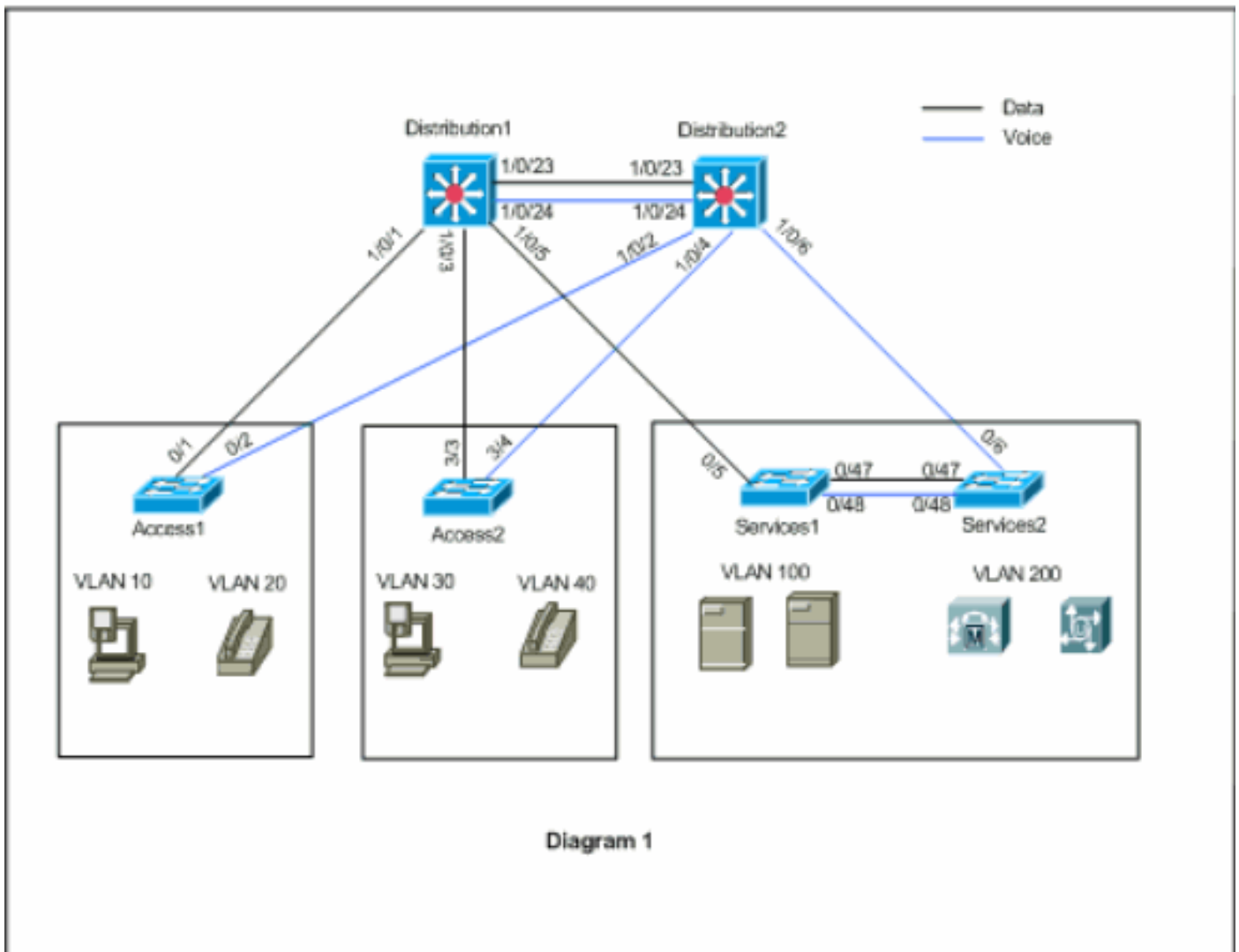
Схема сети

В настоящем документе используется следующая схема сети:

Эта схема имеет эти коммутаторы:

- Коммутаторы Distribution1 и Distribution2 на уровне распределения
- Два коммутатора уровня доступа с именами Access1 (IOS) и Access2 (CatOS)
- Два коммутатора для объединения потоков серверов Services1 и Services2

Сети VLAN 10, 30 и 100 для передачи трафика данных. Сети VLAN 20, 40 и 200 для передачи голосового трафика.



