

RIP, RIPv2

Содержание

- **RIP принципы**
- **RIP проблемы**
- **RIP решения проблем**
 - maximum hop count (максимальное число хопов)
 - split horizon (расщепленный горизонт)
 - poison reverse (отравленный обратный маршрут)
 - triggered update (управляемый update)
 - hold down (замороженный отказ)
- **RIP версии 2**

RIP - Routing Information Protocol

● RIP – внутренний протокол маршрутизации (IGP)

- наиболее распространён в небольших однородных сетях
- позволяет маршрутизаторам динамически обновлять маршрутную информацию (вектор = направление и дальность в хопах), получая её от соседних маршрутизаторов

● RIP - протокол маршрутизации дистанционно-векторного типа (алгоритм Беллмана-Форда / Bellman-Ford)

- Маршрут характеризуется вектором расстояния до сети назначения

● RIP разработан в университете Калифорнии (Беркли)

- существуют версии RIP для TCP/IP и сетей IPX/SPX компании Novell
- базируется на разработках фирмы Ксерокс и реализует те же принципы, что и программа маршрутизации **routed**, используемая в ОС Unix

● RIP описан в

- RIPv1 в RFC 1058 - категория „historic“
- RIPv2 в RFC 2453 - категория “Standard”, новая версию RIP

RIP - Routing Information Protocol

- **RIP-сообщения инкапсулируются в udp-дейтограммы (порт 520)**
- **Маршрут по умолчанию - 0.0.0.0 (это верно и для других протоколов маршрутизации)**

Недостатки RIP

- **Формат метрики**
 - число переходов (хопов)
 - Такая метрика в ряде случаев не может обеспечить оптимальный маршрут
- **Ограничение максимальной длины маршрута**
 - не более 15 переходов (hops).
- **Зацикливание маршрутов**
 - Использование протокола RIP может в ряде случаев привести к появлению "зацикленных маршрутов"
 - Для предотвращения возникновения подобных ситуаций должны быть использованы специальные меры (poison reverse, split horizon,)

Структура RIP таблицы маршрутизации

NET-ID	VECTOR	DISTANCE	INT	TIME
96.0.0.0	197.23.5.47	7	P1	time_2
126.0.0.0	148.12.77.3	3	P2	time_1
148.12.0.0	-	0	P2	-
197.23.5.0	-	0	P1	-
0.0.0.0	197.23.5.47	1	P1	Default Route

NET-ID - IP адрес сети (префикс) целевой сети (target network)

VECTOR - IP-адрес ближайшего роутера на пути к этой сети
(= next hop)

DISTANCE - число хопов (= метрика)

INT - номер исходящего порта роутера

TIME - timestamp последнего routing update для этого входа

RIP принципы (1)

- **После загрузки RIP роутеру известно, к каким сетям он непосредственно (прямо) подключен (соединен)**
 - Эти сети заносится в таблицу маршрутизации
- **Таблица маршрутизации содержит**
 - net-ID непосредственно подключенных сетей
 - и расстояние (hop), у прямо подключенных сетей hop-count = 0
- **Каждые 30 сек вся или часть таблицы маршрутизации посылается всем соседним роутерам = routing update**
 - MAC-кадр широковещательный
 - IP-датаграмма широковещательная
 - UDP-датаграмма с номером порта = 520
 - Метрика в RIP - это расстояние в числе хопов (hop count) через передаваемый интерфейс (порт) до сети назначения
- **непосредственно доступные маршрутизаторы**
 - получают сообщение и обновляют собственные таблицы маршрутизации
 - и генерируют собственные routing update для других роутеров

RIP принципы (2)

- **После определенного времени (время сходимости)**
 - все маршрутизаторы знают обо всех сетевых адресах сети
- **Если различные routing updates, поступающие от разных маршрутизаторов, содержат один и тот же net-ID:**
 - существуют избыточные пути к этой сети
 - только путь с самой низкой стоимостью (метрикой) сохраняется в таблице маршрутизации
 - при получении хопов (hop) с одинаковой стоимостью, будет выбран net-ID более раннего routing updates
- **следовательно, между двумя сетями существует точно один активный путь**
- **Все таблицы маршрутизации обновляются в соответствии с сообщениями routing-update**

RIP принципы (3)

- **Если поступивший routing-update имеет более лучшую метрику, чем существует в таблице маршрутизации,**
 - Таблица маршрутизации обновляется (новой информацией)
 - Этот update не принимает во внимание отправителя этого routing-update
 - Хорошая новость быстро распространяется
 - RIP доверяет хорошим новостям от любых источников (“trusted news”)
- **Если routing update несёт худшие метрики, чем те, которые сохранены в таблице в настоящее время**
 - таблица маршрутизации обновляется в случае, если отправитель этого routing-update является роутером следующего хопа (next-hop) для этой сети в текущей таблице
 - ✓ Т.е. актуальный вектор в таблице идентичен source адресу routing-update
 - таблица маршрутизации не обновляется в случае, если отправитель этого routing-updates не является роутером, сформировавшим ранее более лучшую метрику (не является роутером следующего хопа (next-hop) для этой сети в текущей таблице)
- **Итак, routing-update с худшей метрикой заносится в таблицу, если оно исходит от роутера упомянутого в фактическом входе таблицы**

RIP принципы (4)

- **Итак, сообщение routing-update с худшей метрикой заносится в таблицу, если оно исходит из маршрутизатора, упомянутого в фактическом входе таблицы**
- **Если строка (маршрут) таблицы маршрутизации не обновляется в течение 180 сек**
 - строка (маршрут) считается устаревшей
 - возможные причины: отказ роутера, сеть не доступна
 - и без специальных механизмов
 - ✓ нужно ждать 180 сек, чтобы все роутеры имели обновленные таблицы
 - а если используется усовершенствование со специальным network-unreachable (недостижимость сети) сообщением
 - ✓ которое распространяется всем роутерам
 - ✓ и только в худшем случае, требуется 180 сек
 - медленное распространение "плохих новостей"
 - И, к огромному сожалению, в течении 180 сек forward IP-датаграмм выполняется согласно таблице маршрутизации, которая находится в процессе «согласования»!!!

Заголовок и данные RIP

0	8	16	31
команда	версия	должно быть равно нулю	
Набор протоколов сети 1		Должно быть равно нулю	
IP адрес сети 1			
Должно быть =0			
Должно быть =0			
Расстояние до сети 1			
Набор протоколов сети 2		Должно быть равно нулю	
IP адрес сети 2			
Должно быть =0			
Должно быть =0			
Расстояние до сети 2			
Набор протоколов сети 3		Должно быть равно нулю	
.....			

Заголовок и поля данных RIP

• команда

- 1: запрос на получение частичной или полной маршрутной информации
- 2: ответ, содержащий информацию о расстояниях из маршрутной таблицы отправителя

• Версия

- версия равна номеру RIP протокола (= 1 для RIP)

• Набор протоколов сети x

- определяет набор протоколов (IP,IPX), которые используются в соответствующей сети
- для IP → 2

• IP адрес сети x

- IP-адрес сети x

• расстояние до сети x

- содержит целое число шагов до данной сети

RIP принципы

Идея RIP метода:

- Каждый роутер содержит таблицу, строки которой указывают на другие сети, не зная их точного местоположения
- датаграммы следуют по "указателям (signposts)" и достигают цели
- информация об этих указателях основана на слухах (routing-updates)

Создание таблиц маршрутизации (1)

