Маршрутизация с помощью протокола векторов расстояния

© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

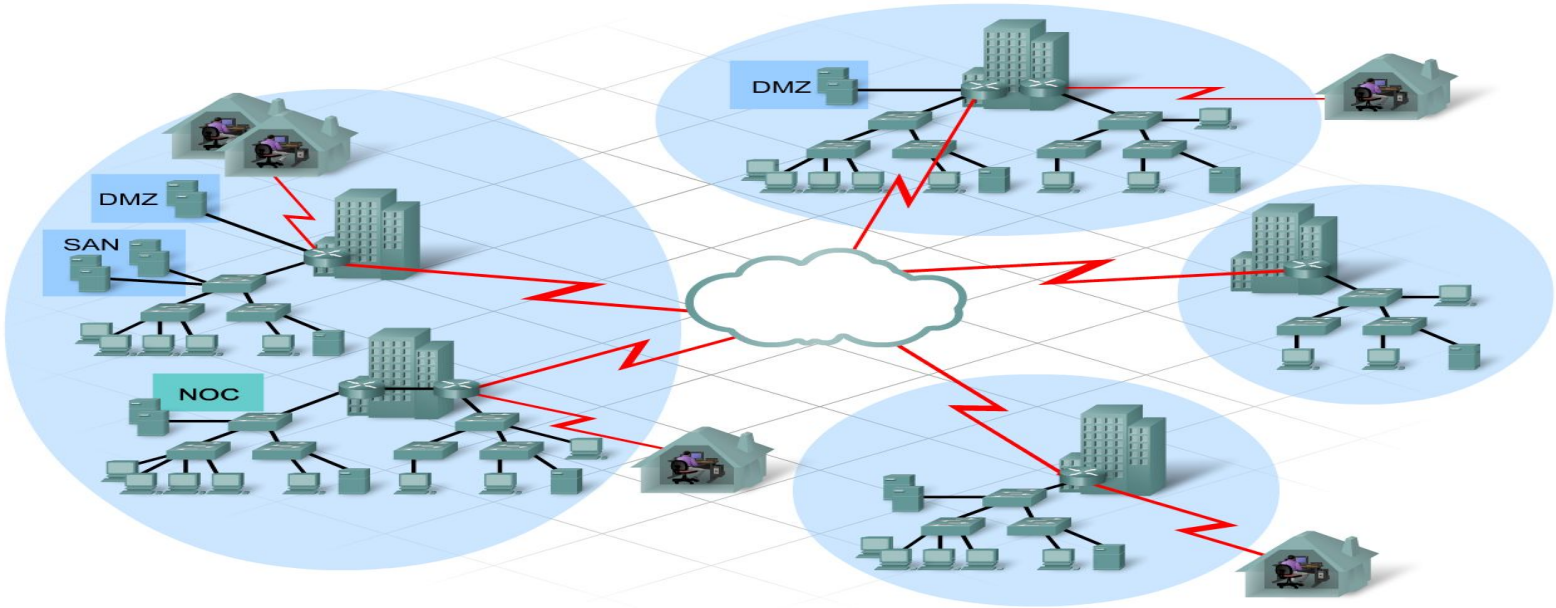
Objectives (план)

- Корпоративные сети
- Основные характеристики RIP.
- Основные характеристики EIGRP.

© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

Корпоративные сети

- Для взаимодействия между уровнями иерархии необходимо сочетание технологий LAN и WAN. По мере роста компании или развития операций электронной коммерции может понадобиться демилитаризованная зона (DMZ), чтобы разместить в ней серверы.

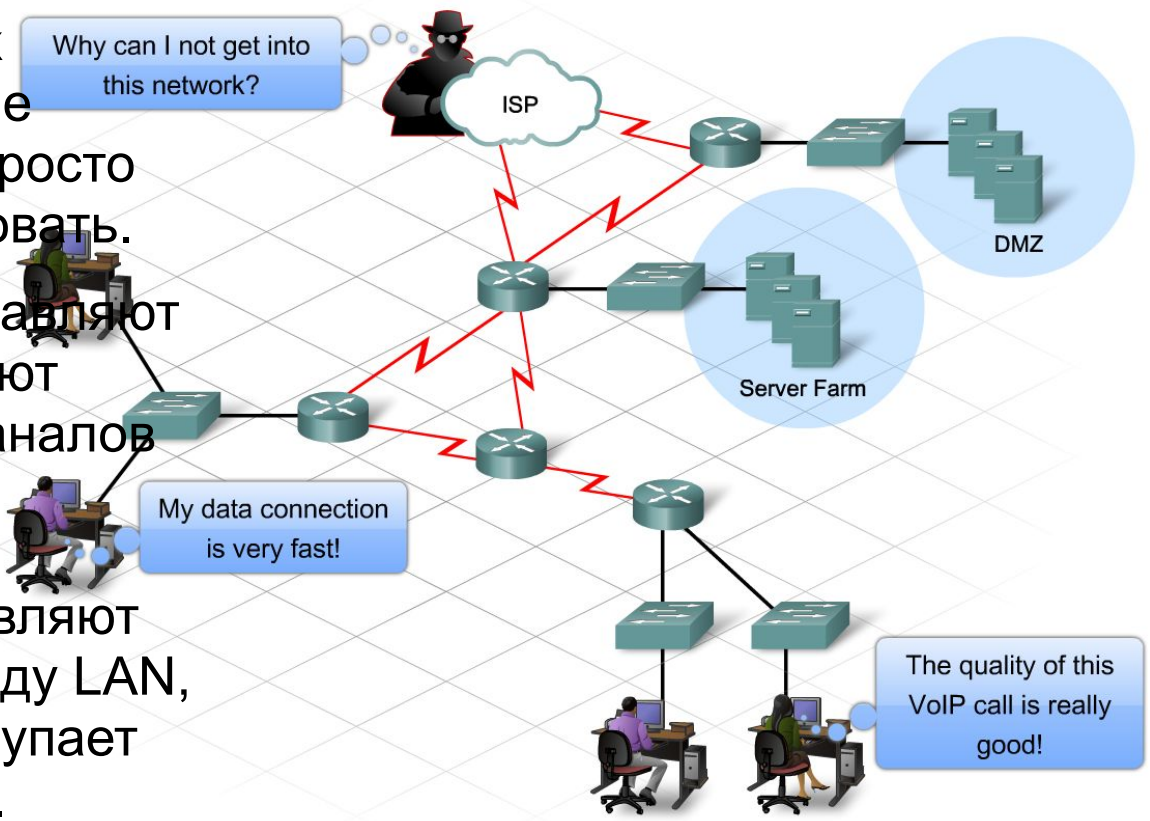


© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Compare and Contrast a Flat Network and a Hierarchical Routed Topology

- В корпоративных сетях необходимо управление трафиком, иначе они просто не смогут функционировать.

  Маршрутизаторы направляют трафик и предупреждают засорение основных каналов важных служб широковещательными рассылками. Они управляют потоками трафика между LAN, так что через сеть поступает только нужный трафик.



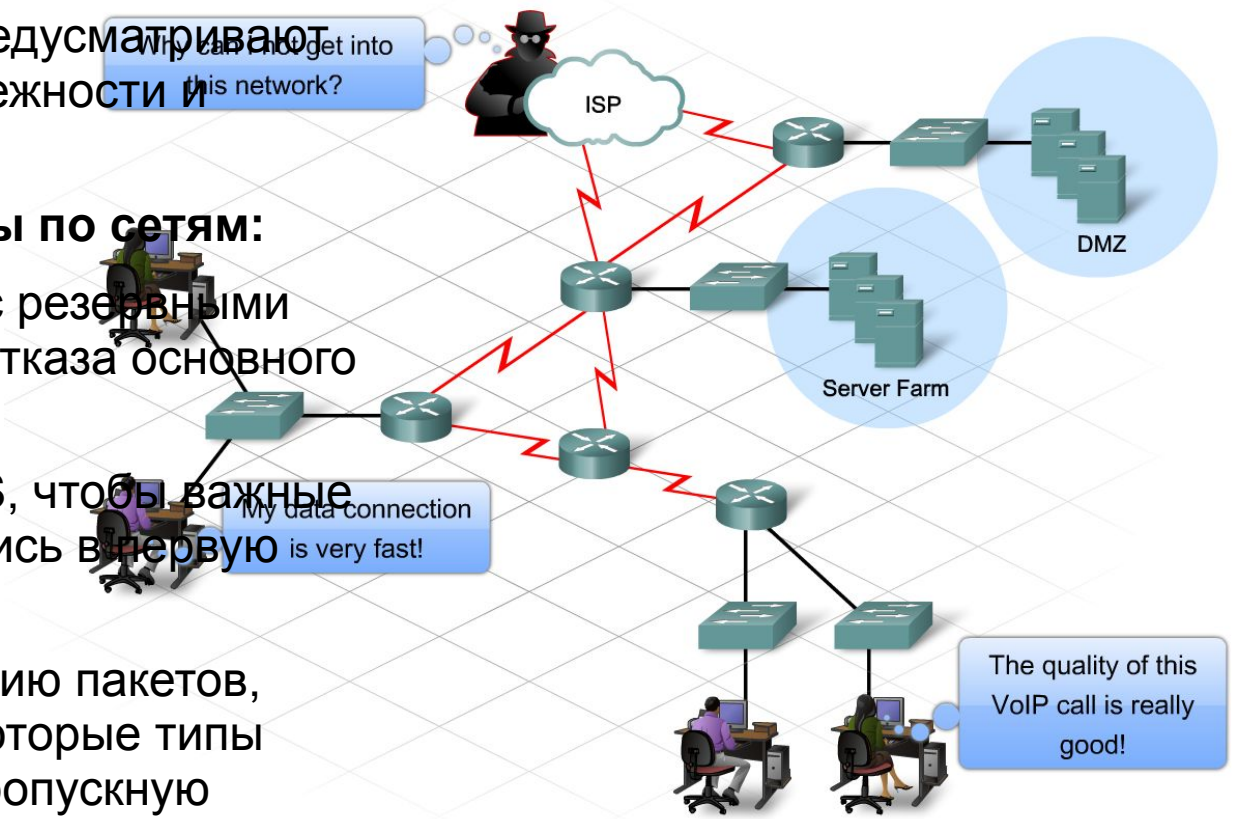
© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

Корпоративные сети

Корпоративные сети предусматривают высокий уровень надежности и обслуживания.

Для этого специалисты по сетям:

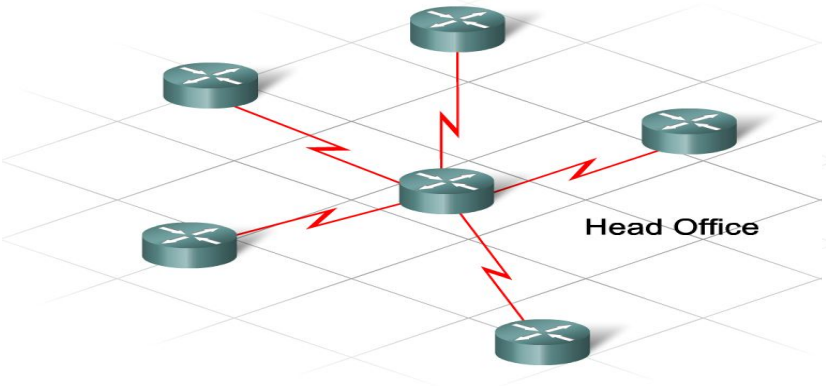
- разрабатывают сети с резервными каналами на случай отказа основного маршрута данных;
- внедряют службу QoS, чтобы важные данные обрабатывались в первую очередь;
- используют фильтрацию пакетов, чтобы исключить некоторые типы пакетов, увеличить пропускную способность канала и защитить сеть от угрозы атак.