[Конфигурации](#)

Эти конфигурации используются в данном документе:

- [Конфигурация PVST+](#)
- [Rapid-PVST + миграция](#)

[Конфигурация PVST+](#)

Коммутаторы настраиваются в PVST+ для переноса голоса и данных в соответствии со схемой сети. Ниже приводится краткая сводка конфигурации:

- Коммутатор Distribution1 настроен в качестве основного корневого моста для сетей VLAN передачи данных 10, 30 и 100 с помощью команды `Distribution1(config)# spanning-tree vlan 10,30,100 root primary` и в качестве вспомогательного корневого моста для голосовых сетей VLAN 20, 40 и 200 с помощью команды `Distribution1(config)# spanning-tree vlan 20,40,200 root secondary`. Примечание: [Основная команда корня связующего дерева](#) изменяет приоритет моста коммутатора к 8192, и [дополнительная команда корня связующего дерева](#) изменяет приоритет к 16384.
- Коммутатор Distribution2 настроен для становления основным корневым мостом для голосовых VLAN 20, 40, 200 использованием `Distribution2 (config) # spanning-tree vlan`

20 40 200 корневым основным командам и вторичным корневым мостом для VLAN для передачи данных 10, 30, 100 использования Distribution2 (config) # spanning-tree vlan 10 30 100 корневыми дополнительными командами.

- [Команда spanning-tree backbonefast сконфигурирована на всех коммутаторах для ускоренной конвергенции STP в случае отказа обходного канала.](#)
- [Команда spanning-tree uplinkfast сконфигурирована на коммутаторах уровня доступа для ускоренной конвергенции STP в случае отказа прямого канала.](#)

Distribution1

```
Distribution1#show running-config Building
configuration... spanning-tree mode pvst spanning-tree
extend system-id spanning-tree backbonefast spanning-
tree vlan 10,30,100 priority 8192 spanning-tree vlan
20,40,200 priority 16384 ! vlan 10,20,30,40,100,200 !
interface FastEthernet1/0/1 switchport trunk
encapsulation dot1q switchport mode trunk switchport
trunk allowed vlan 10,20 ! interface FastEthernet1/0/3
switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode
trunk switchport trunk allowed vlan 30,40 ! interface
FastEthernet1/0/5 switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk switchport trunk allowed vlan
100,200 ! interface FastEthernet1/0/23 switchport trunk
encapsulation dot1q switchport mode trunk switchport
trunk allowed vlan 10,20,30,40,100,200 ! interface
FastEthernet1/0/24 switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk switchport trunk allowed vlan
10,20,30,40,100,200 ! ! end
```

Вы можете видеть, что порт Fa1/0/24 настроен с помощью команды spanning-tree vlan 20,40,200 port-priority 64. Коммутатор Distribution2 настроен как корневой мост для сетей VLAN 20, 40 и 200. Distribution2 имеет две ссылки на Distribution1: Fa1/0/23 и Fa1/0/24. Оба порта являются назначенными для VLAN 20, 40 и 200, так как коммутатор Distribution2 является корневым для этих сетей VLAN. Оба порта имеют одинаковый приоритет 128 (по умолчанию). Кроме того, эти две ссылки имеют ту же стоимость от Distribution1: fa1/0/23 и fa1/0/24. Коммутатор Distribution1 выбирает порт с наименьшим номером и переводит его в состояние пересылки. Минимальный номер порта является Fa1/0/23. Однако в соответствии со схемой сети трафик голосовых сетей VLAN 20 и 40, 200 должен проходить через Fa1/0/24. Этого можно добиться следующими способами:

1. Уменьшить стоимость порта Fa1/0/24 на коммутаторе Distribution1
2. Снизить приоритетность порта Fa1/0/24 на коммутаторе Distribution2

В примере для пересылки трафика сетей VLAN 20, 40 и 200 через fa1/0/24 снижена приоритетность этого порта.

Distribution2

```
Distribution2#show running-config Building
configuration... ! spanning-tree mode pvst spanning-tree
extend system-id spanning-tree backbonefast spanning-
tree vlan 10,30,100 priority 28672 spanning-tree vlan
20,40,200 priority 24576 ! vlan 10,20,30,40,100,200 !
interface FastEthernet1/0/2 switchport trunk
encapsulation dot1q switchport mode trunk switchport
trunk allowed vlan 10,20 ! interface FastEthernet1/0/4
switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode
trunk switchport trunk allowed vlan 30,40 ! interface
FastEthernet1/0/6 switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk switchport trunk allowed vlan
```

```
100,200 ! interface FastEthernet1/0/23 switchport trunk
encapsulation dot1q switchport mode trunk switchport
trunk allowed vlan 10,20,30,40,100,200 ! interface
FastEthernet1/0/24 switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk spanning-tree vlan 20,40,200 port-
priority 64 switchport trunk allowed vlan
10,20,30,40,100,200 end
```

Можно видеть, что на порте Fa0/5 коммутатора Services1 и портах Fa0/6 и Fa0/48 коммутатора Services2 настроена стоимость и приоритетность порта по протоколу STP. В данном случае протокол STP настроен так, что трафик сетей VLAN 100 и 200 коммутаторов Services1 и Services2 может передаваться через магистральные каналы между ними. Если не применить эту конфигурацию, коммутаторы Services1 и Services2 не будут передавать трафик через соединяющие их магистральные каналы. Вместо этого будет выбран путь между коммутаторами Distribution1 и Distribution2.