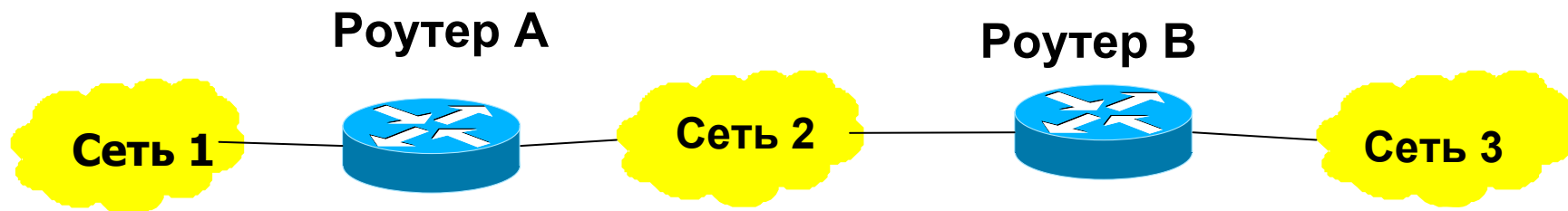


Таблица роутера А

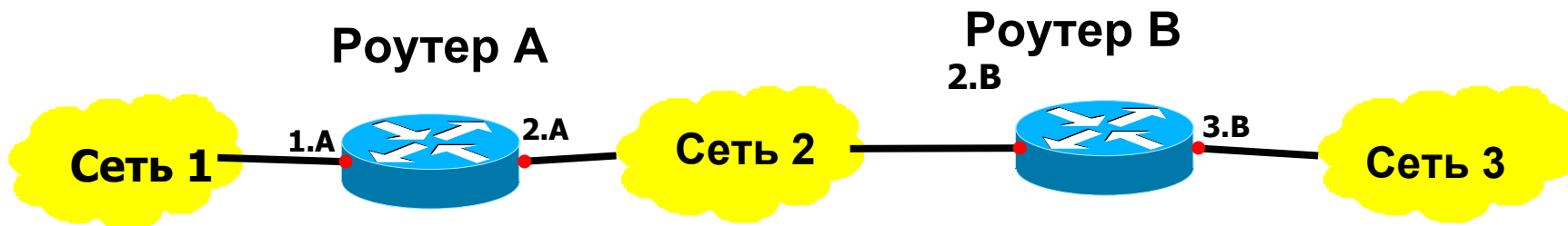
Сеть	Hops (метрика)	Next-hop
1	0	direct
2	0	direct

Таблица роутера В

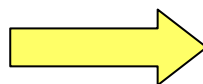
Сеть	Hops (метрика)	Next-hop
2	0	direct
3	0	direct

Ситуация после загрузки

Создание таблиц маршрутизации (2)



Net	Hops
1	1
2	1



Роутер А:
routing update
к сети 2

Значения,
используемые
роутером В для
реализации
таблицы
маршрутизации

Таблица роутера А

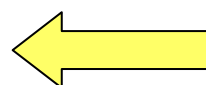
Net	Hops	Hop-ID
1	0	direct
2	0	direct

Таблица роутера В

Net	Hops	Hop-ID
1	1	2.A
2	0	direct
3	0	direct

Ситуация после распространения routing update от роутера А

Создание таблиц маршрутизации (3)



Роутер В:
routing update
к сети 2

Net	Hops
1	2
2	1
3	1

Таблица роутера А

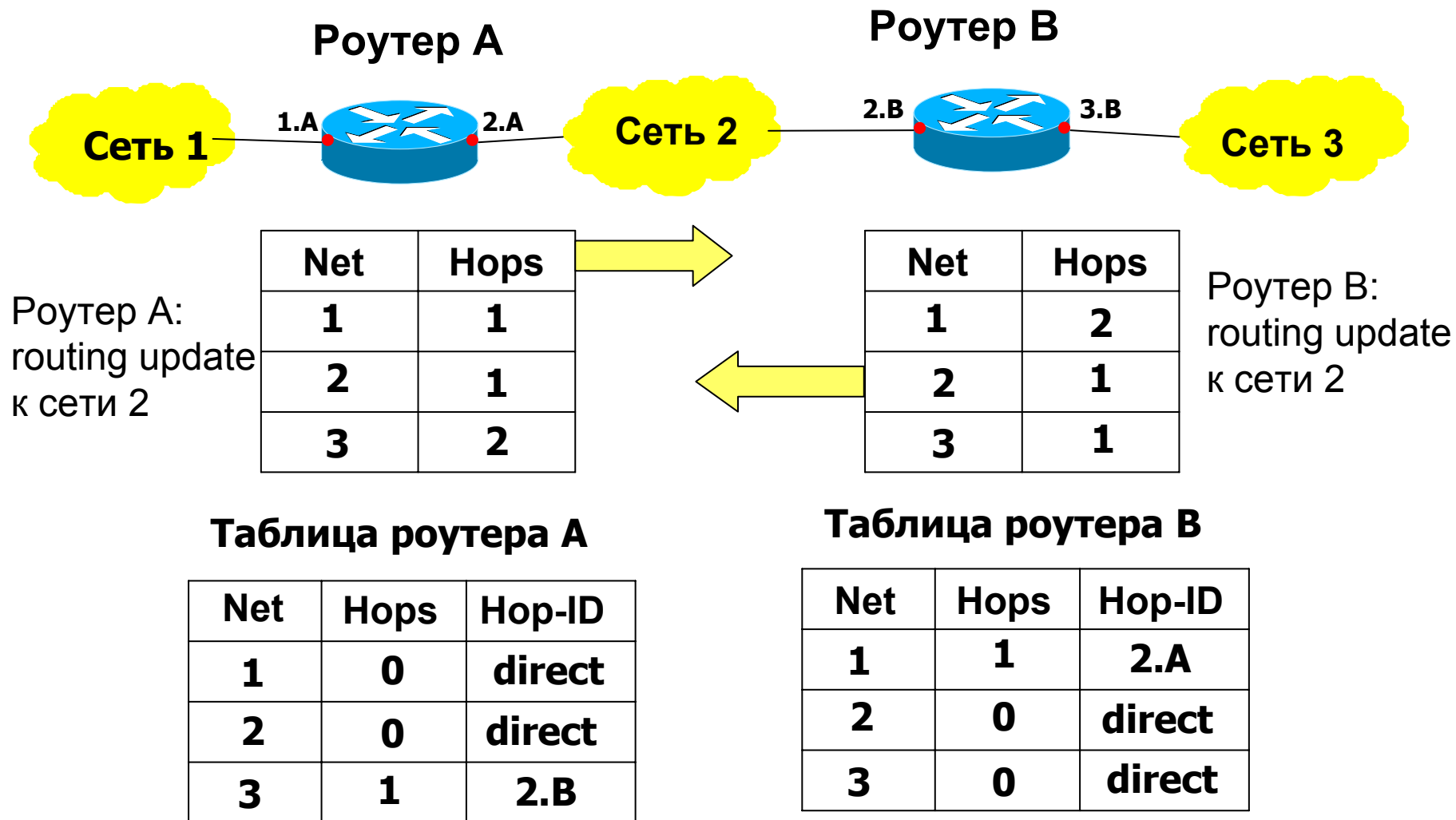
Net	Hops	Hop-ID
1	0	direct
2	0	direct
3	1	2.B