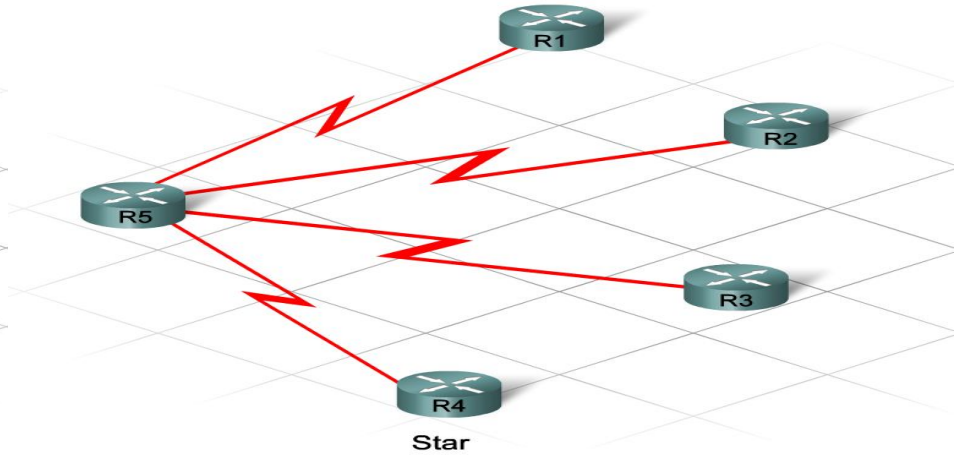


© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Корпоративная топология

Правильный выбор физической топологии позволяет компании расширить свои сетевые службы без ущерба их надежности и производительности. Сетевые разработчики принимают решения о выборе топологии на основе корпоративных требований к производительности и надежности. Топология типа звезда и ячеистая топология обычно внедряются в корпоративных средах.

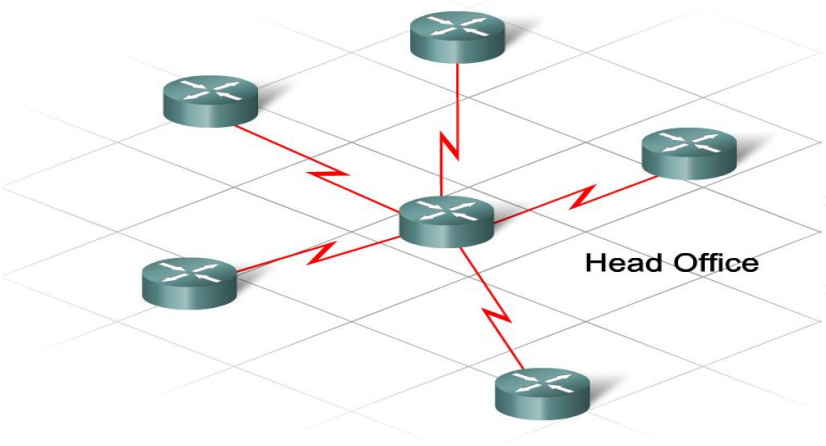


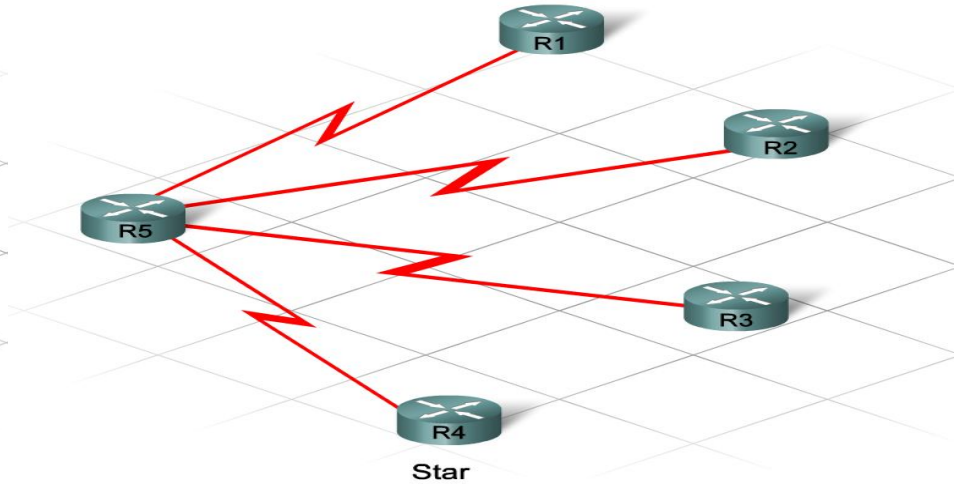


© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Типология типа «звезда»

Одна из наиболее распространенных физических топологий - топология типа "звезда". Центр "звезды" соответствует вершине иерархии, которая может представлять главное управление компании или главный офис. Филиалы в тех или иных местоположениях соединяются с центром или концентратором звезды.

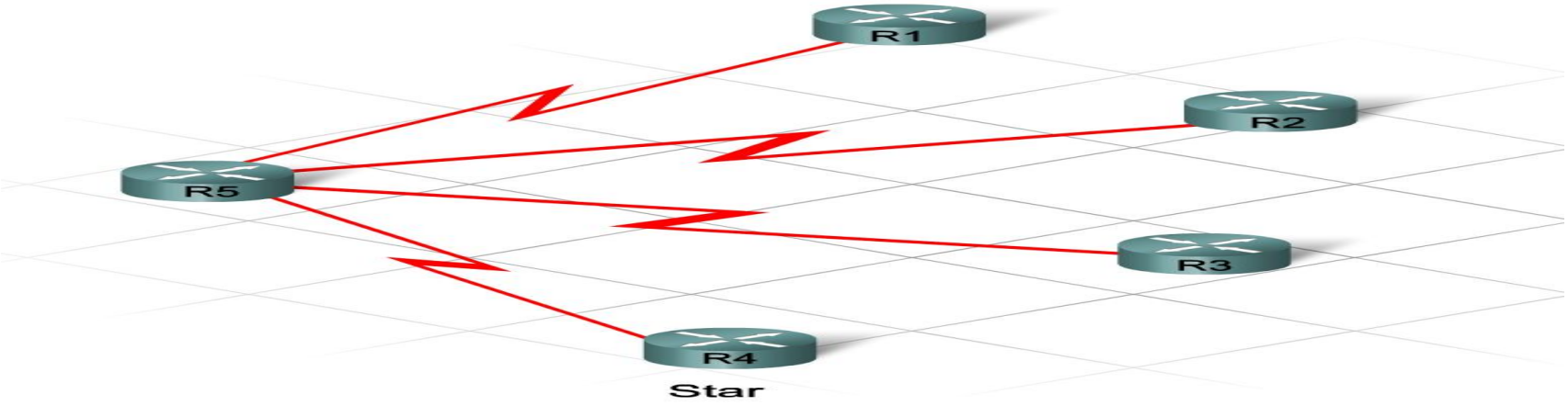




© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Ячеистые топологии

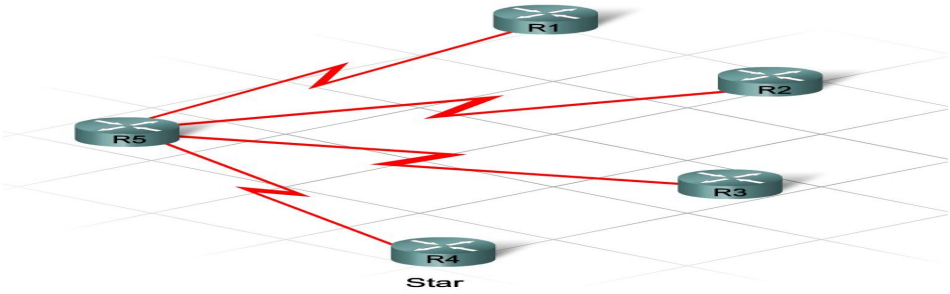
- Топологии типа "звезда" и "расширенная звезда" образуют единую точку отказа. Ячеистые топологии позволяют устранить эту проблему.
- Каждое дополнительное соединение дает альтернативный канал передачи данных и повышает надежность сети. По мере добавления соединений топология становится ячеистой со взаимосоединенными узлами. Каждое дополнительное соединение увеличивает себестоимость и накладные расходы. Более того, при этом усложняется управление сетями.



© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Частично-ячеистая топология

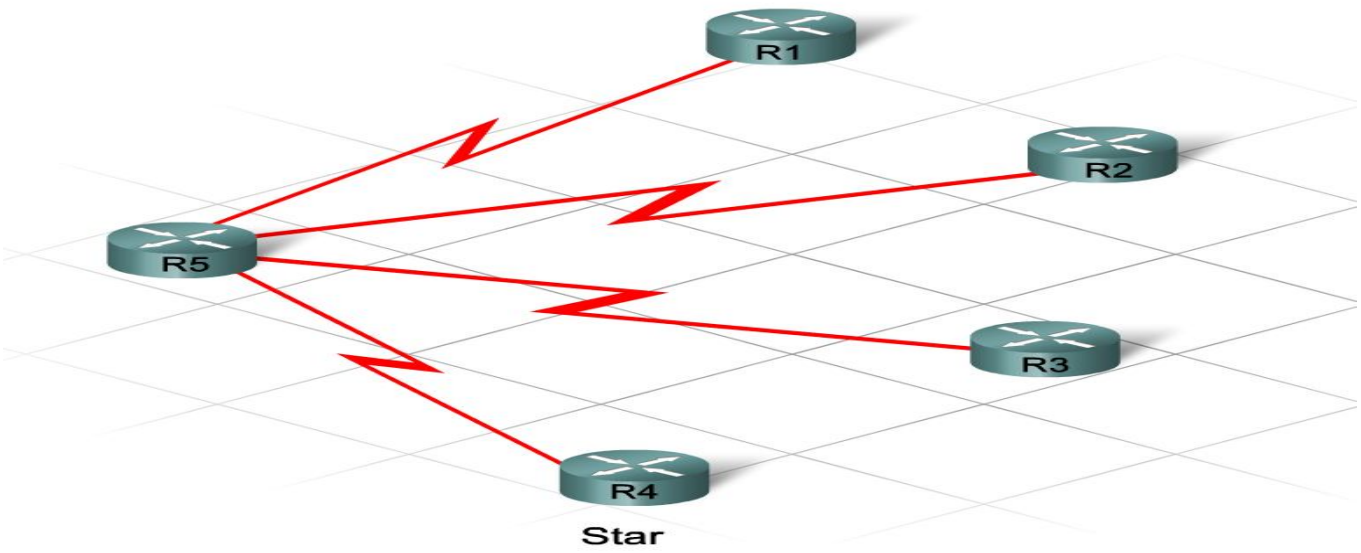
С добавлением дополнительных соединений только в определенные области корпоративной сети образуется частично-ячеистая топология. Эта топология отвечает требованиям надежности и коэффициента доступного времени в таких критически важных областях, как серверные фермы и сети хранения данных, позволяя к тому же сократить до минимума дополнительные расходы. Другие области сети по-прежнему подвержены отказам. Таким образом, ячеистую топологию необходимо размещать там, где это наиболее выгодно.



© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

Полносвязная топология

Если простои в работе сети недопустимы, тогда требуется полносвязанная топология. В полносвязанной топологии каждый узел соединяется со всеми узлами в компании. Это самая отказоустойчивая топология, но ее внедрение требует самых больших затрат.



© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

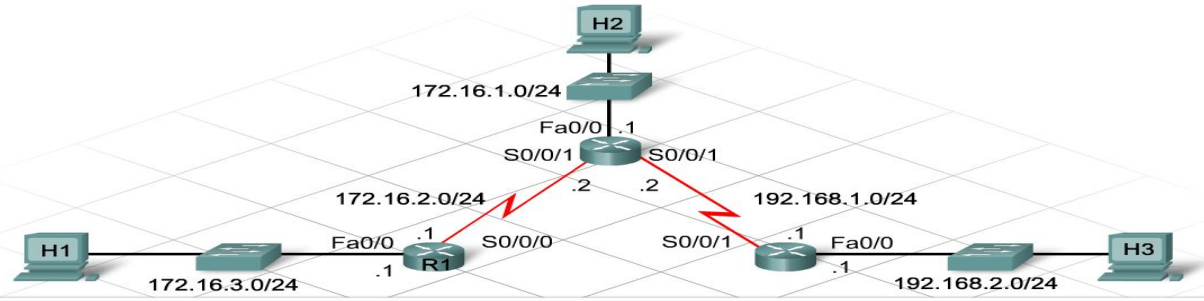
Сеть Интернет пример ячейистой топологии

Сеть Интернет - яркий пример ячеистой топологии. Управление устройствами в сети Интернет выполняется не одним лицом или организацией. В результате топология сети Интернет постоянно меняется - некоторые соединения становятся активными, а другие неактивными. Дополнительные соединения позволяют сбалансировать трафик и обеспечивают надежный канал к адресу назначения.

© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Статическая и динамическая маршрутизация

- Физическая топология корпоративной сети задает структуру для передачи данных. Маршрутизация обеспечивает механизм ее реализации. В корпоративных сетях усложняется поиск оптимального маршрута до адреса назначения, поскольку у маршрутизатора может быть много источников информации, на основе которой создается таблица маршрутизации.