Коммутатор Services2 видит два пути с равной стоимостью к корневому мосту сети VLAN 100 (Distribution1). Один через Services1, второй через Distribution2. STP выбирает оптимальный путь (корневой порт) в этом заказе:

1. Стоимость пути
2. Идентификатор моста пересылающего коммутатора
3. Самый низкий приоритет порта
4. Внутренний порт с наименьшим номером

В этом примере два пути имеют одинаковую стоимость. Однако приоритет коммутатора Distribution2 (24576) ниже, чем приоритет коммутатора Services1 (32768) для данной сети VLAN. Поэтому коммутатор Services2 выбирает коммутатор Distribution2. В этом примере для стоимости порта fa0/5 коммутатора Services1 задано более низкое значение, чтобы позволить коммутатору Services2 выбрать коммутатор Services1. Стоимость пути переопределяет значение приоритета пересылающего коммутатора.

Services1

```
Services1#show running-config Building configuration...
spanning-tree mode pvst spanning-tree portfast bpduguard
default spanning-tree extend system-id spanning-tree
backbonefast ! vlan 100,200 ! interface FastEthernet0/5
switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode
trunk spanning-tree vlan 100 cost 18 switchport trunk
allowed vlan 100,200 ! interface FastEthernet0/47
switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode
trunk switchport trunk allowed vlan 100,200 ! interface
FastEthernet0/48 switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk switchport trunk allowed vlan
100,200 ! ! end
```

Аналогичный метод используется, чтобы позволить коммутатору Services1 выбрать коммутатор Services2 для пересылки трафика сети VLAN 200. После сокращения стоимости для VLAN 200 в Services2 - fa0/6 Services1 выбирает fa0/47 для передачи VLAN 200. Однако в этом случае необходимо пересылать трафик сети VLAN200 через fa0/48. Этого можно добиться следующими способами:

1. Уменьшить стоимость порта Fa0/48 на коммутаторе Services1
2. Снизить приоритетность порта Fa0/48 на коммутаторе Services2

В примере для пересылки трафика сети VLAN 200 через fa0/48 снижена приоритетность этого порта.

Services2

```
Services2#show running-config Building configuration...
spanning-tree mode pvst spanning-tree portfast bpduguard
default spanning-tree extend system-id spanning-tree
backbonefast ! vlan 100,200 ! interface FastEthernet0/6
switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode
trunk spanning-tree vlan 200 cost 18 switchport trunk
allowed vlan 100,200 ! interface FastEthernet0/47
switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode
trunk switchport trunk allowed vlan 100,200 ! interface
FastEthernet0/48 switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk spanning-tree vlan 200 port-
priority 64 switchport trunk allowed vlan 100,200 ! !
end
```

Access1

```
Access1#show running-config Building configuration... !
spanning-tree mode pvst spanning-tree portfast bpduguard
default spanning-tree extend system-id spanning-tree
uplinkfast spanning-tree backbonefast ! vlan 10,20 !
interface FastEthernet0/1 switchport trunk encapsulation
dot1q switchport mode trunk switchport trunk allowed
vlan 10,20 ! interface FastEthernet0/2 switchport trunk
encapsulation dot1q switchport mode trunk switchport
trunk allowed vlan 10,20 ! end
```

Access2

```
Access2> (enable)show config all #mac address reduction
set spantree macreduction enable ! #stp mode set
spantree mode pvst+ ! #uplinkfast groups set spantree
uplinkfast enable rate 15 all-protocols off !
#backbonefast set spantree backbonefast enable ! #vlan
parameters set spantree priority 49152 1 set spantree
priority 49152 30 set spantree priority 49152 40 !
#vlan(defaults) set spantree enable 1,30,40 set spantree
fwdelay 15 1,30,40 set spantree hello 2 1,30,40 set
spantree maxage 20 1,30,40 ! #vtp set vlan 1,30,40 !
#module 3 : 48-port 10/100BaseTX Ethernet set trunk 3/3
on dot1q 30,40 set trunk 3/4 on dot1q 30,40 ! end
```