Таблица роутера В

Net	Hops	Hop-ID
1	1	2.A
2	0	direct
3	0	direct

Ситуация после распространения routing update от роутера В

Routing Updates и Устойчивые состояния



Таблицы маршрутизации сохраняют устойчивое состояние

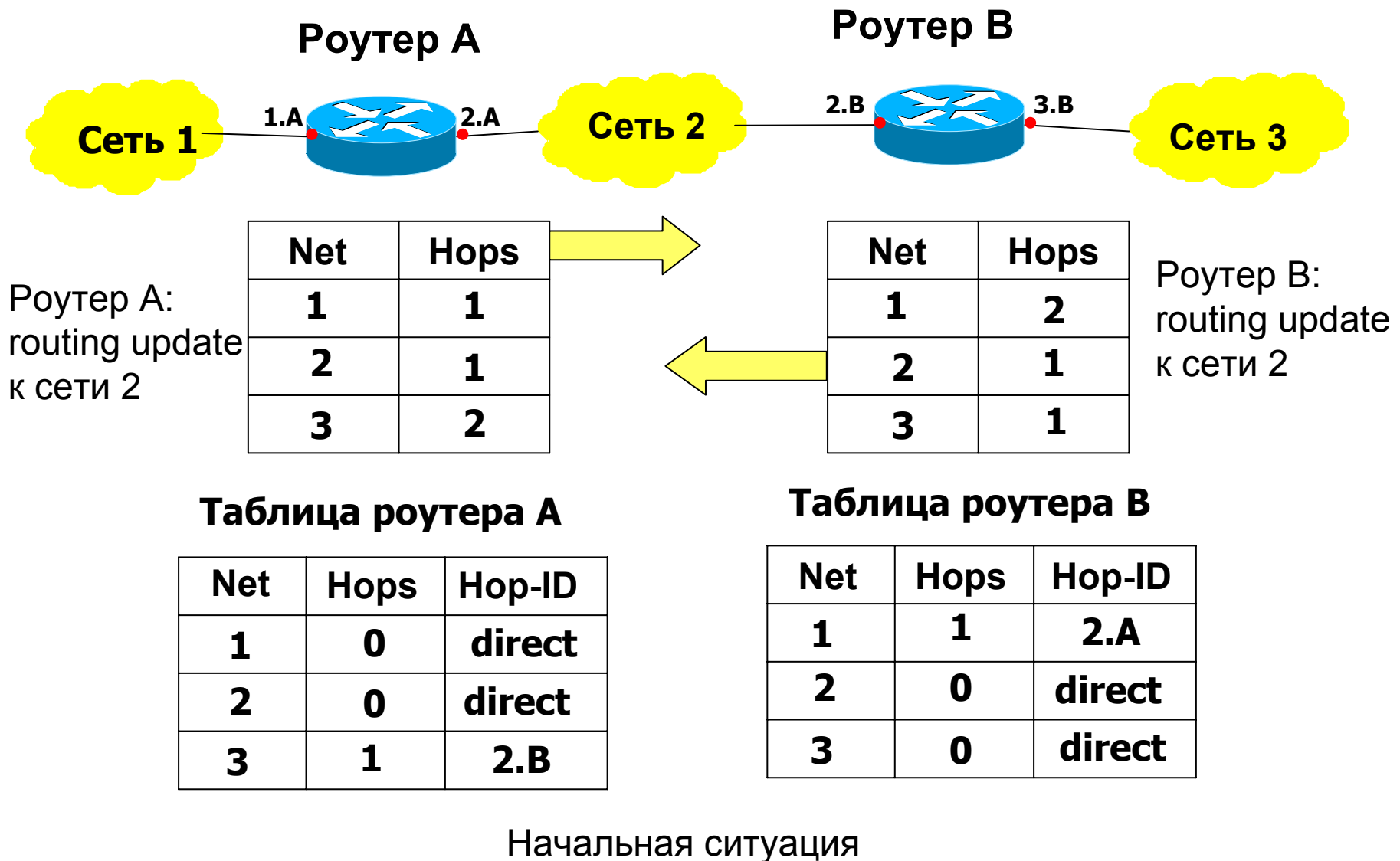
Содержание

- **RIP принципы**
- **RIP проблемы**
- **RIP решения проблем**
 - maximum hop count (максимальное число хопов)
 - split horizon (расщепленный горизонт)
 - poison reverse (отравленный обратный маршрут)
 - triggered update (управляемый update)
 - hold down (замороженный отказ)
- **RIP версии 2**

RIP-проблемы

- **медленная конвергенция (convergence)**
 - Из-за 30 сек routing-update и 180 сек "стареющего" времени ожидания
- **петли маршрутизации (routing-loops) не могут быть своевременно обнаружены**
 - Потому что обязательны routing updates (RIP принцип «доверять»)
- **итак, отказы и петли маршрутизации делают большие сети "непоследовательными" (inconsistent) в течение длительного периода времени**
 - по избыточным путям образуются циклы датаграмм
 - "Стремление к бесконечности" - проблема

Count to Infinity - стремление к бесконечности (1)



Count to Infinity (2)

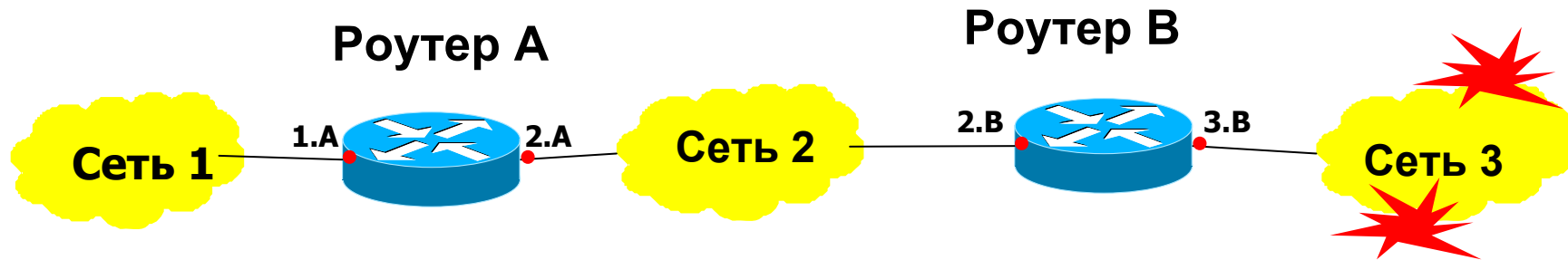


Таблица роутера А

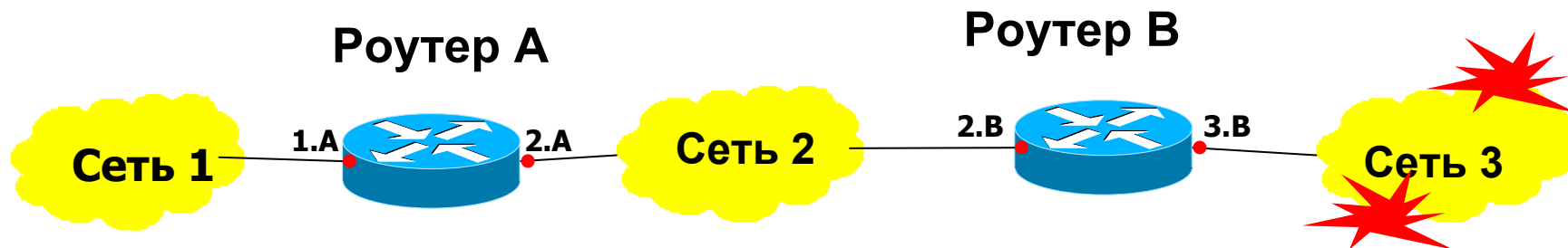
Net	Hops	Hop-ID
1	0	direct
2	0	direct
3	1	2.B

Таблица роутера В

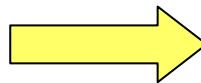
Net	Hops	Hop-ID
1	1	2.A
2	0	direct
3	?	?