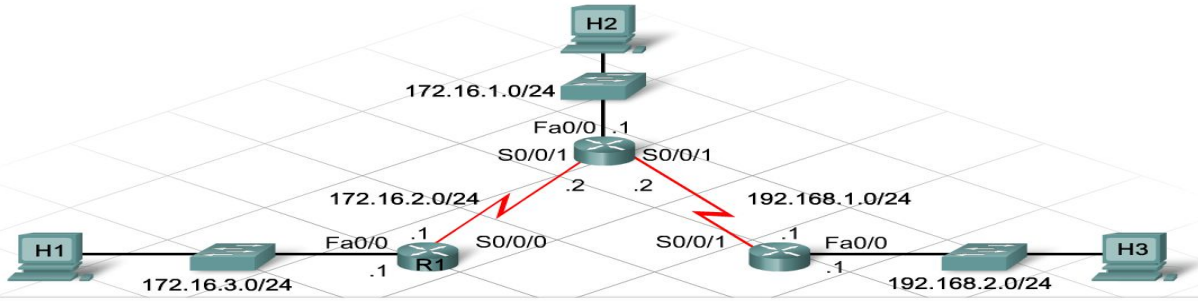



```
R1#show ip route
<output ommitted>
Gateway of last resort is not set

      172.16.0.0/16 is subnetted, 3 subnets
R         172.16.0 [120/1] via 172.16.2.2, 00:00:07, Serial0/0/0
C         172.16.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
C         172.16.3.0 is directly connected, FastEthernet0/0
R     192.168.1.0/24 [120/1] via 172.16.2.2, 00:00:07, Serial0/0/0
S     192.168.2.0/24 [1/0] via 172.16.2.2
```


© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Статическая и динамическая маршрутизация

- Таблица маршрутизации - это файл данных, который находится в ОЗУ и хранит сведения о подключенных напрямую и удаленных сетях. В таблице маршрутизации каждая сеть связана либо с выходным интерфейсом, либо со следующим переходом.



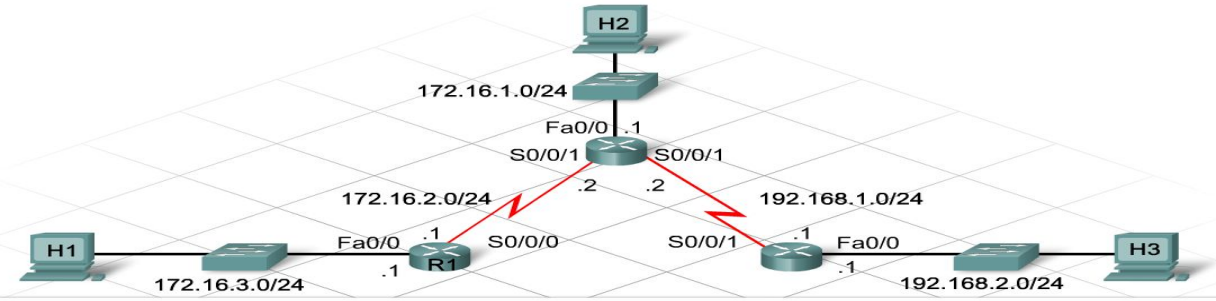

```
R1#show ip route
<output ommitted>
Gateway of last resort is not set

      172.16.0.0/16 is subnetted, 3 subnets
R         172.16.0 [120/1] via 172.16.2.2, 00:00:07, Serial0/0/0
C         172.16.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
C         172.16.3.0 is directly connected, FastEthernet0/0
R     192.168.1.0/24 [120/1] via 172.16.2.2, 00:00:07, Serial0/0/0
S     192.168.2.0/24 [1/0] via 172.16.2.2
```


© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Статическая и динамическая маршрутизация

В таблице каждому маршруту назначается номер, отражающий достоверность и точность источника сведений маршрутизации. Это значение выражает административное расстояние.

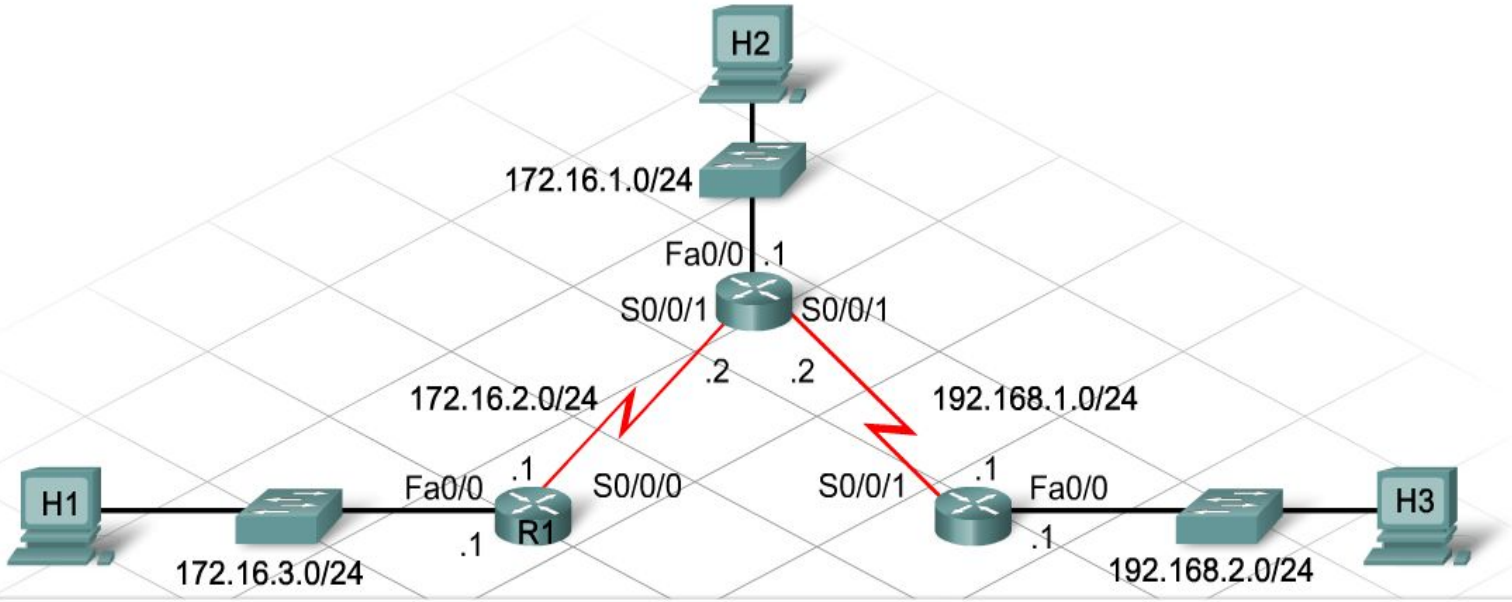
Маршрутизаторы обслуживают сведения о напрямую подключенных, статических и динамических маршрутах.




```
R1#show ip route
<output ommitted>
Gateway of last resort is not set

      172.16.0.0/16 is subnetted, 3 subnets
R         172.16.0 [120/1] via 172.16.2.2, 00:00:07, Serial0/0/0
C         172.16.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
C         172.16.3.0 is directly connected, FastEthernet0/0
R     192.168.1.0/24 [120/1] via 172.16.2.2, 00:00:07, Serial0/0/0
S     192.168.2.0/24 [1/0] via 172.16.2.2
```


© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Статическая и динамическая маршрутизация




```
R1#show ip route
<output ommitted>
Gateway of last resort is not set

     172.16.0.0/16 is subnetted, 3 subnets
R        172.16.0 [120/1] via 172.16.2.2, 00:00:07, Serial0/0/0
C        172.16.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
C        172.16.3.0 is directly connected, FastEthernet0/0
R    192.168.1.0/24 [120/1] via 172.16.2.2, 00:00:07, Serial0/0/0
S    192.168.2.0/24 [1/0] via 172.16.2.2
```


© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Маршруты с прямым подключением. Статические маршруты

Напрямую подключенная сеть подключается к интерфейсу маршрутизатора. С помощью настройки интерфейса с IP-адресом и маской подсети интерфейс становится узлом в подключенной сети. Адрес сети и маска подсети интерфейса вместе с типом и номером интерфейса отображаются в таблице маршрутизации в качестве напрямую подключенной сети.

Статические маршруты

Статические маршруты - это маршруты, настраиваемые администратором сети вручную. Статический маршрут включает в себя адрес сети и маску подсети для сети назначения вместе с выходным интерфейсом или IP-адресом маршрутизатора следующего перехода. В таблице маршрутизации статические маршруты обозначаются символом S

© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Динамическая маршрутизация

- Каждый протокол отправляет и получает пакеты данных, выполняя поиск других маршрутизаторов, обновляя и обслуживая таблицы маршрутизации. Маршруты, полученные по протоколу динамической маршрутизации, определяются используемым протоколом. Например, R обозначается протокол **RIP,** а D - протокол **EIGRP.** Им назначается административное расстояние протокола.
- Хакер может перехватить обновление динамической маршрутизации, чтобы получить сведения о сети.
- Для динамической маршрутизации охват территории не имеет значения, только для загрузки протоколов нужен дополнительный ресурс

© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Статический маршрут

- В корпоративных сетях используют динамический и статический маршрут

Если корпорация ограничена одним маршрутизатором в таком случае образуется **закрытая сеть**, чтобы избежать дополнительной нагрузки протоколами лучше применять статический маршрут. Более того в точке назначения (POP) в целях безопасности используют статический маршрут.

После изменения статических маршрутов в сети могут возникнуть ошибки и сбои маршрутизации в ходе перенастройки вручную. По этим причинам статическая маршрутизация неприменима для повседневного использования в больших корпоративных средах.

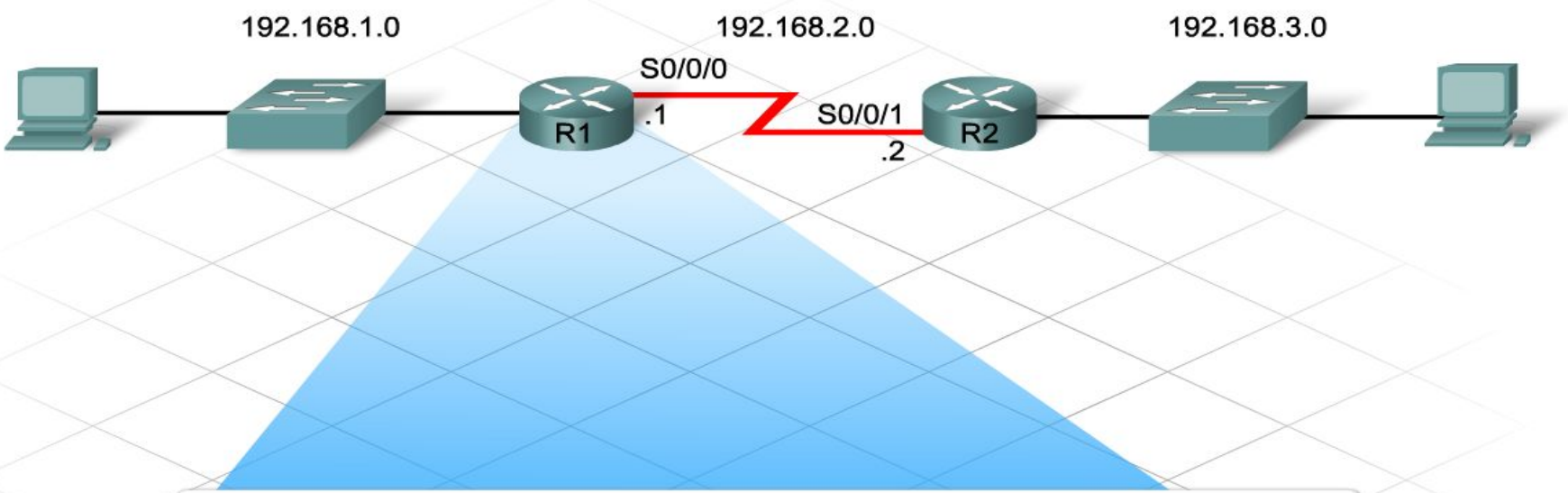
© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Настройка статического маршрута

- Глобальной командой для настройки большинства статических маршрутов является **ip route** с указанием сети назначения, маски подсети и пути до нее. Таким образом, команда следующая:
- ***Router(config)# ip route [адрес сети] [маска подсети] [адрес следующего перехода ИЛИ выходного интерфейса]***
- ***Router(config)# ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 s0/0/0 (выходной интерфейс)***
- ***Router(config)# ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 192.168.2.2 (адрес след. перехода)***
- ***Подходит для соединения пограничных маршрутов соединением точка-точка***

© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Настройка статического маршрута




```
R1(config)#ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 s0/0/0
```

OR

Exit Interface

```
R1(config)#ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 192.168.2.2
```

Next Hop Address

© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Рекурсивный поиск

Статическим маршрутам, настроенным для работы с интерфейсом следующего перехода, требуется два шага, чтобы определить выходной интерфейс. Это называется рекурсивный поиск.