Функции uplink fast и backbone fast

Мы рекомендуем разобраться в принципе работы функций UplinkFast и BackboneFast перед началом миграции. [На схеме сети коммутатор Access1 работает под управлением Cisco IOS.](#) Эти выходные данные взяты перед миграцией к быстрому PVST + режим:

```
Access1#show spanning-tree vlan 10 VLAN0010 Spanning tree enabled protocol ieee Root ID Priority
24586 Address 0015.63f6.b700 Cost 3019 Port 107 (FastEthernet3/0/1) Hello Time 2 sec Max Age 20
sec Forward Delay 15 sec Bridge ID Priority 49162 (priority 49152 sys-id-ext 10) Address
000f.f794.3d00 Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec Aging Time 300 Uplinkfast
enabled Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type -----
----- Fa3/0/1 Root FWD 3019 128.107 P2p Fa3/0/2 Altn BLK 3019 128.108 P2p
Access1#show spanning-tree summary Switch is in pvst mode Root bridge for: none Extended system
ID is enabled Portfast Default is disabled PortFast BPDU Guard Default is enabled Portfast BPDU
Filter Default is disabled Loopguard Default is disabled EtherChannel misconfig guard is enabled
UplinkFast is enabled BackboneFast is enabled Configured Pathcost method used is short Name
Blocking Listening Learning Forwarding STP Active -----
----- VLAN0010 1 0 0 1 2 VLAN0020 1 0 0 1 2 -----
----- 2 vlans 2 0 02 4
```

Эти выходные данные получены после перехода на режим Rapid-PVST+:


```

Access1#show spanning-tree vlan 10 VLAN0010 Spanning tree enabled protocol rstp Root ID Priority
24586 Address 0015.63f6.b700 Cost 3019 Port 107 (FastEthernet3/0/1) Hello Time 2 sec Max Age 20
sec Forward Delay 15 sec Bridge ID Priority 49162 (priority 49152 sys-id-ext 10) Address
000f.f794.3d00 Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec Aging Time 300 UplinkFast
enabled but inactive in rapid-pvst mode Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type -----
-----
----- Fa3/0/1 Root FWD 3019 128.107 P2p
Fa3/0/2 Altn BLK 3019 128.108 P2p Access1#show spanning-tree summary Switch is in rapid-pvst
mode Root bridge for: none Extended system ID is enabled Portfast Default is disabled PortFast
BPDU Guard Default is enabled Portfast BPDU Filter Default is disabled Loopguard Default is
disabled EtherChannel misconfig guard is enabled UplinkFast is enabled but inactive in rapid-
pvst mode BackboneFast is enabled but inactive in rapid-pvst mode Configured Pathcost method
used is short Name Blocking Listening Learning Forwarding STP Active -----
-----
----- VLAN0010 1 0 0 1 2 VLAN0020 1 0 0 1 2 -----
----- 2 vlans 2 0 0 2 4

```

В выходных данных команды show spanning-tree summary вы можете видеть, что функции UplinkFast и BackboneFast включены, но неактивны в режиме Rapid-PVST. Вы можете удалить обе команды. Однако если команды останутся в конфигурации, это не повлияет на работу Rapid-PVST. Если вы отключите функцию UplinkFast с помощью команды режима конфигурации по spanning-tree uplinkfast, приоритет моста и стоимость порта вернутся к значениям по умолчанию. Рекомендуется назначать некорневым коммутаторам более высокое значение приоритета моста. Выходные данные ниже отображаются после отключения функции UplinkFast в режиме Rapid-PVST:

```

Access1#show spanning-tree vlan 10 VLAN0010 Spanning tree enabled protocol rstp Root ID Priority
24586 Address 0015.63f6.b700 Cost 19 Port 107 (FastEthernet3/0/1) Hello Time 2 sec Max Age 20
sec Forward Delay 15 sec Bridge ID Priority 32778 (priority 32768 sys-id-ext 10) Address
000f.f794.3d00 Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec Aging Time 300 Interface
Role Sts Cost Prio.Nbr Type -----
-----
----- Fa3/0/1 Root FWD 19 128.107 P2p Fa3/0/2 Altn BLK 19 128.108 P2p Access1#show spanning-
tree summary Switch is in rapid-pvst mode Root bridge for: none Extended system ID is enabled
Portfast Default is disabled PortFast BPDU Guard Default is enabled Portfast BPDU Filter Default
is disabled Loopguard Default is disabled EtherChannel misconfig guard is enabled UplinkFast is
disabled BackboneFast is enabled but inactive in rapid-pvst mode Configured Pathcost method used
is short Name Blocking Listening Learning Forwarding STP Active -----
-----
----- VLAN0010 1 0 0 1 2 VLAN0020 1 0 0 1 2 -----
----- 2 vlans 2 0 0 2 4

```

Если опция BackboneFast активирована, CatOS не позволяет вам изменять режим на быстрый PVST. Необходимо отключить BackboneFast перед миграцией. UplinkFast действует как то же, поскольку он ведет себя в IOS.

```

Access2> (enable) set spantree mode rapid-pvst+
Cannot change the spantree mode to RAPID-PVST+ when backbonefast is enabled.