Отказ: Сеть 3 недостижима

Count to Infinity (3)



Net	Hops
1	1
2	1
3	2



Роутер А:
routing update
к сети 2

Таблица роутера А

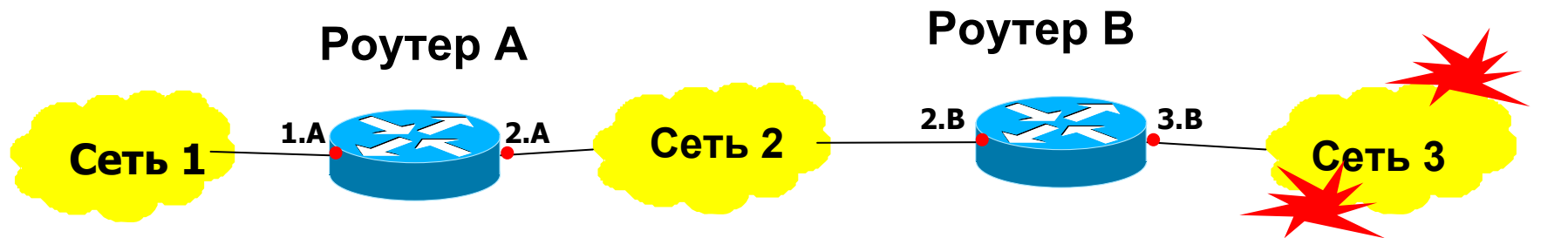
Net	Hops	Hop-ID
1	0	direct
2	0	direct
3	1	2.B

Таблица роутера В

Net	Hops	Hop-ID
1	1	2.A
2	0	direct
3	2	2.A

Ситуация после отправки routing update роутером А

Count to Infinity (4)



Net	Hops
1	2
2	1
3	3

Роутер В:
routing update
к сети 2

Таблица роутера А

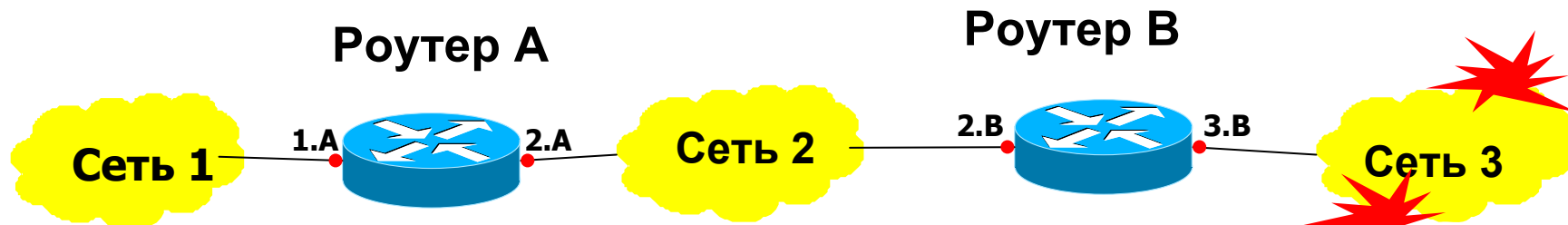
Net	Hops	Hop-ID
1	0	direct
2	0	direct
3	3	2.B

Таблица роутера В

Net	Hops	Hop-ID
1	1	2.A
2	0	direct
3	2	2.A

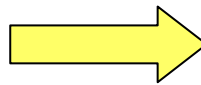
Ситуация после посылки routing update роутером В

Count to Infinity (5)



Роутер А:
routing update
к сети 2

Net	Hops
1	1
2	1
3	4



Проблема: routing updates не содержат явно VECTOR-information!!
(Vector дан только неявно через source (исходный) адрес)

Таблица роутера А

Net	Hops	Hop-ID
1	0	direct
2	0	direct
3	3	2.B

Таблица роутера В

Net	Hops	Hop-ID
1	1	2.A
2	0	direct
3	4	2.A

Ситуация после посылки следующего routing update роутером А

❶ **проблема: хорошие новости распространяются быстрее, чем плохие**

- каждые 30 секунд распространена информация о пути с более низким hop-count
- информация о сетевом отказе распространяется, по крайней мере, после 180 секунд (или позже)

❷ **средства:**

- Maximum Hop Count (максимальное число хопов)
- Split Horizon (расщепление горизонта)
- Poison Reverse (“обратная отрава”)
- Triggered Update (“Вызванное уточнение”)
- Hold Down

Содержание

- **RIP принципы**
- **RIP проблемы**
- **RIP решения проблем**
 - maximum hop count (максимальное число хопов)
 - split horizon (расщепленный горизонт)
 - poison reverse (отравленный обратный маршрут)
 - triggered update (управляемый update)
 - hold down (замороженный отказ)
- **RIP версии 2**

Maximum Hop Count

- **максимальное расстояние между двумя подсетями ограничено (не больше 16)**
 - hop count между двумя конечными системами не может превысить 15
- **значение **DISTANCE = 16** в таблице маршрутизации означает, что соответствующая сеть не доступна**
 - использование hop count = 16 в routing update позволяет маршрутизатору указать на отказ сети
 - мы не должны старить этот вход во всех таблицах маршрутизации, следовательно, ждём 180 секунд
 - от IP-датаграммы с net-ID, указывающим на такой вход, роутер отказывается и сгенерируется ICMP-сообщение "сеть недостижима"

Содержание

- **RIP принципы**
- **RIP проблемы**
- **RIP решения проблем**
 - maximum hop count (максимальное число хопов)
 - split horizon (расщепленный горизонт)
 - poison reverse (отравленный обратный маршрут)
 - triggered update (управляемый update)
 - hold down (замороженный отказ)
- **RIP версии 2**

Split Horizon (1)

- **Maximum Hop Count** не позволяет избежать циклов маршрутизации!
- **Чтобы преодолеть циклы маршрутизации, а также медленную конвергенцию (сходимости), было введено правило "Split-Horizon"**
 - Маршрутизатор не должен направлять update для маршрутов в адрес их источника
 - Т.е. это правило препятствует тому, чтобы маршрутизатор послал информацию о достижимости сетей в том направлении, откуда она первоначально прибыла
- **Исключение из правила:**
 - если маршрутизатор знает лучший путь

Split Horizon (2)

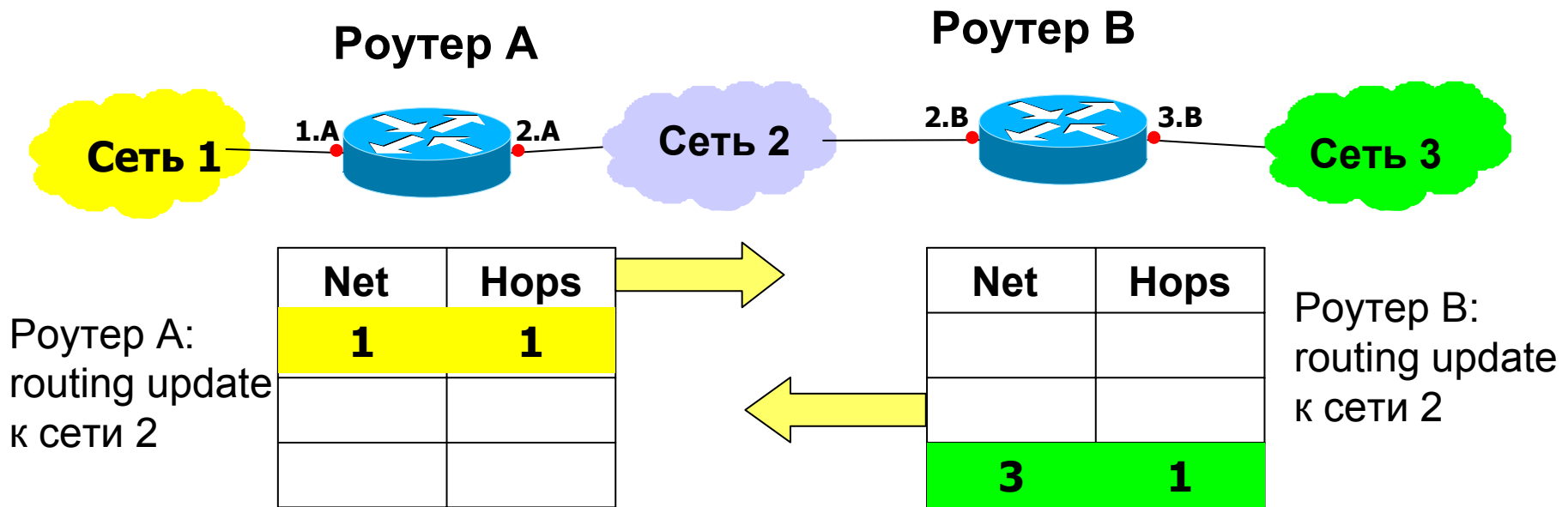


Таблица роутера А

Net	Hops	Hop-ID
1	0	direct
2	0	direct
3	1	2.B

Таблица роутера В

Net	Hops	Hop-ID
1	1	2.A
2	0	direct
3	0	direct

Routing update к сети 2

Split Horizon (3)