В ходе рекурсивного поиска:

маршрутизатор **сопоставляет IP-адрес назначения** для пакета **со статическим маршрутом**;

далее он **сопоставляет IP-адрес следующего перехода** статического маршрута **с записями в таблице маршрутизации**, чтобы **определить интерфейс** для использования.

Если отключен выходной интерфейс, статические маршруты не будут отображаться в таблице маршрутизации. После включения интерфейса маршруты будут в ней переустановлены.

© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Суммарный маршрут

- **Объединение нескольких статических** маршрутов в одну запись **сокращает размер таблицы** маршрутизации и **повышает эффективность процесса поиска**. Этот процесс называется **суммированием маршрутов**.
- Один статический маршрут суммирует несколько статических маршрутов, если:
- сети назначения объединены в единый сетевой адрес;
- все статические маршруты используют один и тот же IP-адрес выходного интерфейса или следующего перехода.
- Без суммарных маршрутов таблицы маршрутизации на магистральных маршрутизаторах сети Интернет становятся неуправляемыми. В корпоративных сетях возникают те же проблемы. **Суммарные статические маршруты – незаменимое решение в управлении размерами таблиц маршрутизации.**

© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Плавающий статический маршрут

В зависимости от корпоративных служб WAN статические маршруты могут обеспечивать резервное копирование при отказе соединения основной WAN. В этом случае в целях резервного копирования используется функция плавающих статических маршрутов. Во время функционирования динамического маршрута в таблице маршрутизации плавающий статический маршрут не отображается, в случае каких либо проблем с динамическим маршрутом появляется ПСМ.**(административное расстояние ПСМ > административного расстояния ДМ → не отображается в таблице маршрутизации)**

© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

Маршрут по умолчанию

- При росте таблицы маршрутизации требуется больше ОЗУ и выч. мощности при таких ситуациях используется маршрут по умолчанию для выхода на ISP. Маска в таком случае отображается в виде 4х нулей, следовательно числа не должны совпадать .Таким образом пакет оказывается в интернете, настраивается также как и статический маршрут. Шлюз надежды высылает данные маршрута всем маршрутизаторам, следовательно пакет доходит до назначения. Если в данном случае настроен динамический маршрут пакет передается всем маршрутизаторам в виде обновления

© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

Протоколы маршрутизации на основе вектора расстояния

- Протоколы динамической маршрутизации подразделяются на две основные категории:
- **1. протоколы векторов расстояния**
- **2. протоколы на базе состояния канала.**
- Маршрутизаторы, работающие по протоколам маршрутизации на основе векторов расстояния, совместно используют сведения о сетях с напрямую подключенными соседями. Соседние маршрутизаторы далее передают эти сведения своим соседям, пока они не будут известны всем маршрутизаторам корпоративной сети.

© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Вектор расстояния

- Маршрутизатор, работающий по протоколу на основе векторов расстояния, не знает весь путь до адреса назначения, ему известно только расстояние до удаленной сети и направление, или вектор. Он **получает** необходимые сведения от напрямую подключенных **соседей**.
- Как и все протоколы маршрутизации, протоколы на основе **векторов расстояния** используют **метрику** для определения оптимального маршрута. Протоколы на основе векторов расстояния рассчитывают оптимальный маршрут, **исходя из расстояния от маршрутизатора до сети.**

© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Протоколы вектора расстояния

- Протоколы на основе вектора расстояния работают со старыми моделями так как не требует большой вычислительной мощности, при широковещательной рассылки пакет доставляется за одинаковый промежуток времени, так как могут быть случаи, что неизвестны последние сведения сети могут образовать петли.
- Протоколы **RIP v 1,2** являются протоколами вектора расстояния с ограниченными возможностями , а протокол **EIGRP** - протоколом на основе векторов расстояния с расширенными возможностями. Протокол RIPng, новая версия протокола RIP, был специально разработан для поддержки IPv6.

© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Протокол RIP

- Протокол RIP v1 не поддерживает VLSM, -классовый, не отправляет в обновлении сведения о маске подсети
- По умолчанию протокол RIPv1 выполняет **широковещательную передачу** обновлений маршрутов по всем активным интерфейсам каждые **30 секунд.**
- Протокол **RIP v2 схожий с протоколом RIP v1** , но является бесклассовым и может отключить суммарный маршрут.
- Протокол RIPv2 имеет механизм аутентификации (проверка подлинности), а RIPv1 - нет. Сведения маршрута получают из таблицы маршрутизации соседей, если есть какие-то обновления соседний маршрутизатор сообщает при применении протокола **RIP**

© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Настройка протокола RIP

- Перед настройкой RIPv2 назначьте IP-адреса и маски всем интерфейсам, задействованным в маршрутизации. Задайте при необходимости тактовую частоту для последовательных каналов. После завершения базовой настройки настройте протокол RIPv2.
- Базовая настройка RIPv2 состоит из трех команд:
- **Router(config)#router rip- Включение протокола маршрутизации.**
- **Router(config)#version 2 -Определение версии.**
- **Router(config-router)#network [адрес сети]**
- Определение всех напрямую подключенных сетей, которым требуется уведомление протоколом RIP.
- По умолчанию протокол RIPv2 будет суммировать все сети, которые требуется объявить, по своей классовой границе,

© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Проблемы связанные с RIP

- 1. точность таблицы маршрутизации
- 2. суммарный маршрут при протоколов RIP v 1,2 может путать классы A,B,C
- RIP v2 может отключить суммарный маршрут следующей командой:
- **Router(config-router)#no auto-summary**
- **Что обеспечит достоверность таблицу маршрутизации**
- После команды network протокол RIP рассылает уведомления обновления, в некоторых участках сети от данной рассылки могут быть только проблемы уязвимости сети.
-

© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

команда passive-interface- определяет маршрутизаторы для извещения о маршрутах RIP.

- **Router(config-router)#passive-interface тип_интерфейса номер_интерфейса**
- В сложных корпоративных сетях, в которых задействовано более одного протокола маршрутизации, команда passive-interface определяет маршрутизаторы для извещения о маршрутах RIP. При ограничении количества интерфейсов, извещающих о маршрутах RIP, повышается безопасность и ужесточается контроль над трафиком.

© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Проблемы связанные с RIP

- Петли маршрутизации отрицательно сказываются на производительности сети. В протоколе RIP предусмотрено несколько функций для устранения этой проблемы.
- **обратный запрет;** (метрика маршрута 16 след. становится недостижимым так как у RIP =15)
- **разделение горизонта** (не отправляет обновления для интерфейса от которой получила обновления);
- **таймер удержания** (время удержания 180 секунд, следовательно стабилизирует маршрут);
- **обновления при включении** (в процессе удержания обнаруживается ошибка, автоматически метрику увеличивают на 16 и рассылает обновление со сведениями об ошибке)

© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Проверка протокола RIP

- Команды **show ip protocols и show ip route** необходимы для проверки и устранения ошибок в любом протоколе маршрутизации.
- Следующие команды специально предназначены для проверки и устранения ошибок протокола RIP:
- show ip rip database: отображение всех маршрутов, полученных протоколом RIP;
- debug ip rip или debug ip rip {events}: отображение обновлений маршрутов RIP, отправляемых и получаемых в реальном времени.
- С помощью команды **show running-config** удобно проверять правильность ввода всех команд.

© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Протокол EIGRP

Ограничения протокола RIP привели к разработке более усовершенствованных протоколов. Специалистам по сетям необходим был протокол с поддержкой VLSM и CIDR, легкой масштабируемостью и малым временем конвергенции в сложных корпоративных сетях.

- И в компании **Cisco разработали** собственный протокол маршрутизации **на основе векторов расстояния - протокол EIGRP.**
- **относительно других протоколов векторов расстояния** протокол EIGRP огромное количество обновления + и новые функции.
- **протокол EIGRP – оптимальный выбор для больших многопротокольных сетей, в которых используются, в основном, устройства компании Cisco.**

© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Преимущества

- Максимальное число переходов протокола, равное 255, позволяет поддерживать большие сети. – выгодно для больших КС.
- В таблице маршрутизации EIGRP отображаются маршруты, полученные как внутри, так и снаружи локальной системы.
- Вместо отправки периодических обновлений маршрутов протокол EIGRP отсылает небольшие **пакеты приветствия** для обновления сведений о своих соседях. (смежности)

© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Преимущества EIGRP

- Двумя основными задачами протокола EIGRP являются обеспечение **беспетлевой среды** маршрутизации и **быстрой конвергенции**. С этими целями протокол EIGRP задействует способ расчета оптимального маршрута, отличный от протокола RIP.
- **Алгоритм диффузионного обновления (DUAL), используемый в протоколе EIGRP, гарантирует отсутствие петель при расчете маршрутов.**
- По этим причинам **административное расстояние** для протокола EIGRP равно 90, а для протокола RIP - 120. Малое число отражает увеличение **надежности протокола EIGRP и повышение точности метрики**

© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

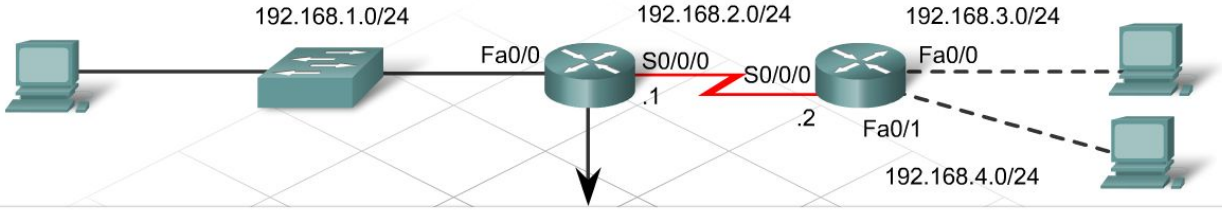
Суммарный маршрут EIGRP

- Суммарный маршрут называется родительским маршрутом, а маршруты подсетей - дочерними маршрутами.
- Для **всех родительских маршрутов** в таблице маршрутизации EIGRP устанавливает суммарный маршрут **Null0.** Интерфейс Null0 означает, что это не фактический маршрут, а некое суммирование в целях передачи сведений. Если пакет соответствует одному из дочерних маршрутов, он направляется с верного интерфейса. Если пакет соответствует суммарному маршруту и не соответствует ни одному из дочерних, он будет отклонен.

© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Compare and Contrast a Flat Network and a Hierarchical Routed Topology

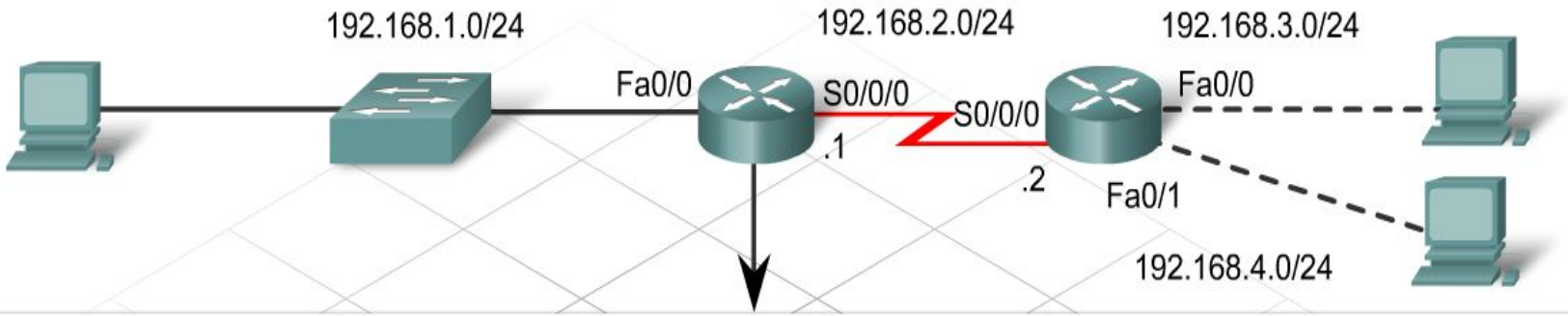
- Building the routing table
  - Exit interface
  - Next hop
  - Administrative distance




```
R1#show ip route
Codes:C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2,
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

R   192.168.4.0/24 [120/1] via 192.168.2.2, 00:00:26, Serial0/0/0
C   192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C   192.168.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
S   192.168.3.0/24 [1/0] via 192.168.2.2
```


© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Compare and Contrast a Flat Network and a Hierarchical Routed opology




```
R1#show ip route
Codes:C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2,
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

R   192.168.4.0/24 [120/1] via 192.168.2.2, 00:00:26, Serial0/0/0
C   192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C   192.168.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
S   192.168.3.0/24 [1/0] via 192.168.2.2
```


© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Compare and Contrast a Flat Network and a Hierarchical Routed Topology

- Advantages of static routing
  - Stub networks
  - Security
  - Lower overhead

	Static Routing	Dynamic Routing
Configuration Complexity	Increases with network size	Generally independent of the network size
Topology changes	Administrator intervention required	Automatically adapts to topology changes
Scaling	Suitable for simple topologies	Suitable for simple and complex topologies
Security	More secure	Less secure
Resource usage	No extra resources needed	Uses CPU, memory, link bandwidth
Predictability	Route to destination is always the same	Route depends on the current topology

© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Compare and Contrast a Flat Network and a Hierarchical Routed Topology

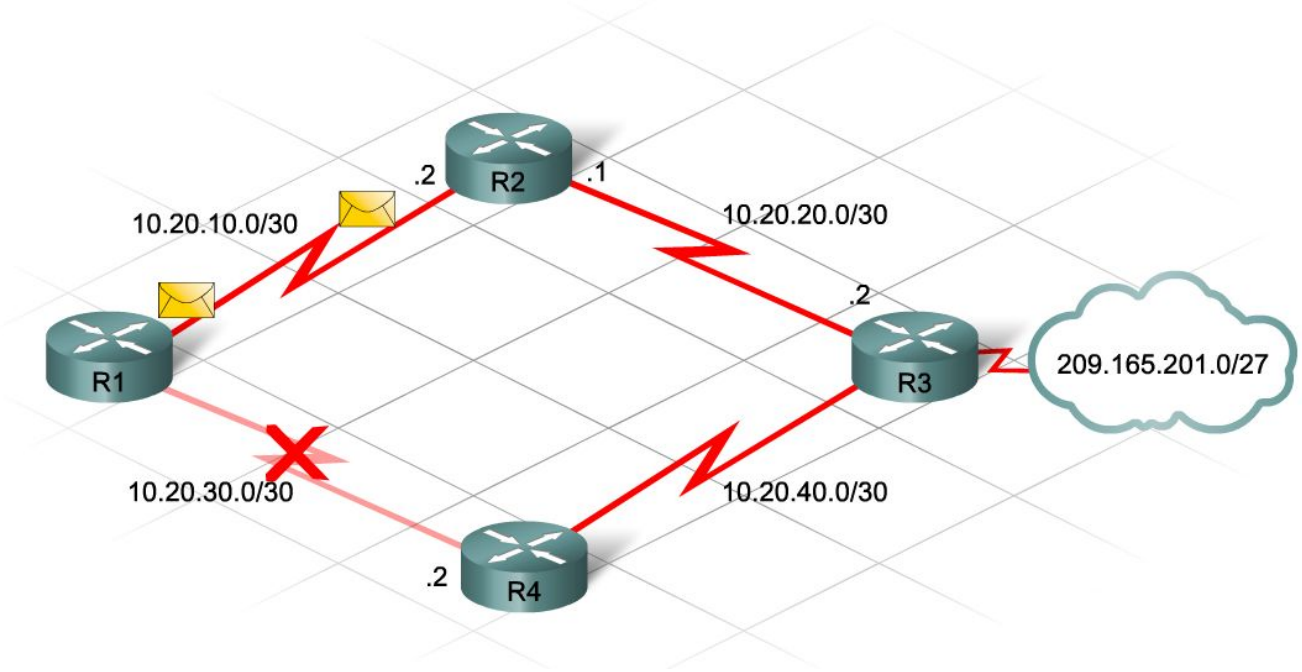
- Static route configuration

© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Compare and Contrast a Flat Network and a Hierarchical Routed Topology

- Summary static routes
- Floating static routes

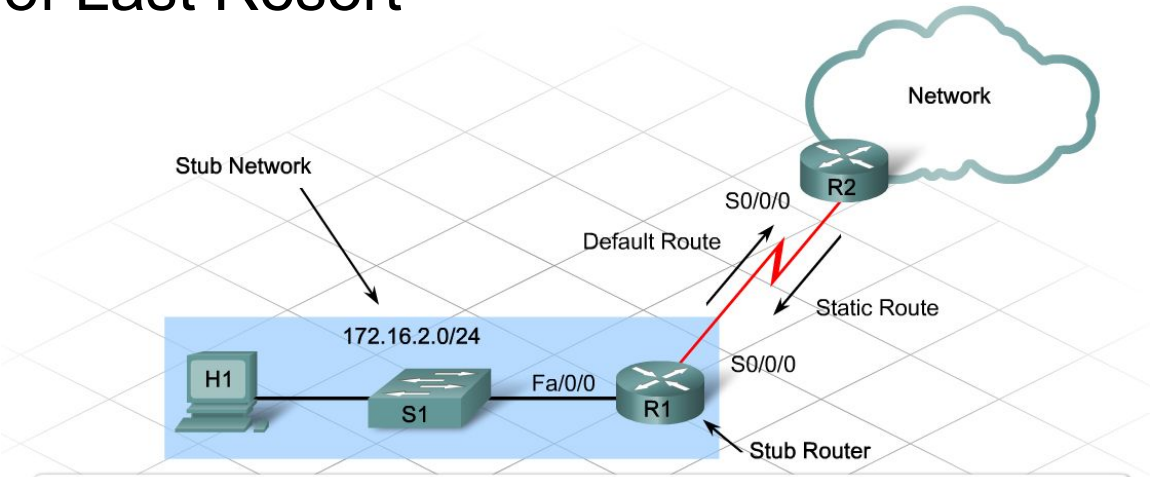
R1 Routing Table			
S	209.165.201.0/27	[150/1]	via 10.20.10.2



© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Compare and Contrast a Flat Network and a Hierarchical Routed Topology

- Default routes
- Gateway of Last Resort

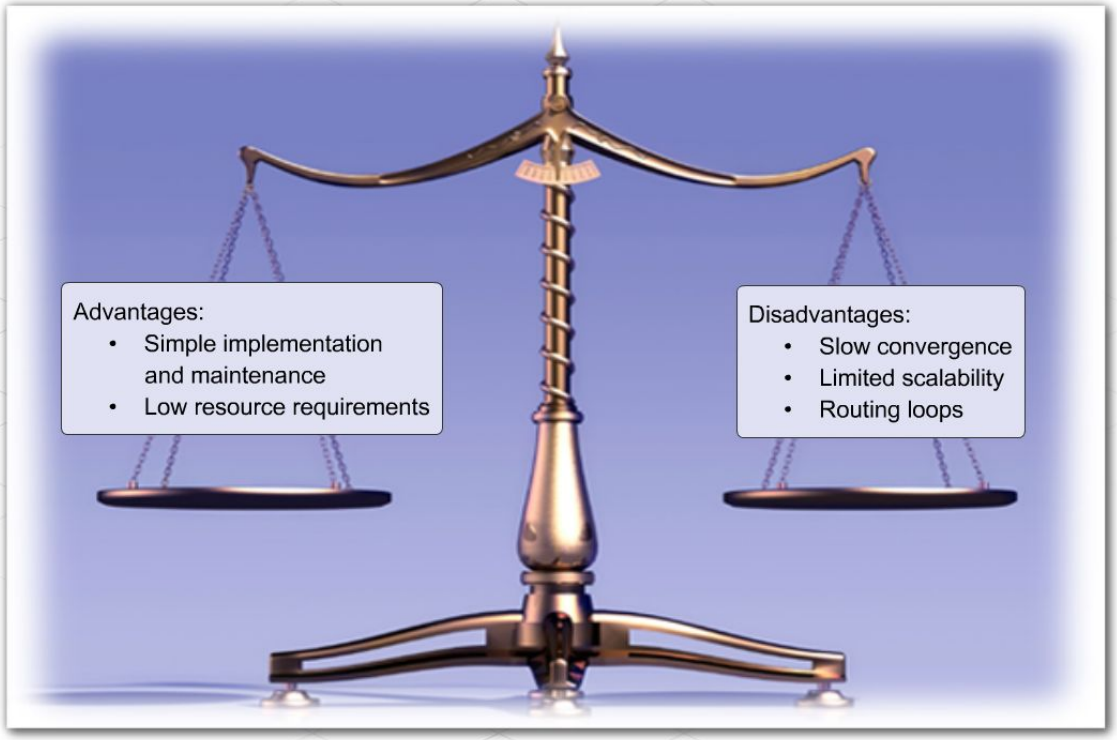



```
R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 s0/0/0
R1(config)#end

R1#show ip route
<output ommitted>

        Gateway of last resort is 0.0.0.0 to network 0.0.0.0

        172.16.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
C       172.16.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
C       172.16.3.0 is directly connected, FastEthernet0/0
S       0.0.0.0/0 is directly connected, Serial0/0/0
```


© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Routing Using the RIP Protocol

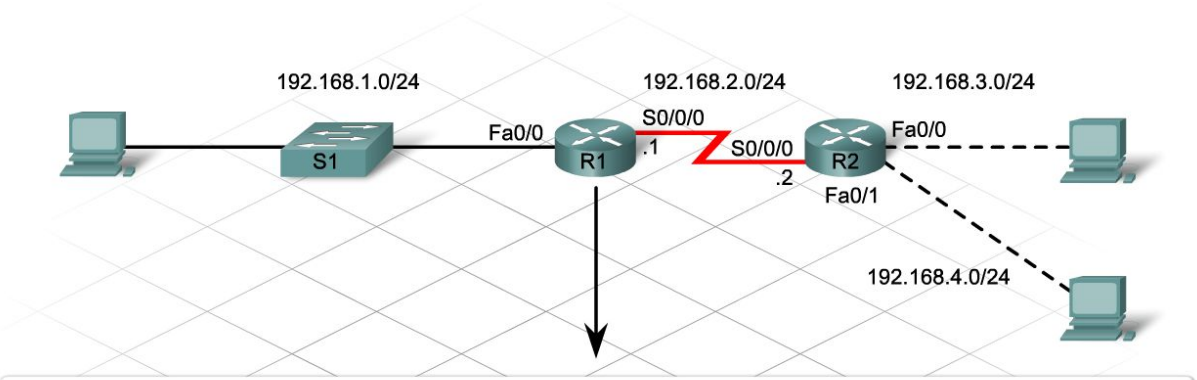
- Characteristics of distance vector protocols
- Hop count metric
- Advantages and disadvantages



© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Routing Using the RIP Protocol

- Characteristics of RIPv1
  - Automatically summarizes at classful boundary
  - Broadcasts routing updates every 30 seconds




```
R1#show ip protocols
Routing Protocol is "rip"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Sending updates every 30 seconds, next due in 23 seconds
  Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
  Redistributing: rip
  Default version control: send version 1, receive any version
    Interface             Send  Recv  Triggered RIP  Key-chain
    FastEthernet0/0       1     1 2
    Serial0/0             1     1 2
  Automatic network summarization is in effect
  Maximum path: 4
```


© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Routing Using the RIP Protocol

- Characteristics of RIPv2
  - Classless
  - Multicasts updates
  - Provides authentication mechanism

Activity

Identify the characteristics of RIPv1 and RIPv2.