```

[Rapid-PVST + миграция](#)

Rapid-PVST + использует тот же Формат BPDU в качестве 802.1D, и это обратно совместимо. Одновременный перевод всех коммутаторов в корпоративной сети в режим Rapid-PVST+ — сложная задача. Обратная совместимость позволяет перевести их поэтапно. Рекомендуется вносить изменения во время запланированных окон обслуживания, так как изменение конфигурации протокола STP прерывает потоки трафика. Функции UplinkFast и BackboneFast протокола STP входят в состав PVST+. Они отключены при включении быстрого PVST +, потому что те функции созданы в быстром PVST +. Поэтому вы можете отключить эти команды при изменении режима. Конфигурации таких функций, как PortFast, BPDUguard, BPDUfilter, Root guard и Loopguard, также применяются в режиме Rapid-PVST+. Использование этих функций будет таким же, как в режиме PVST+. Если вы уже включили эти функции в режиме PVST+, они останутся активными при

переходе на режим Rapid-PVST+. В этом примере изменение режима выполняется в следующем порядке:

1. Access1
2. Access2
3. Services1 и Services2
4. Distribution1 и Distribution2

1. **Изменение режима Access1:**

```
Access1(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
Access1(config)#no spanning-tree uplinkfast
Access1(config)#no spanning-tree backbonefast
Access1#show spanning-tree vlan 10
VLAN0010 Spanning tree enabled protocol rstp
Root ID Priority 24586 Address 0015.63f6.b700 Cost 19 Port 107 (FastEthernet3/0/1)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Bridge ID Priority 32778 (priority 32768 sys-id-ext 10)
Address 000f.f794.3d00 Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 300
Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
Fa3/0/1 Root FWD 19 128.107 P2p Peer(STP)
Fa3/0/2 Altn BLK 19 128.108 P2p Peer(STP)
!--- Type P2p Peer(STP) represents that the neighbor switch runs PVST.
```
2. **Изменение режима Access2:**

```
Access2> (enable) set spantree backbonefast disable Backbonefast disabled for all VLANs.
Access2> (enable) set spantree mode rapid-pvst+ PVST+ database cleaned up. Spantree mode set to RAPID-PVST+.
Access2> (enable) clear spantree uplinkfast This command will cause all portcosts, portvlancosts, and the bridge priority on all vlans to be set to default. Do you want to continue (y/n) [n]? y
VLANs 1-4094 bridge priority set to 32768. The port cost of all bridge ports set to default value. The portvlancost of all bridge ports set to default value. uplinkfast all-protocols field set to off. uplinkfast disabled for bridge.
```
3. **Изменение режима Services1 и Services2:**

```
Services1(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
Services1(config)#no spanning-tree backbonefast
Services2(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
Services2(config)#no spanning-tree backbonefast
```
4. **Изменение режима Distribution1 и Distribution2:**

```
Distribution1(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
2d02h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan10, changed state to up
2d02h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan20, changed state to up
2d02h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan30, changed state to up
2d02h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan40, changed state to up
2d02h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan100, changed state to up
2d02h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan200, changed state to up
2d02h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan40, changed state to down
2d02h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan30, changed state to down
2d02h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan40, changed state to up
2d02h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan30, changed state to up
!--- Distribution1 switch has Layer3 VLAN interfaces and it goes !--- down and up during the conversion.
Distribution1(config)#no spanning-tree backbonefast
Distribution2(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
2d02h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state to own
2d02h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state to p
2d02h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan10, changed state to up
2d02h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan20, changed state to up
2d02h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan30, changed state to up
2d02h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan40, changed state to up
2d02h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan100, changed state t up
2d02h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan200, changed state t up
2d02h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan30, changed state to down
2d02h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan30, changed state to up
!--- Distribution2 switch has Layer3 VLAN interfaces and it goes !--- down and up during the conversion.
Distribution2(config)#no spanning-tree backbonefast
```

Выходные данные отладки — смешанный режим

В большой корпоративной сети процесс переноса может занять несколько дней. Во время

этого процесса можно использовать сеть VLAN в смешанном режиме, т. е. часть коммутаторов будут работать в режиме PVST+, а другая часть — в режиме rapid-PVST+. В смешанном режиме нельзя реализовать все преимущества Rapid-PVST+. Общее время конвергенции будет таким же, как в режиме PVST+. Чтобы воспользоваться всеми преимуществами Rapid-PVST+, необходимо перевести все коммутаторы в топологии STP на Rapid-PVST+. Чтобы показать, как связующее дерево ведет себя в смешанном режиме, **выходные данные эталонной команды отладки** показывают здесь. Коммутаторы Distribution1 и Distribution2 находятся в режиме PVST+, а коммутаторы Access1 — в режиме Rapid-PVST+.