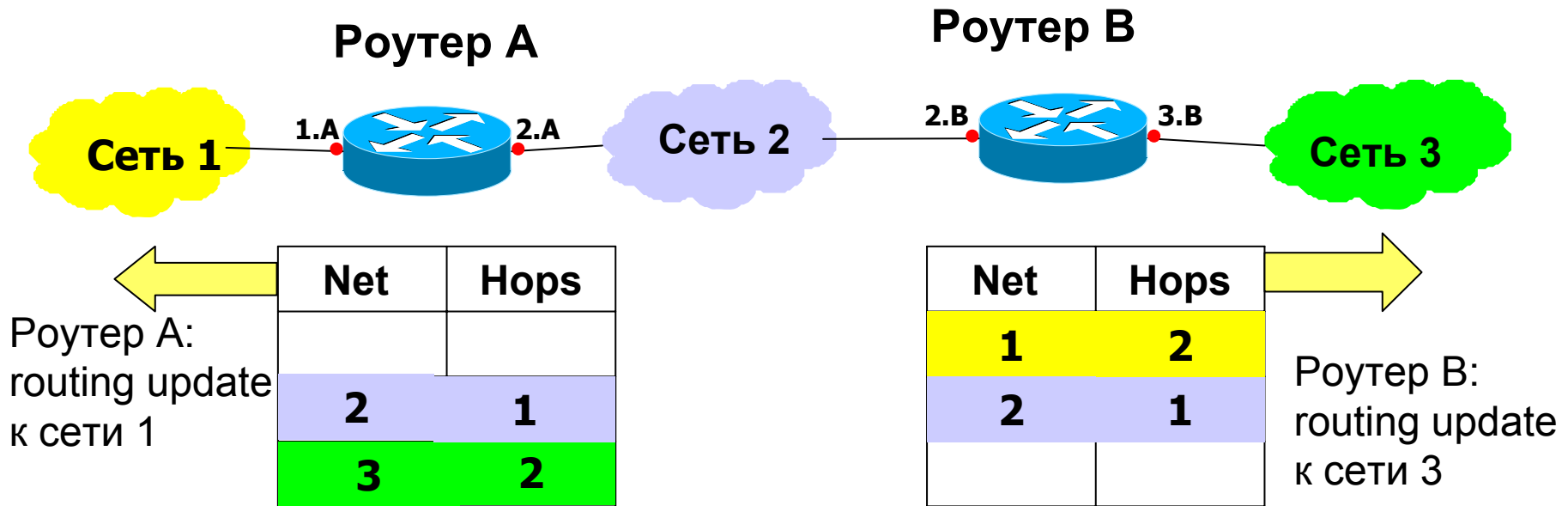


Таблица роутера А

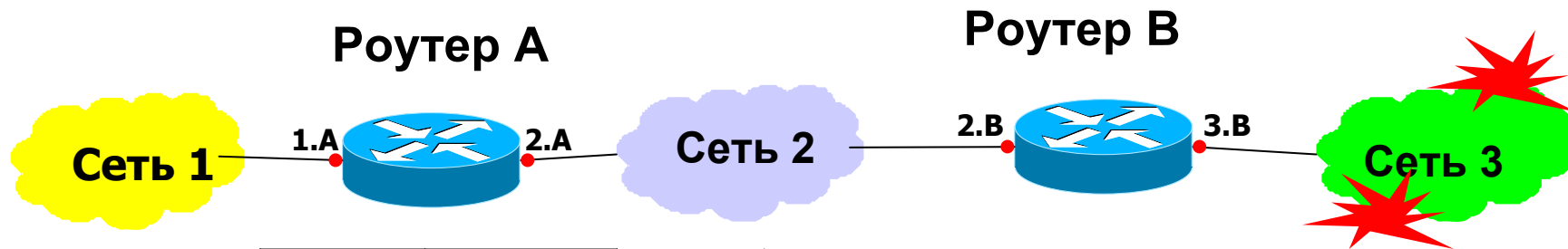
Net	Hops	Hop-ID
1	0	direct
2	0	direct
3	1	2.B

Таблица роутера В

Net	Hops	Hop-ID
1	1	2.A
2	0	direct
3	0	direct

Routing update к сети 1 и сети 3

Сеть 3 недостижима (1)



Роутер А:
routing update
к сети 2

Net	Hops
1	1

Таблица роутера А

Net	Hops	Hop-ID
1	0	direct
2	0	direct
3	1	2.B

Таблица роутера В

Net	Hops	Hop-ID
1	1	2.A
2	0	direct
3	16	-

Ситуация после посылки routing update роутером А

Сеть 3 недостижима (2)