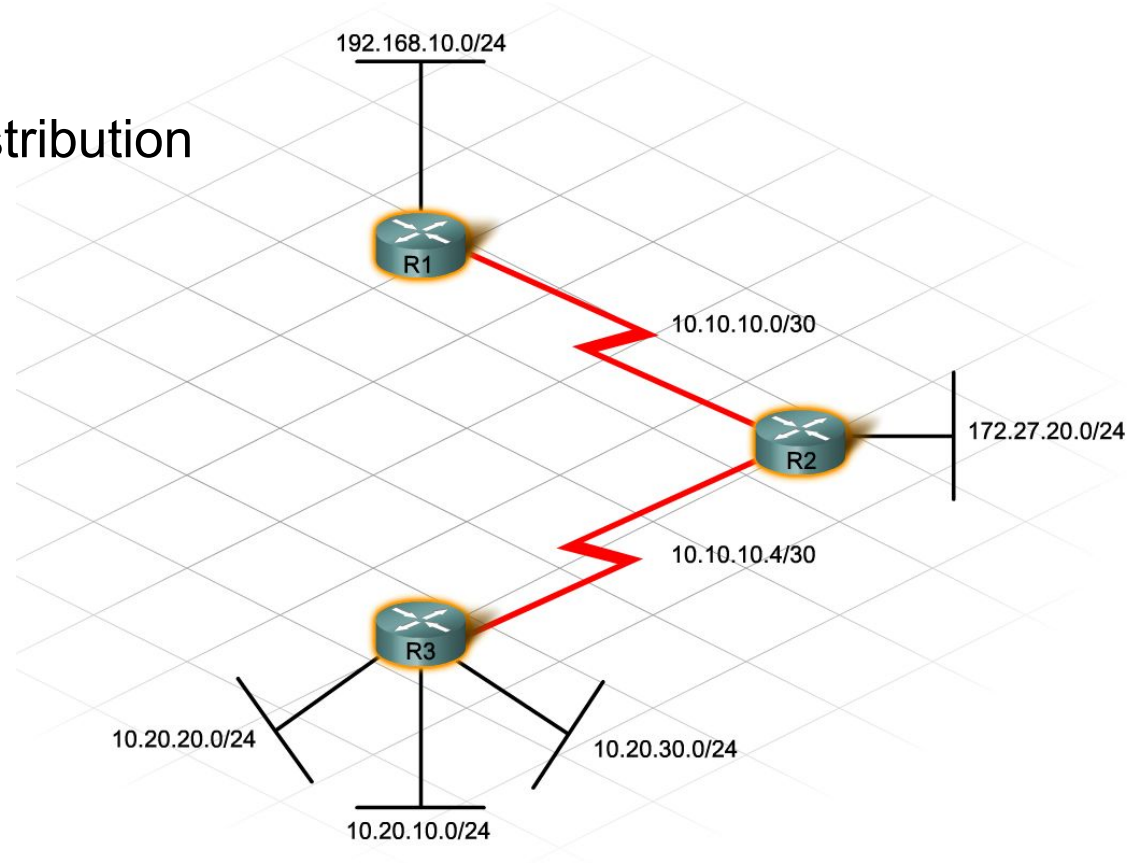
Check the appropriate box to indicate if the feature is found in RIPv1, RIPv2 or both.

	RIPv1	RIPv2	Both
1. Automatic route summarization			
2. No authentication			
3. Hop-count metric			
4. Default 30-second update interval			
5. Administrative distance of 120			
6. Supports VLSM			
7. Sends subnet mask in routing updates			
8. Uses route poisoning, poison reverse, split horizon and holddowns to avoid loops			
9. Broadcast updates			

© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Routing Using the RIP Protocol

- RIPv2 configuration
  - Basic commands
  - Authentication
  - Default route redistribution

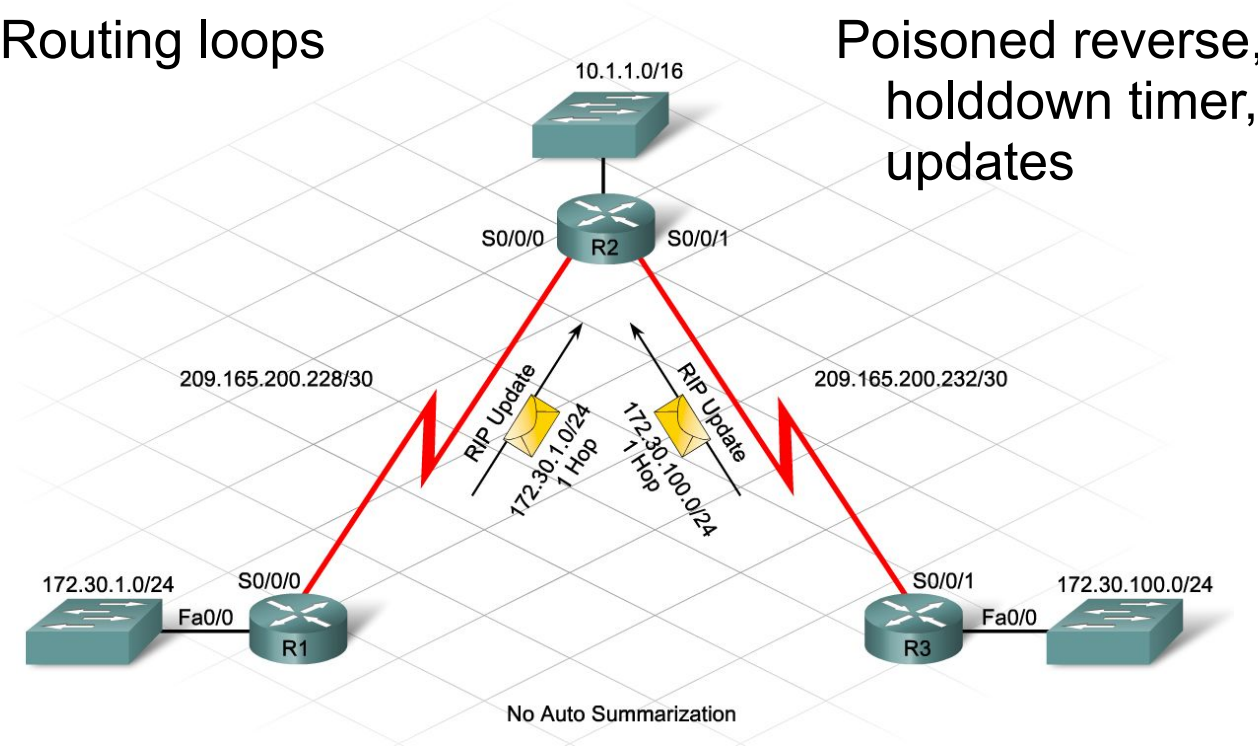


© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

Routing Using the RIP Protocol

Problems with RIP and their solutions:

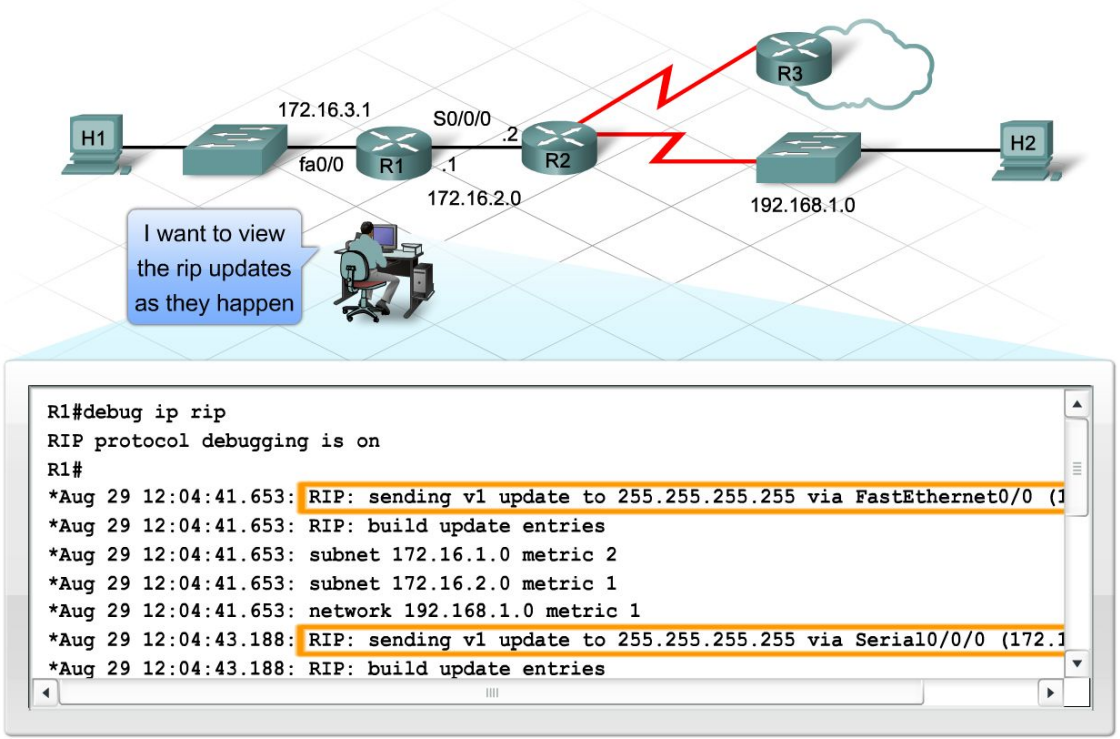
Problem	Solution
Discontiguous subnets	No auto-summary
Unnecessary traffic	Passive-interface
Routing loops	Poisoned reverse, split horizon, holddown timer, triggered updates



© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Routing Using the RIP Protocol

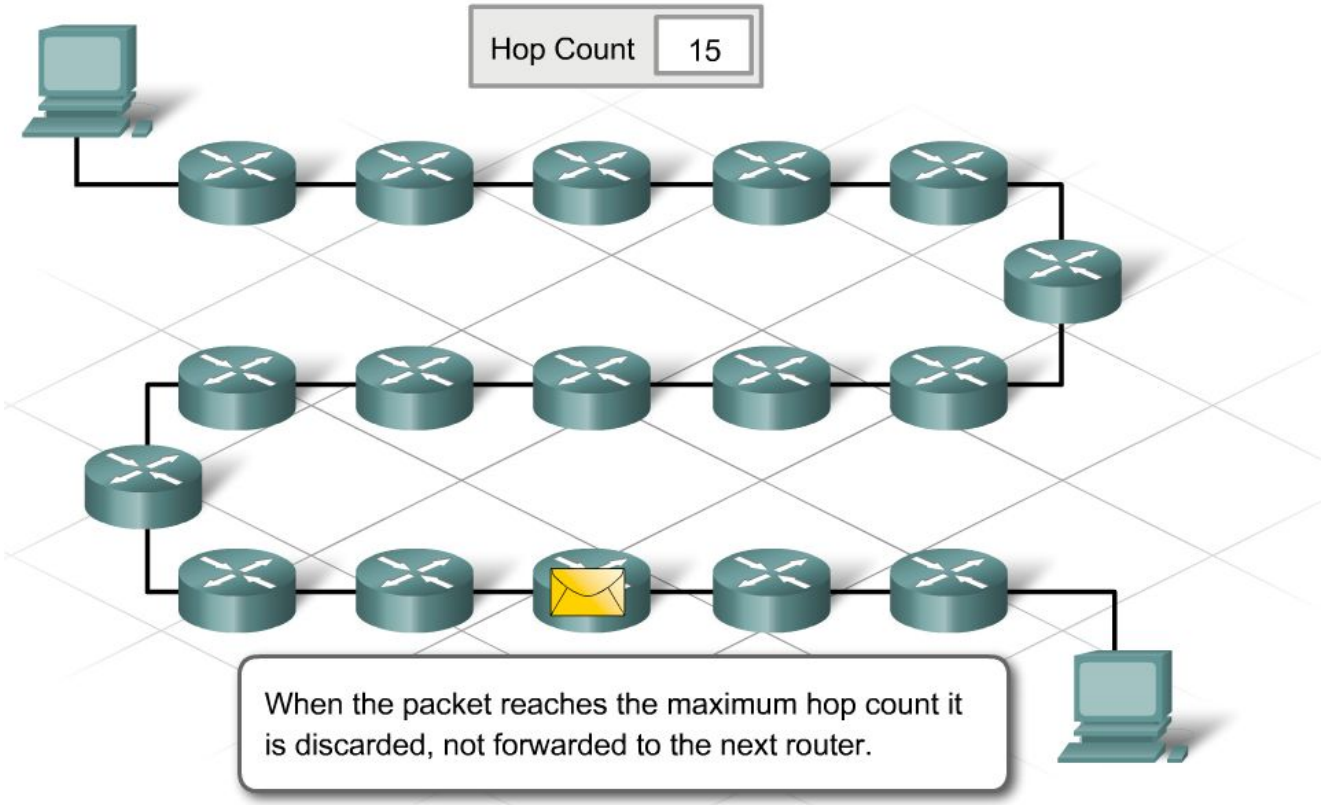
- Verification commands
- Troubleshooting commands
- Ping for end-to-end connectivity



© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Describe and Plan a Network Using EIGRP