Выходные данные команды debug spanning-tree демонстрируют работу протокола STP при отказе соединения между коммутаторами Access1 и Distribution1.

```
Access1 00:55:13: RSTP(10): updt roles, root port Fa0/1 going down 00:55:13: RSTP(10): Fa0/2 is
now root port 00:55:13: RSTP(10): Fa0/2 received a tc ack 00:55:15: %LINK-5-CHANGED: Interface
FastEthernet0/1, changed state to administratively down 00:55:16: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line
protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to down Distribution1 00:55:20: STP:
VLAN0010 Topology Change rcvd on Fa1/0/23 00:55:20: STP: VLAN0020 sent Topology Change Notice on
Fa1/0/24 00:55:21: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet1/0/1, changed
state to down 00:55:22: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet1/0/1, changed state to down
Distribution2 00:55:06: STP: VLAN0010 Topology Change rcvd on Fa1/0/2 00:55:06: STP: VLAN0010
sent Topology Change Notice on Fa1/0/23
```

[Выходные данные команды debug spanning-tree демонстрируют работу протокола STP в ситуации, когда соединение между коммутаторами Access1 и Distribution1 активно.](#)

```
Access1 00:55:40: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/1, changed state to up 00:55:43: STP:
PVST vlan 10 port Fa0/1 created, ext id 2E42430, vp 3389640 00:55:43: RSTP(10): initializing
port Fa0/1 00:55:43: RSTP(10): Fa3/0/1 is now designated 00:55:43: STP: PVST vlan 20 port Fa0/1
created, ext id 2E42430, vp 300EC20 00:55:43: RSTP(20): initializing port Fa0/1 00:55:43:
RSTP(20): Fa0/1 is now designated 00:55:43: RSTP(10): transmitting a proposal on Fa0/1 00:55:43:
RSTP(20): transmitting a proposal on Fa0/1 00:55:43: RSTP(10): transmitting a proposal on Fa0/1
00:55:43: RSTP(20): transmitting a proposal on Fa0/1 00:55:43: RSTP(10): updt roles, received
superior bpdu on Fa0/1 00:55:43: RSTP(10): Fa0/1 is now root port 00:55:43: RSTP(10): Fa0/2
blocked by re-root 00:55:43: RSTP(10): Fa0/2 is now alternate 00:55:44: %LINEPROTO-5-UPDOWN:
Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up 00:55:44: RSTP(20): updt roles,
received superior bpdu on Fa0/1 00:55:44: RSTP(20): Fa0/1 is now alternate Distribution1
00:55:49: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet1/0/1, changed state to up 00:55:50: set portid:
VLAN0010 Fa1/0/1: new port id 8001 00:55:50: STP: PVST vlan 10 port Fa1/0/1 created, ext id
2DA13A8, vp 3BDB708 00:55:50: STP: VLAN0010 Fa1/0/1 -> listening 00:55:50: set portid: VLAN0020
Fa1/0/1: new port id 8001 00:55:50: STP: PVST vlan 20 port Fa1/0/1 created, ext id 2DA13A8, vp
3C06F20 00:55:50: STP: VLAN0020 Fa1/0/1 -> listening 00:55:51: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line
protocol on Interface FastEthernet1/0/1, changed state to up 00:56:05: STP: VLAN0010 Fa1/0/1 ->
learning 00:56:05: STP: VLAN0020 Fa1/0/1 -> learning 00:56:20: STP: VLAN0010 Fa1/0/1 ->
forwarding 00:56:20: STP: VLAN0020 sent Topology Change Notice on Fa1/0/24 00:56:20: STP:
VLAN0020 Fa1/0/1 -> forwarding !--- This output is evident that the Access1 switch waits for the
!--- standard 802.1D Spanning Tree process of listening, learning and forwarding !--- to
complete in Distribution1. Distribution2 00:55:06: STP: VLAN0020 Topology Change rcvd on
Fa1/0/24 00:56:06: STP: VLAN0020 Topology Change rcvd on Fa1/0/24 !--- This output shows that
Distribution2 is notified !--- about the indirect link outage by TCN BPDUs.
```

[Выходные данные отладки - Rapid-PVST + режим](#)

Distribution1, Distribution2 и коммутаторы Access1 находятся в быстром PVST + режим. **Выходные данные команды debug spanning-tree демонстрируют работу протокола STP при отказе соединения между коммутаторами Access1 и Distribution1.**

```
Access1 01:31:04: RSTP(10): updt roles, root port Fa0/1 going down 01:31:04: RSTP(10): Fa0/2 is now root port 01:31:06: %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to administratively down 01:31:07: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to down Distribution1 01:31:13: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet1/0/1, changed state to down 01:31:14: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet1/0/1, changed state to down
```