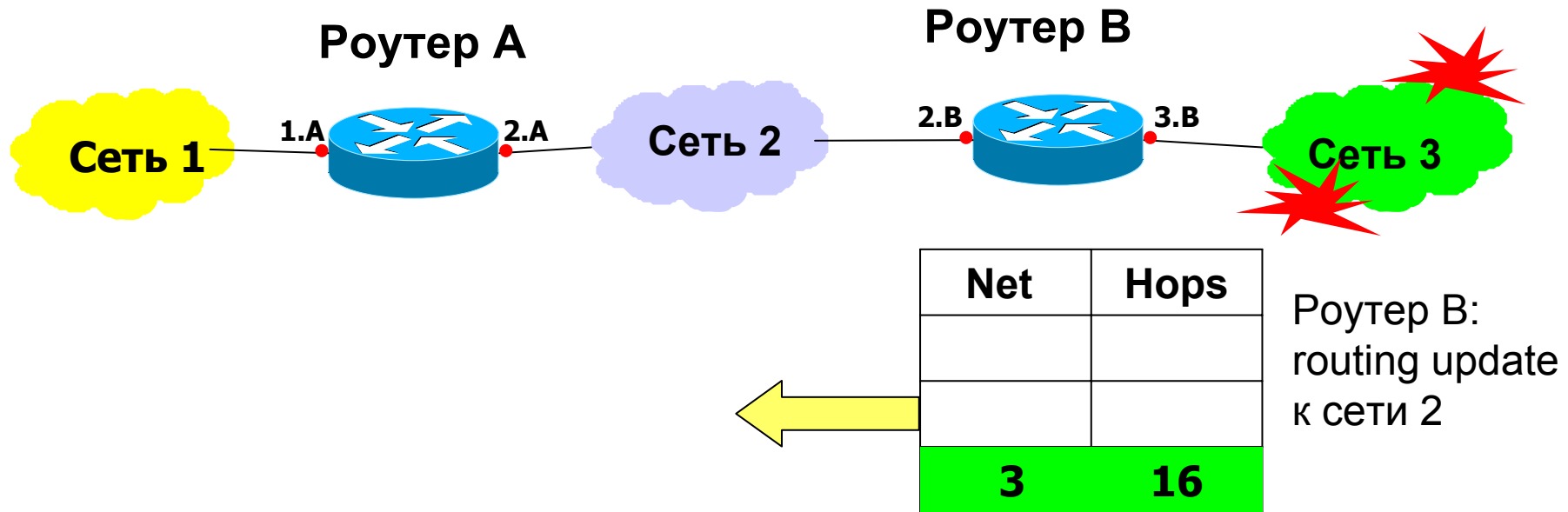


Таблица роутера А

Net	Hops	Hop-ID
1	0	direct
2	0	direct
3	16	2.B

Таблица роутера В

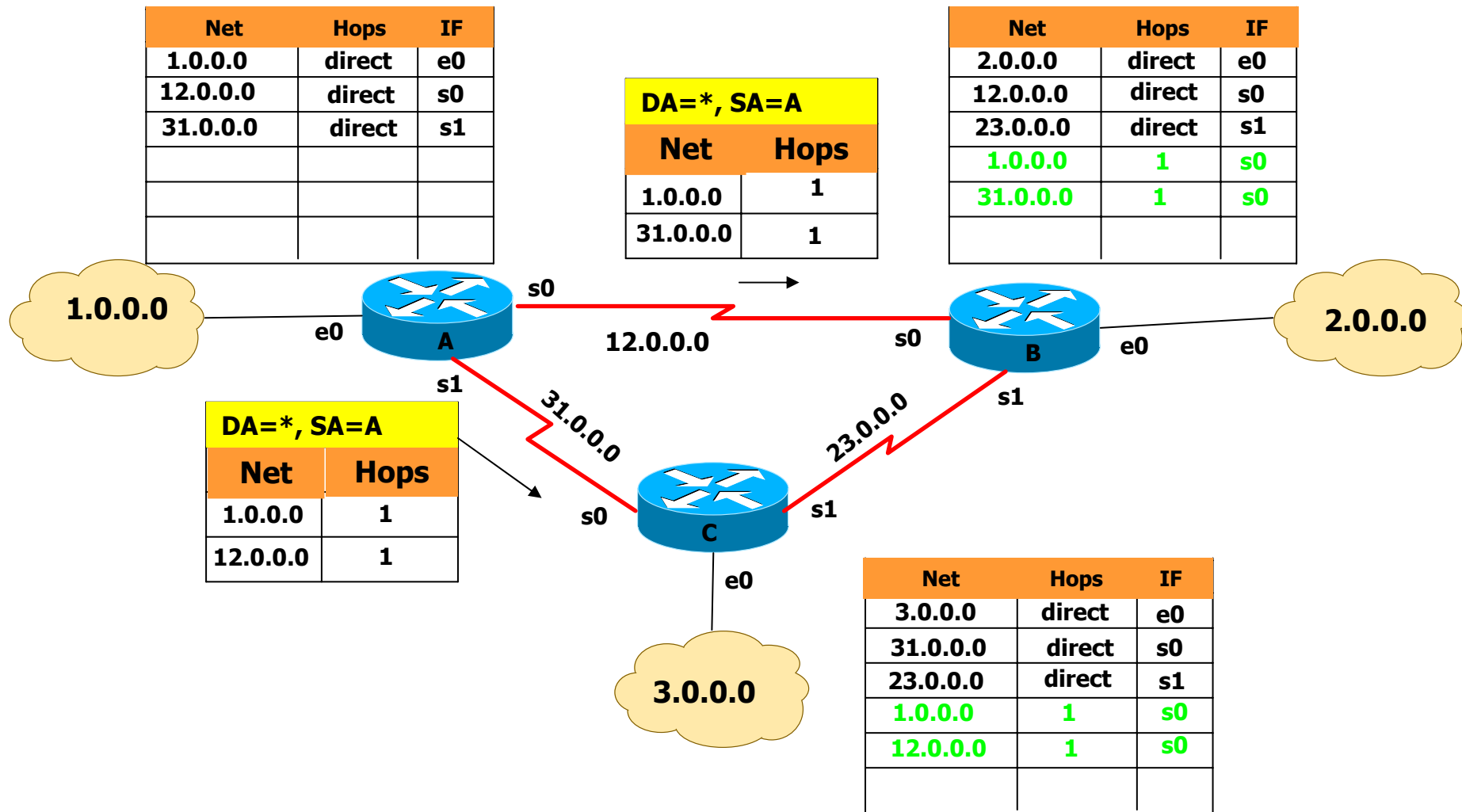
Net	Hops	Hop-ID
1	1	2.A
2	0	direct
3	16	-

Ситуация после отправления routing update роутером В

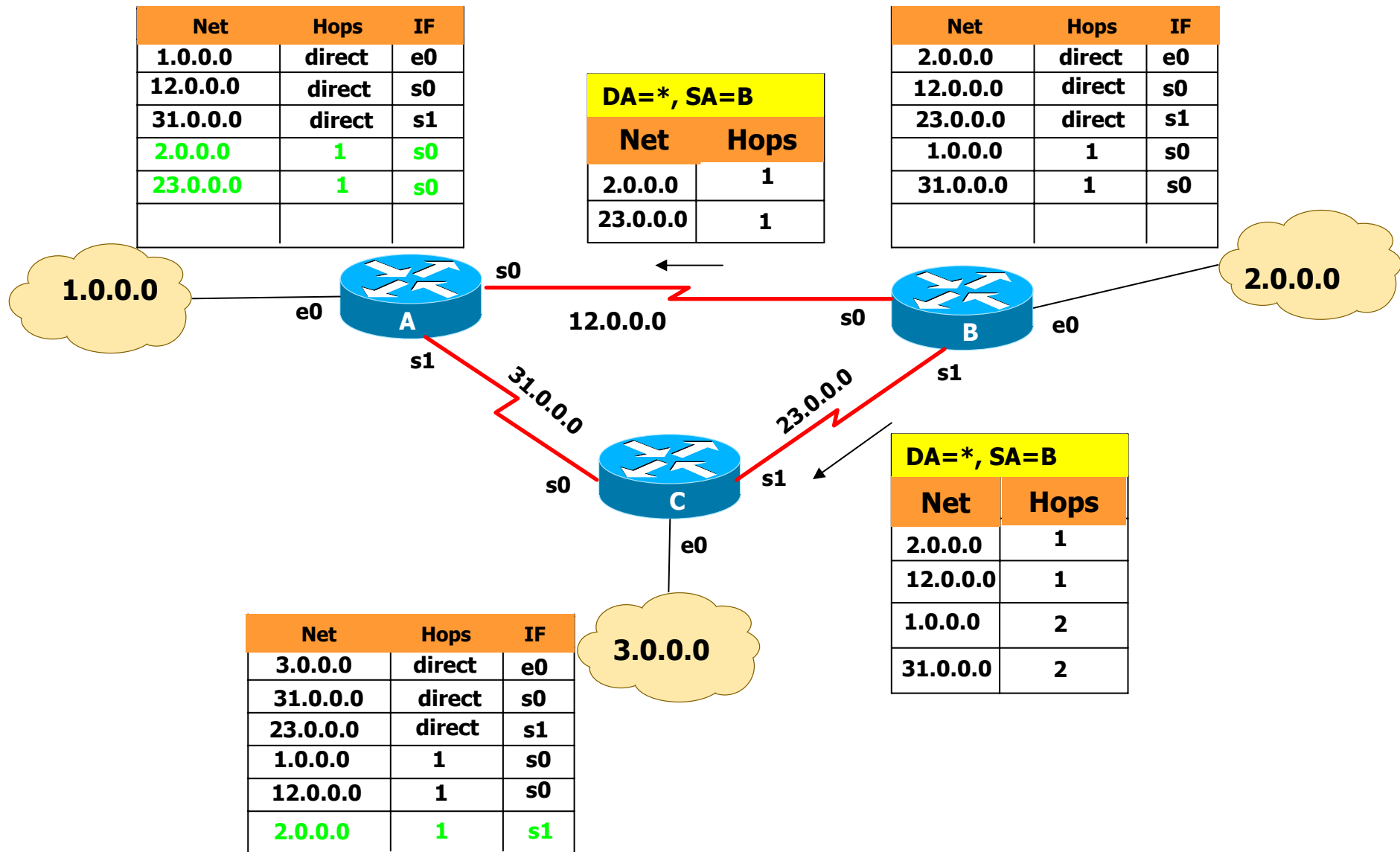
Факты Split Horizon

- **Не говорите роутеру-соседу то, что вы получили от этого соседа**
- **То что (почти) всегда делают люди:**
 - Не говори мне, что я сказал Вам!
- **Используя split horizon, маршрутизатор не будет посылать информацию о маршрутах, о которых он действительно не знает**
- **Время конвергенции (convergence time)**
 - сокращено до времени обнаружения отказа (180с)
 - замечание: в крайнем случае, один только метод Maximum Hop Count занял бы $16 \times 30 \text{ с} = 480 \text{ с}$