- Disadvantages of distance vector routing protocols



© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Describe and Plan a Network Using EIGRP

- Compare EIGRP and RIP

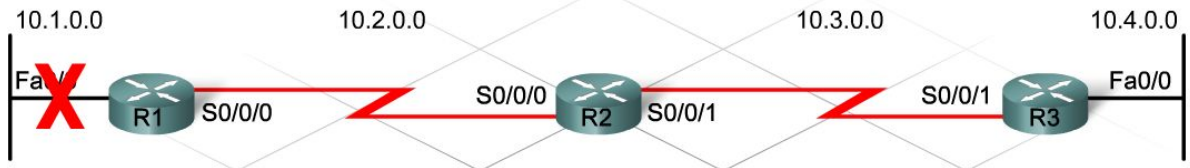
RIP
Uses only the hop count metric
Broadcast or multicasts updates every 30 seconds
Only version 2 supports VLSM and classless routing
Has an administrative distance of 120
Maximum limit of 15 hops

EIGRP
Sends hello packets
Maintains multiple tables
Maximum limit of 224 hops
Uses a composite metric
Forms neighbor adjacencies

© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Describe and Plan a Network Using EIGRP

- Characteristics of EIGRP
  - Composite metric
  - Guaranteed loop-free operation
  - Bounded updates
  - Hello packets



R1	Network	Interface
C	10.1.0.0/24	Fa0/0
C	10.2.0.0/24	S0/0/0
D	10.3.0.0/24	S0/0/0
D	10.4.0.0/24	S0/0/0

R2	Network	Interface
C	10.2.0.0/24	S0/0/0
C	10.3.0.0/24	S0/0/0
D	10.4.0.0/24	S0/0/0

R3	Network	Interface
D	10.2.0.0/24	S0/0/1
C	10.3.0.0/24	S0/0/1
C	10.4.0.0/24	Fa0/0

EIGRP sends a bounded update to alert neighbors that 10.1.0.0 is down.
Hello packets continue to maintain neighbor relationships.

© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Describe and Plan a Network Using EIGRP

- Neighbor table
- Topology table
- Routing table

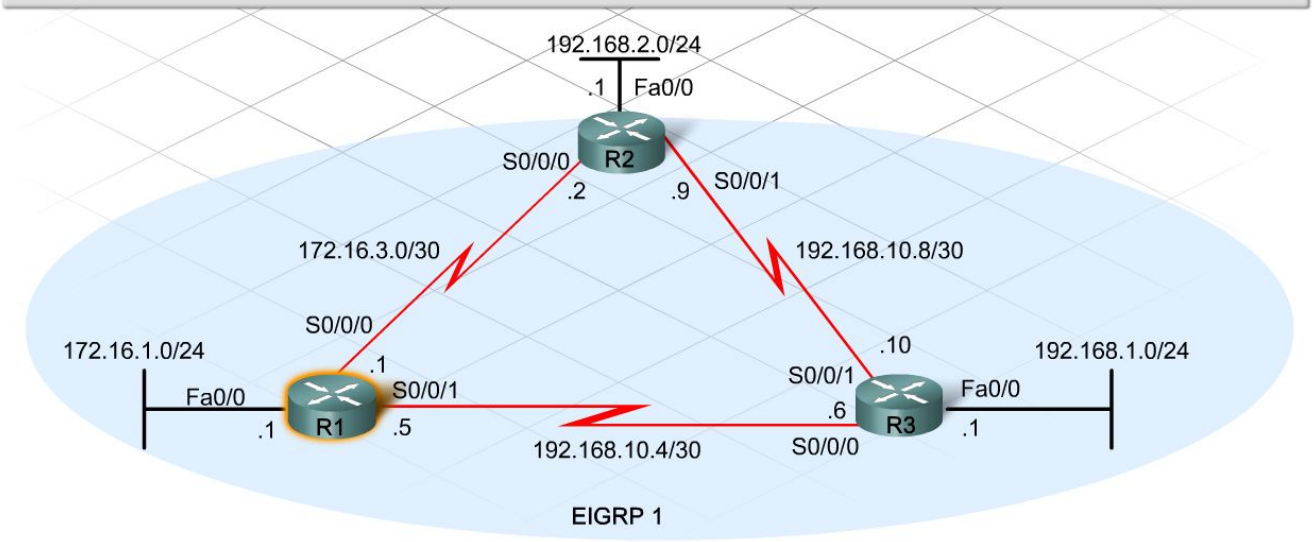
```
R2#show ip eigrp topology
IP-EIGRP Topology Table for AS(1)/ID(192.168.10.9)

Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply,
      r - reply Status, s - sia Status

P 172.16.1.0/24, 1 successors, FD is 20514560
       via 172.16.3.1 (20514560/28160), Serial0/0/0
       via 192.168.10.10 (21026560/10514432), Serial0/0/1
P 192.168.10.4/30, 2 successors, FD is 21024000
       via 192.168.10.10 (21024000/10511872), Serial0/0/1
       via 172.16.3.1 (21024000/20512000), Serial0/0/0/1
P 192.168.1.0/24, 1 successors, FD is 20514560
       via 192.168.10.10 (20514560/28160), Serial0/0/1
```


© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Describe and Plan a Network Using EIGRP

- Successors and feasible successors
- External routes

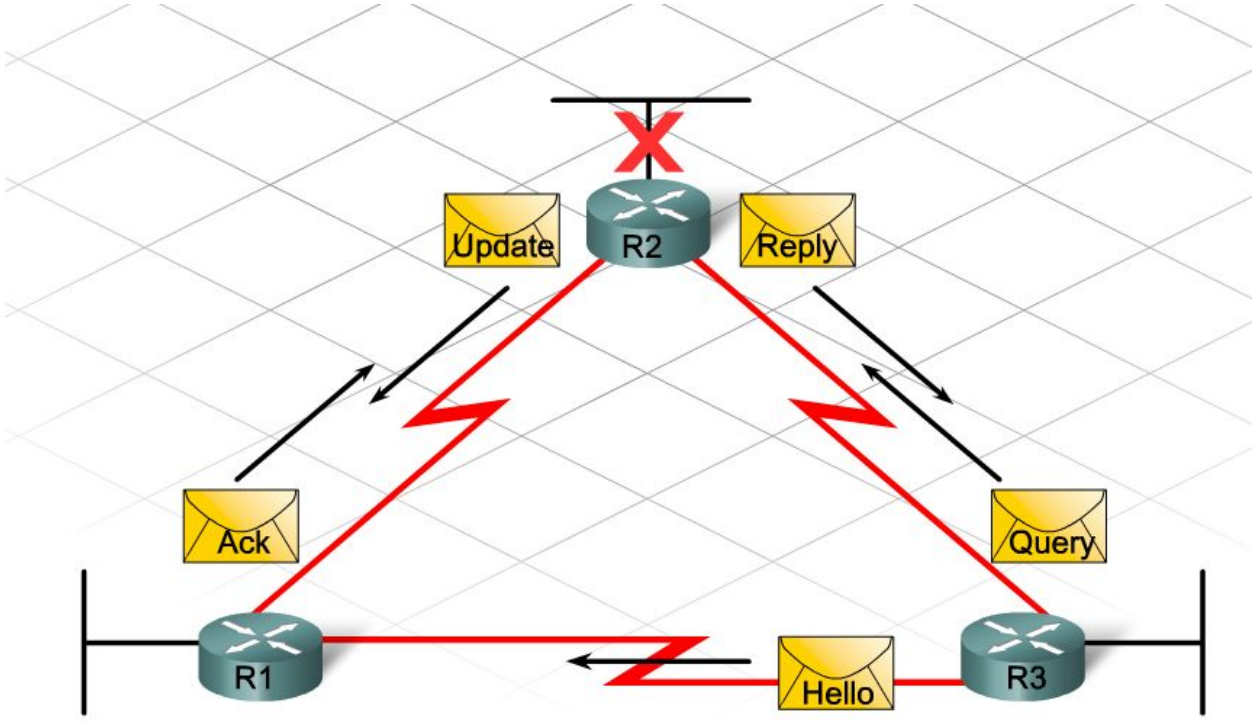
```
R1#show ip route
<output ommitted>

Gateway of last resort is not set

     192.168.10.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
D          192.168.10.0/24 is a summary, 00:04:22, Null0
C          192.168.10.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
```



© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

Describe and Plan a Network Using EIGRP

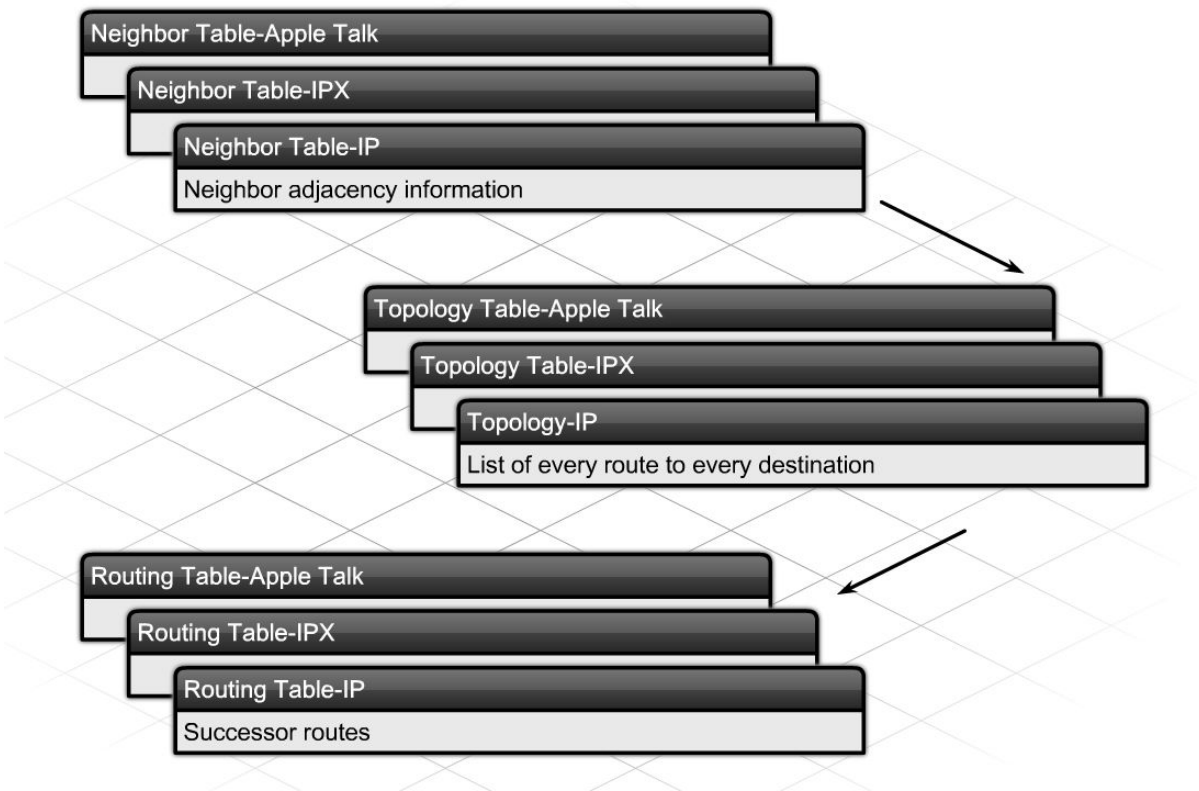
- EIGRP neighbors and adjacencies
- Hello protocol
- EIGRP packet types



© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

Describe and Plan a Network Using EIGRP

- RTP: Reliable Transport Protocol
- PDM: Protocol Dependent Module



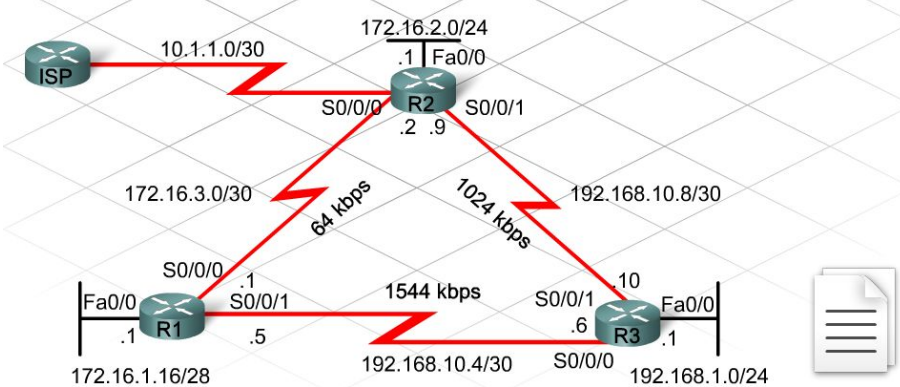
© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