Выходные данные команды debug spanning-tree демонстрируют работу протокола STP в ситуации, когда соединение между коммутаторами Access1 и Distribution1 активно.

```
Access1 01:35:46: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/1, changed state to up 01:35:48: STP: PVST vlan 10 port Fa3/0/1 created, ext id 2E42430, vp 3C8E360 01:35:48: RSTP(10): initializing port Fa3/0/1 01:35:48: RSTP(10): Fa3/0/1 is now designated 01:35:48: STP: PVST vlan 20 port Fa3/0/1 created, ext id 2E42430, vp 3C8E3E0 01:35:48: RSTP(20): initializing port Fa3/0/1 01:35:48: RSTP(20): Fa3/0/1 is now designated 01:35:48: RSTP(10): updt roles, received superior bpdu on Fa3/0/1 01:35:48: RSTP(10): Fa3/0/1 is now root port 01:35:48: RSTP(10): Fa3/0/2 blocked by re-root 01:35:48: RSTP(10): synced Fa3/0/1 01:35:48: RSTP(10): Fa3/0/2 is now alternate 01:35:48: RSTP(20): updt roles, received superior bpdu on Fa3/0/1 01:35:48: RSTP(20): Fa3/0/1 is now alternate 01:35:48: RSTP(10): transmitting an agreement on Fa3/0/1 as a response to a proposal Distribution1 01:35:55: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet1/0/1, changed state to up 01:35:56: STP: PVST vlan 10 port Fa1/0/1 created, ext id 2DA13A8, vp 3BDCCD8 01:35:56: RSTP(10): initializing port Fa1/0/1 01:35:56: RSTP(10): Fa1/0/1 is now designated 01:35:56: STP: PVST vlan 20 port Fa1/0/1 created, ext id 2DA13A8, vp 2D21C60 01:35:56: RSTP(20): initializing port Fa1/0/1 01:35:56: RSTP(20): Fa1/0/1 is now designated 01:35:56: RSTP(10): transmitting a proposal on Fa1/0/1 01:35:56: RSTP(20): transmitting a proposal on Fa1/0/1 01:35:56: RSTP(10): received an agreement on Fa1/0/1 01:35:57: RSTP(20): transmitting a proposal on Fa1/0/1 01:35:59: RSTP(20): transmitting a proposal on Fa1/0/1 01:36:01: RSTP(20): transmitting a proposal on Fa1/0/1 01:36:03: RSTP(20): transmitting a proposal on Fa1/0/1 01:36:06: RSTP(20): transmitting a proposal on Fa1/0/1 01:36:08: RSTP(20): transmitting a proposal on Fa1/0/1 01:36:10: RSTP(20): transmitting a proposal on Fa1/0/1 01:36:11: RSTP(20): Fa1/0/1 fdwhile Expired 01:36:12: RSTP(20): transmitting a proposal on Fa1/0/1 01:36:14: RSTP(20): transmitting a proposal on Fa1/0/1 01:36:16: RSTP(20): transmitting a proposal on Fa1/0/1 01:36:18: RSTP(20): transmitting a proposal on Fa1/0/1 01:36:20: RSTP(20): transmitting a proposal on Fa1/0/1 01:36:22: RSTP(20): transmitting a proposal on Fa1/0/1 01:36:24: RSTP(20): transmitting a proposal on Fa1/0/1 01:36:26: RSTP(20): transmitting a proposal on Fa1/0/1 01:36:26: RSTP(20): Fa1/0/1 fdwhile Expired !--- Distribution1 puts the port Fa1/0/1 as designated for VLANs 10 and 20. !--- It also proposes that Fa1/0/1 is designated for VLANs 10, 20. Access1 agrees with the !--- proposal for VLAN10. However, it does not agree with the proposal for VLAN20 because it !--- has the superior BPDU for VLAN20 from Distribution2.
```

Проверка

Этот раздел позволяет убедиться, что конфигурация работает правильно.

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

Рекомендуется проверять топологию STP при каждом изменении конфигурации.