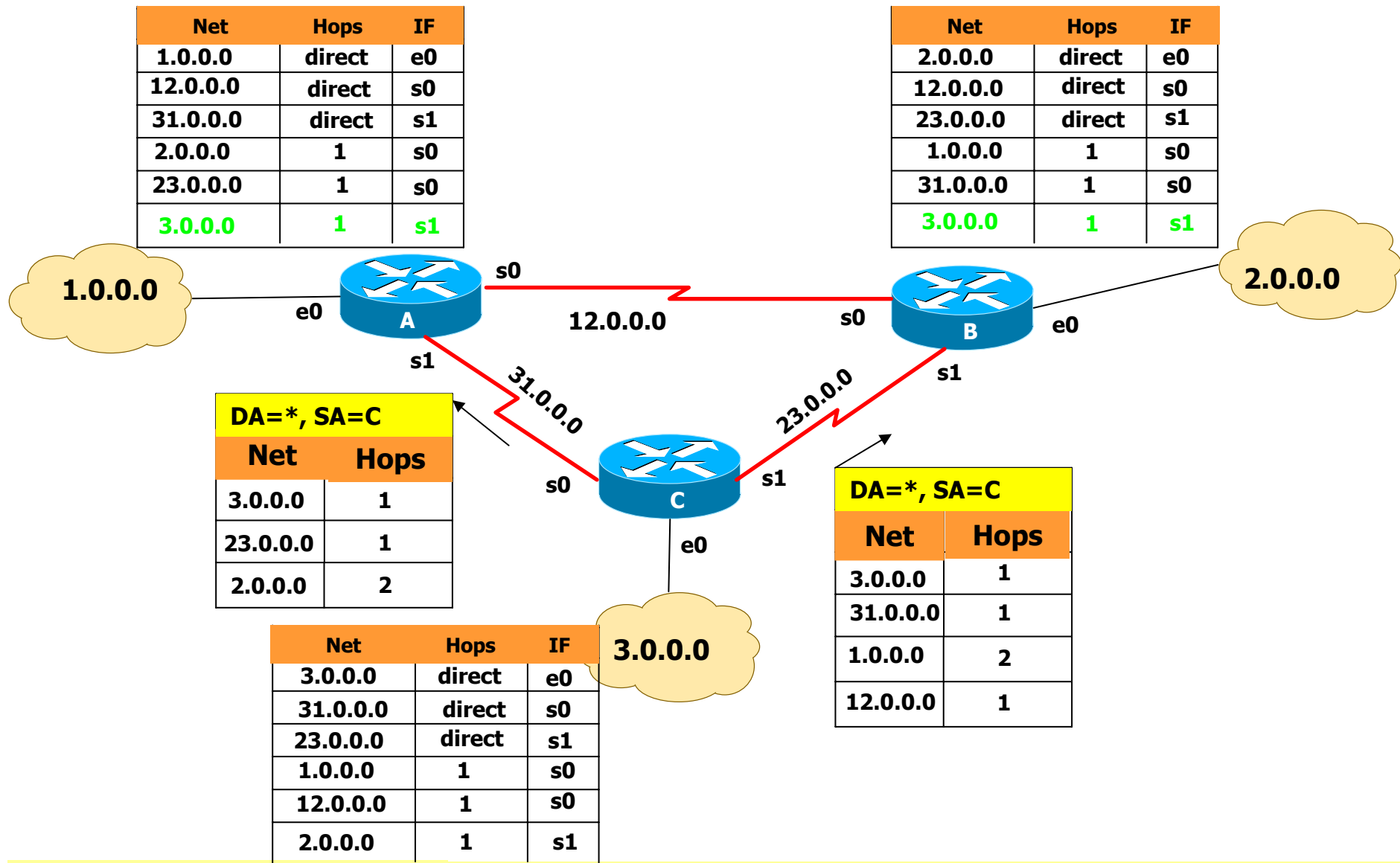
RIP в работе (At Work) (Update Router A)



RIP At Work (Update Router B)



RIP At Work (Update Router C)



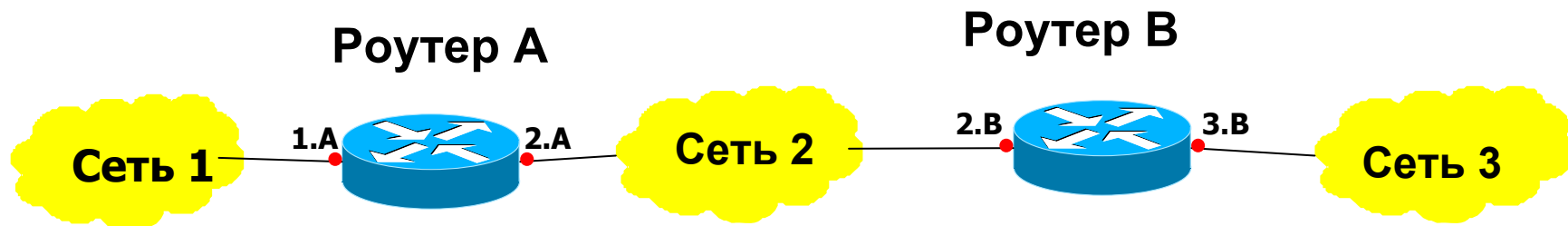
Содержание

- **RIP принципы**
- **RIP проблемы**
- **RIP решения проблем**
 - maximum hop count (максимальное число хопов)
 - split horizon (расщепленный горизонт)
 - poison reverse (отравленный обратный маршрут)
 - triggered update (управляемый update)
 - hold down (замороженный отказ)
- **RIP версии 2**

Poison Reverse – отравленный обратный маршрут

- против циклов маршрутизации и медленной конвергенции нашли альтернативный метод: **Poison Reverse – “отравленный обратный маршрут”**
- роутер посылает сообщение недостижимости (= "poison") через **routing-updates** в направлении, от куда первоначально прибыла информация об этой сети
- таким образом, время конвергенции сокращено до времени обнаружения отказа (**180 сек**)
 - метод Maximum Hop Count занял бы 16 x 30 сек = 480 сек!
- ИТАК: правило **split horizon with poisoned reverse** «расщепленный горизонт с отравленным обратным путем»
 - разрешает передачу **update** для потенциально опасных, с точки зрения возникновения циклов, маршрутов
 - для таких маршрутов устанавливается метрика – **16**

Poison Reverse (2)