Describe and Plan a Network Using EIGRP

- EIGRP metrics and convergence
- K values
- Feasible and reported distance

```
R1#show int s0/0/0
Serial0/0/0 is up, line protocol is up
 Hardware is PowerQUICC Serial
Internet address is 172.16.3.1/30
MTU 1500 bytes, BW 64 Kbit, DLY 20000 usec,
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255

R1#show int s0/0/1
Serial0/0/1 is up, line protocol is up
 Hardware is PowerQUICC Serial
```

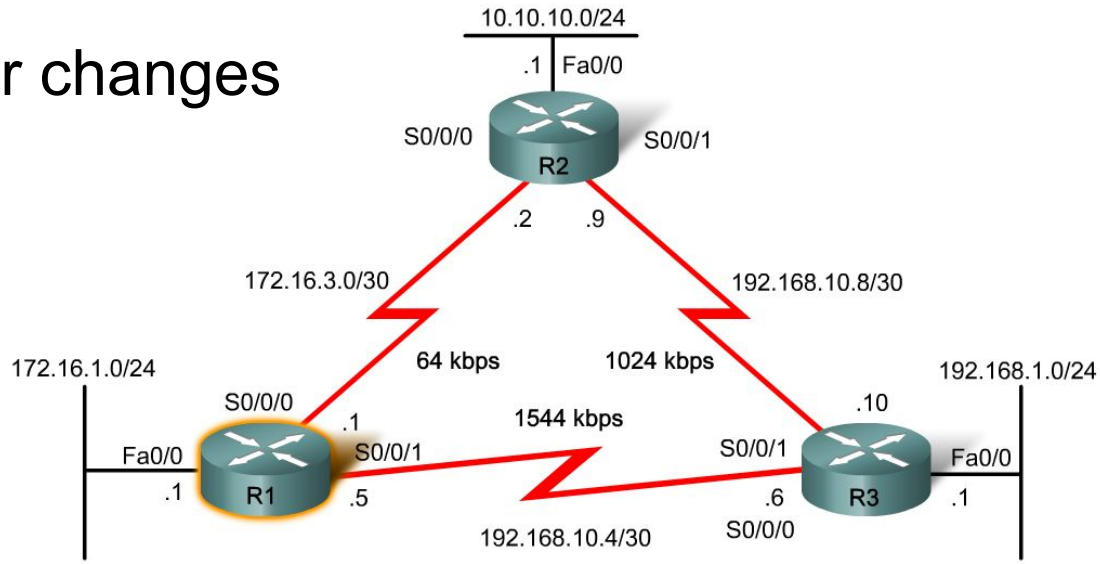
Scroll to view the default K values



© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Design and Configure a Network Using EIGRP

- Basic EIGRP configuration
- Wildcard masks
- Logging neighbor changes
- Bandwidth
- Load balancing

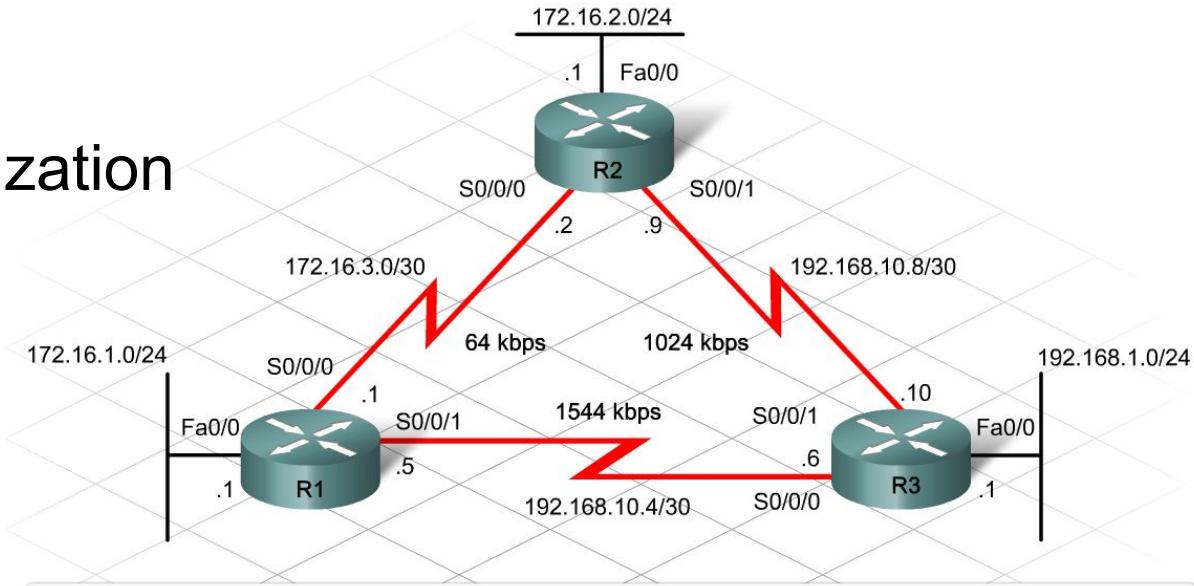



```
R1(config)#router eigrp 1
R1(config-router)#network 172.16.0.0
R1(config-router)#network 192.168.10.0
R1(config-router)#exit
```


© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Design and Configure a Network Using EIGRP

- EIGRP summarization
- Parent and child routes
- Null0 interface
- Manual summarization



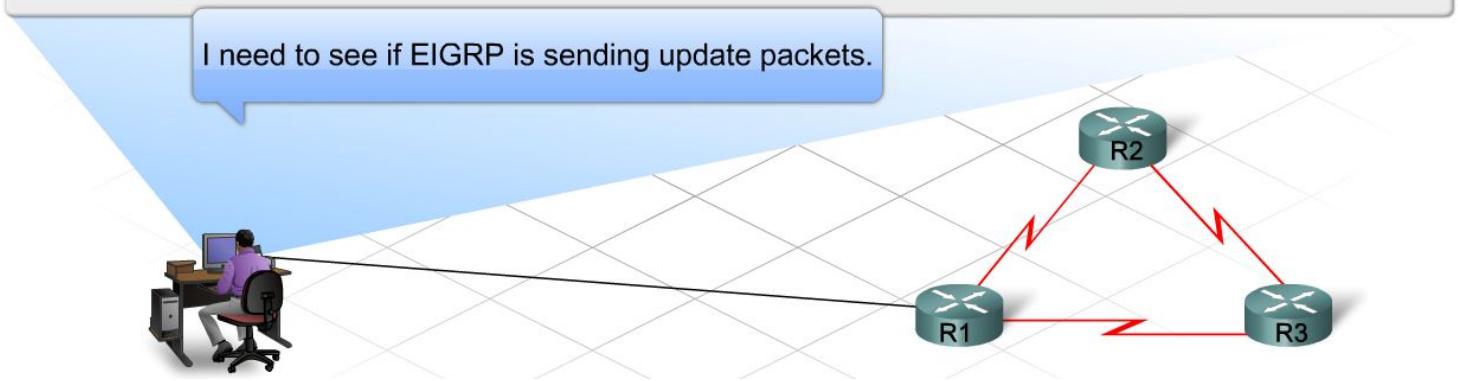

```
R1#show ip route
<output omitted>

Gateway of last resort is not set
   192.168.10.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
D      192.168.10.0/24 is a summary, 00:45:09, Null0
C      192.168.10.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
```


© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

Design and Configure a Network Using EIGRP

- Verification commands
- Troubleshooting commands

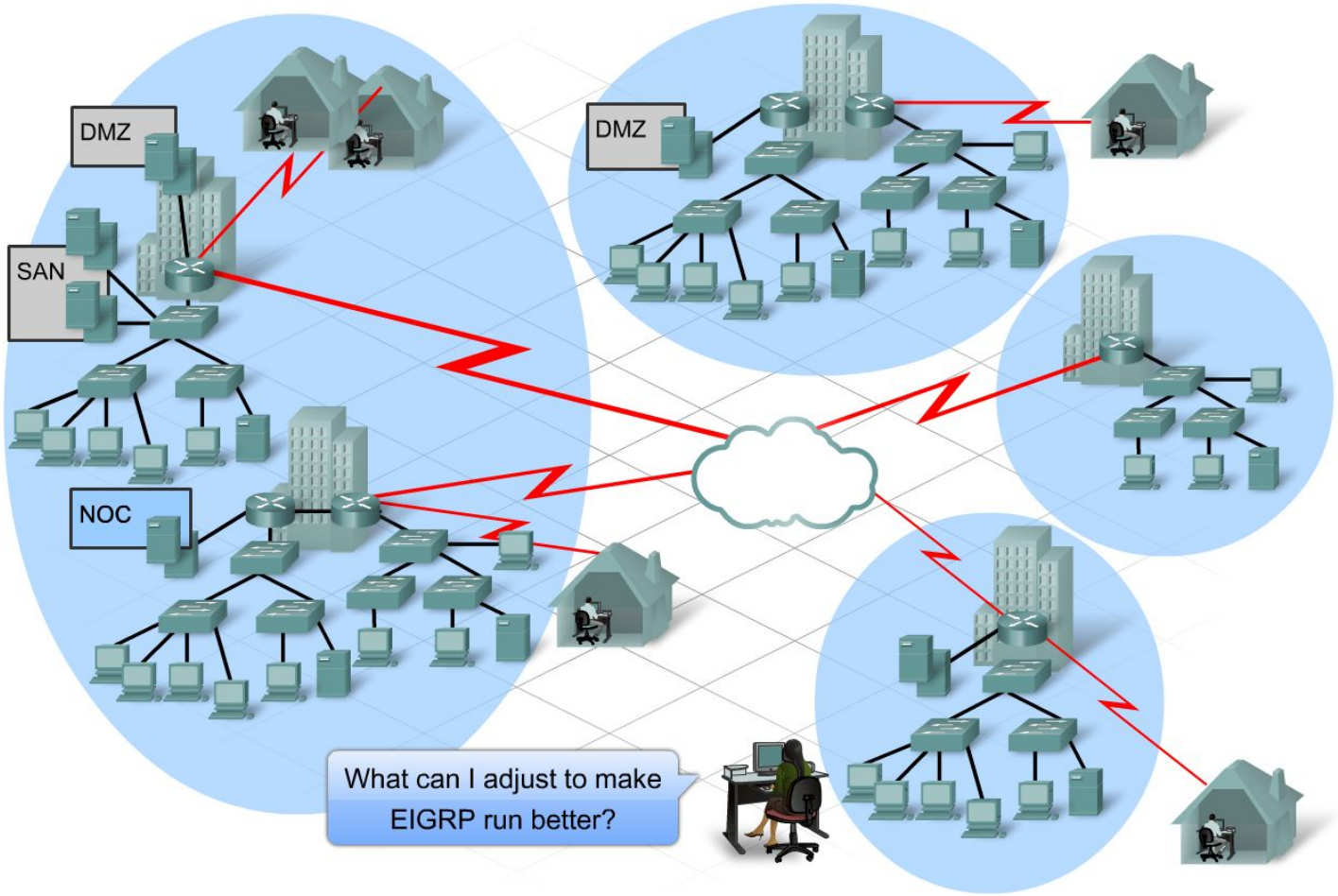
```
R1#debug eigrp packets
EIGRP Packets debugging is on
    (UPDATE, REQUEST, QUERY, REPLY, HELLO, IPXSAP, PROBE, ACK, STUB, SIAQUERY,
SIAREPLY)
R1#
*Mar  1 12:22:58.464: EIGRP: Sending HELLO on FastEthernet0/0
*Mar  1 12:22:58.464:   AS 1, Flags 0x0, Seq 0/0 idbQ 0/0 iidbQ un/rely 0/0
*Mar  1 12:23:00.520: EIGRP: Received HELLO on Serial0/0/1 nbr 192.168.10.6
*Mar  1 12:23:00.520:   AS 1, Flags 0x0, Seq 0/0 idbQ 0/0 iidbQ un/rely 0/0 peerQ
un/rely 0/0
*Mar  1 12:23:25.300: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0/0/0, changed state to up
*Mar  1 12:23:25.317: EIGRP: Enqueueing UPDATE on Serial0/0/1 iidbQ un/rely 0/1
serno 10-10
```



© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

Design and Configure a Network Using EIGRP

- EIGRP issues and limitations



© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public

 © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Public