Убедитесь, что коммутатор Distribution1 является корневым мостом для сети VLAN передачи данных. [Кроме того, убедитесь, что путь пересылки STP соответствует пути на схеме сети.](#)

```
Distribution1#show spanning-tree vlan 10 VLAN0010 Spanning tree enabled protocol rstp Root ID Priority 24586 Address 0015.63f6.b700 This bridge is the root Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec Bridge ID Priority 24586 (priority 24576 sys-id-ext 10) Address 0015.63f6.b700 Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec Aging Time 300 Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type -----
```

```

----- Fa1/0/1 Desg FWD 19 128.1 P2p Fa1/0/3 Desg FWD 19 128.3 P2p Fa1/0/5 Desg FWD 19 128.5
P2p Fa1/0/23 Desg FWD 19 128.23 P2p Fa1/0/24 Desg FWD 19 128.24 P2p Access1#show spanning-tree
summary Switch is in rapid-pvst mode Root bridge for: none Extended system ID is enabled
Portfast Default is disabled PortFast BPDU Guard Default is enabled Portfast BPDU Filter Default
is disabled Loopguard Default is disabled EtherChannel misconfig guard is enabled UplinkFast is
disabled BackboneFast is disabled Configured Pathcost method used is short Name Blocking
Listening Learning Forwarding STP Active -----
----- VLAN0010 1 0 0 1 2 VLAN0020 1 0 0 1 2 -----
- ----- 2 vlans 2 0 0 2 4 Access2> (enable) show spantree 30 VLAN 30
Spanning tree mode RAPID-PVST+ Spanning tree type ieee Spanning tree enabled Designated Root 00-
15-63-f6-b7-00 Designated Root Priority 24606 Designated Root Cost 19 Designated Root Port 3/3
Root Max Age 20 sec Hello Time 2 sec Forward Delay 15 sec Bridge ID MAC ADDR 00-d0-00-50-30-1d
Bridge ID Priority 32768 Bridge Max Age 20 sec Hello Time 2 sec Forward Delay 15 sec Port State
Role Cost Prio Type -----
--- 3/3 forwarding ROOT 19 32 P2P 3/4 blocking ALTR 19 32 P2P Access2> (enable) show spantree 40
VLAN 40 Spanning tree mode RAPID-PVST+ Spanning tree type ieee Spanning tree enabled Designated
Root 00-15-c6-c1-30-00 Designated Root Priority 24616 Designated Root Cost 19 Designated Root
Port 3/4 Root Max Age 20 sec Hello Time 2 sec Forward Delay 15 sec Bridge ID MAC ADDR 00-d0-00-
50-30-27 Bridge ID Priority 32768 Bridge Max Age 20 sec Hello Time 2 sec Forward Delay 15 sec
Port State Role Cost Prio Type -----
----- 3/3 blocking ALTR 19 32 P2P 3/4 forwarding ROOT 19 32 P2P Services1#show
spanning-tree vlan 100 VLAN0100 Spanning tree enabled protocol rstp Root ID Priority 24676
Address 0015.63f6.b700 Cost 18 Port 7 (FastEthernet0/5) Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward
Delay 15 sec Bridge ID Priority 32868 (priority 32768 sys-id-ext 100) Address 0003.fd63.bb80
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec Aging Time 300 Interface Role Sts Cost
Prio.Nbr Type -----
Fa0/5 Root FWD 18 128.7 P2p Fa0/46 Desg FWD 19 128.50 P2p Fa0/47 Desg FWD 19 128.51 P2p
Services1#show spanning-tree vlan 200 VLAN0200 Spanning tree enabled protocol rstp Root ID
Priority 24776 Address 0015.c6c1.3000 Cost 37 Port 51 (FastEthernet0/47) Hello Time 2 sec Max
Age 20 sec Forward Delay 15 sec Bridge ID Priority 32968 (priority 32768 sys-id-ext 200) Address
0003.fd63.bb80 Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec Aging Time 300 Interface
Role Sts Cost Prio.Nbr Type -----
----- Fa0/5 Altn BLK 19 128.7 P2p Fa0/46 Altn BLK 19 128.50 P2p Fa0/47 Root FWD 19 128.51
P2p Services2#show spanning-tree vlan 100 VLAN0100 Spanning tree enabled protocol rstp Root ID
Priority 24676 Address 0015.63f6.b700 Cost 37 Port 42 (GigabitEthernet0/42) Hello Time 2 sec Max
Age 20 sec Forward Delay 15 sec Bridge ID Priority 32868 (priority 32768 sys-id-ext 100) Address
00d0.2bfc.7d80 Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec Aging Time 300 Interface
Role Sts Cost Prio.Nbr Type -----
----- Fa0/6 Altn BLK 19 128.6 P2p Fa0/42 Root FWD 19 128.42 P2p Fa0/43 Altn BLK 19 128.43
P2p Services2#show spanning-tree vlan 200 VLAN0200 Spanning tree enabled protocol rstp Root ID
Priority 24776 Address 0015.c6c1.3000 Cost 18 Port 6 (GigabitEthernet0/6) Hello Time 2 sec Max
Age 20 sec Forward Delay 15 sec Bridge ID Priority 32968 (priority 32768 sys-id-ext 200) Address
00d0.2bfc.7d80 Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec Aging Time 300 Interface
Role Sts Cost Prio.Nbr Type -----
----- Fa0/6 Root FWD 18 128.6 P2p Fa0/42 Desg FWD 19 128.42 P2p Fa0/43 Desg FWD 19 64.43 P2p

```

[Устранение неполадок](#)

Для этой конфигурации в настоящее время нет сведений об устранении проблем.

[Дополнительные сведения](#)

- [Как настроить диаметр STP в коммутаторах Cisco Catalyst](#)
- [Общие сведения о протоколе Rapid STP \(802.1w\)](#)
- [Ошибки протокола STP и соответствующие рекомендации по разработке](#)
- [Усовершенствование Root Guard для протокола связующего дерева](#)
- [Общие сведения о протоколе MSTP \(протокол с несколькими связующими деревьями, 802.1s\)](#)
- [Страницы поддержки продуктов LAN](#)

- [Страница поддержки коммутационных решений для локальной сети](#)
- [Cisco Systems – техническая поддержка и документация](#)