Роутер А:
routing update
к сети 2

Net	Hops
1	1
2	16
3	16

Роутер В:
routing update
к сети 2

Net	Hops
1	16
2	16
3	1

Таблица роутера А

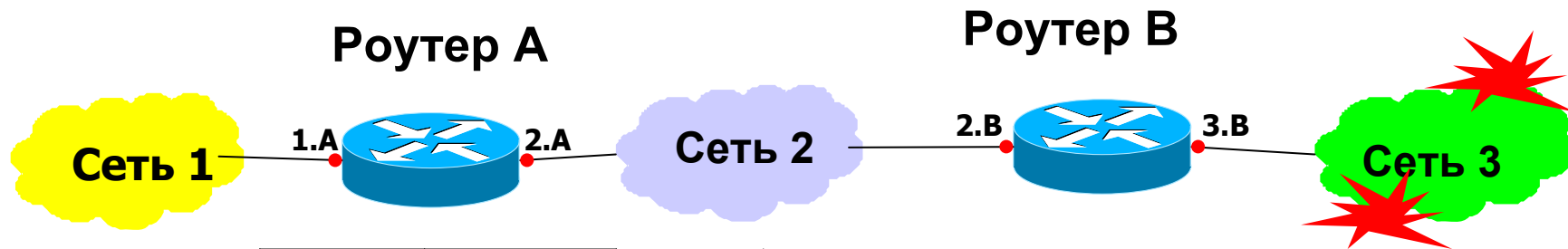
Net	Hops	Hop-ID
1	0	direct
2	0	direct
3	1	2.B

Таблица роутера В

Net	Hops	Hop-ID
1	1	2.A
2	0	direct
3	0	direct

Routing update о сети 1 и сети 2

Сеть 3 недостижима (1)



Роутер А:
routing update
к сети 2

Net	Hops
1	1
2	16
3	16

Таблица роутера А

Net	Hops	Hop-ID
1	0	direct
2	0	direct
3	1	2.B

Таблица роутера В

Net	Hops	Hop-ID
1	1	2.A
2	0	direct
3	16	-

Ситуация после отправки routing update роутером А

Сеть 3 недостижима (2)

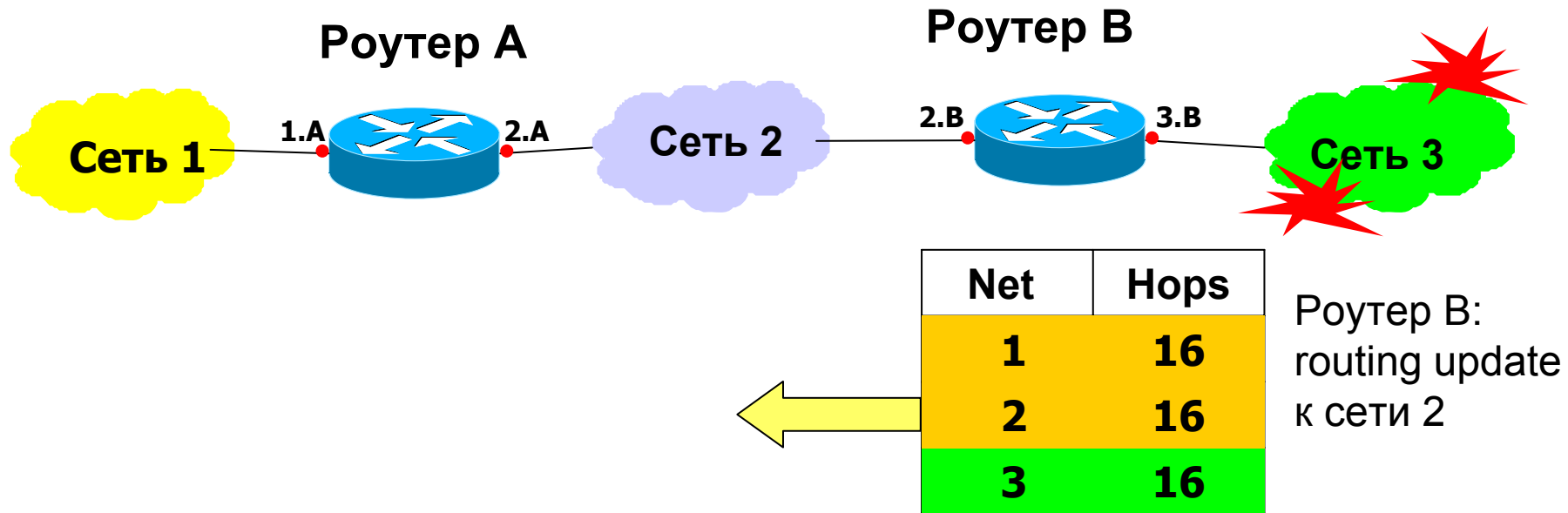


Таблица роутера А

Net	Hops	Hop-ID
1	0	direct
2	0	direct
3	16	2.B

Таблица роутера В

Net	Hops	Hop-ID
1	1	2.A
2	0	direct
3	16	-

Ситуация после отправления routing update роутером В

Содержание

- **RIP принципы**
- **RIP проблемы**
- **RIP решения проблем**
 - maximum hop count (максимальное число хопов)
 - split horizon (расщепленный горизонт)
 - poison reverse (отравленный обратный маршрут)
 - triggered update (управляемый update)
 - hold down (замороженный отказ)
- **RIP версии 2**

Процедура triggered update (Управляемые update)

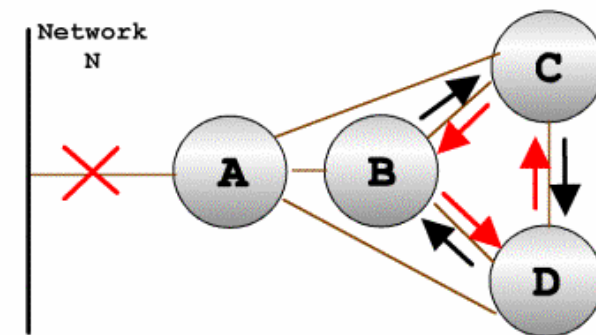
- **Triggered Update** было введено для ускорения времени конвергенции
- **после обнаружения сетевого отказа роутер немедленно генерирует routing-update, чтобы указать этот отказ**
 - установка hop-count = 16
 - замечание: роутер не ждёт истечения 30 сек
- **Triggered Update** может также использоваться, когда происходят другие события (например, дополнительные links)
- **Triggered Update, не используя дополнительные методы (как Split Horizon) не может избежать циклов маршрутизации (routing-loops)**

Процедура triggered update (Управляемые модификации)

● Split horizon не позволяет избежать цикла маршрутизации для трех роутеров, например, для приведенного примера

- При выходе из строя канала А с сетью N, маршрутизатор В может принять от маршрутизатора С несуществующий маршрут до сети N, который якобы проходит через узел С.
- К тому моменту, когда маршрутизатор С определит, что он не имеет собственного маршрута до сети N, роутер В уже успеет передать информацию о наличии у него маршрута до этой сети роутеру D.
- Следовательно, эта петля будет разорвана только тогда, когда метрика циклического маршрута достигает бесконечности.
- Для того, чтобы уменьшить время переходных процессов в сети можно использовать процедуру управляемых модификаций.

- Процедура triggered update предписывает необходимость формирования мгновенных модификаций в том случае, когда происходит изменение состояния сети. Благодаря тому, что управляемые модификации передаются по сети с высокой скоростью, использование этого механизма может предотвратить появление циклических маршрутов. Однако, поскольку процесс передачи управляемых модификаций имеет вполне определенную конечную скорость, сохраняется возможность, что в процессе передачи регулярного update циклический маршрут все-таки возникнет.



Содержание

- **RIP принципы**
- **RIP проблемы**
- **RIP решения проблем**
 - maximum hop count (максимальное число хопов)
 - split horizon (расщепленный горизонт)
 - poison reverse (отравленный обратный маршрут)
 - triggered update (управляемый update)
 - hold down (замороженный отказ)
- **RIP версии 2**

Hold Down (1)

- **Split Horizon** хорошее средство для избежания временных циклов маршрутизации и улучшения времени конвергенции в простых топологиях сети
- **Сложные топологические сети требуют специального инструмента избежания петель маршрутизации**

Hold Down

- **если роутер получает информацию о сетевом отказе, он игнорирует дальнейшую информацию об этой сети от других роутеров до истечения определенного времени**
 - примерно 240 секунд

Hold Down (2)

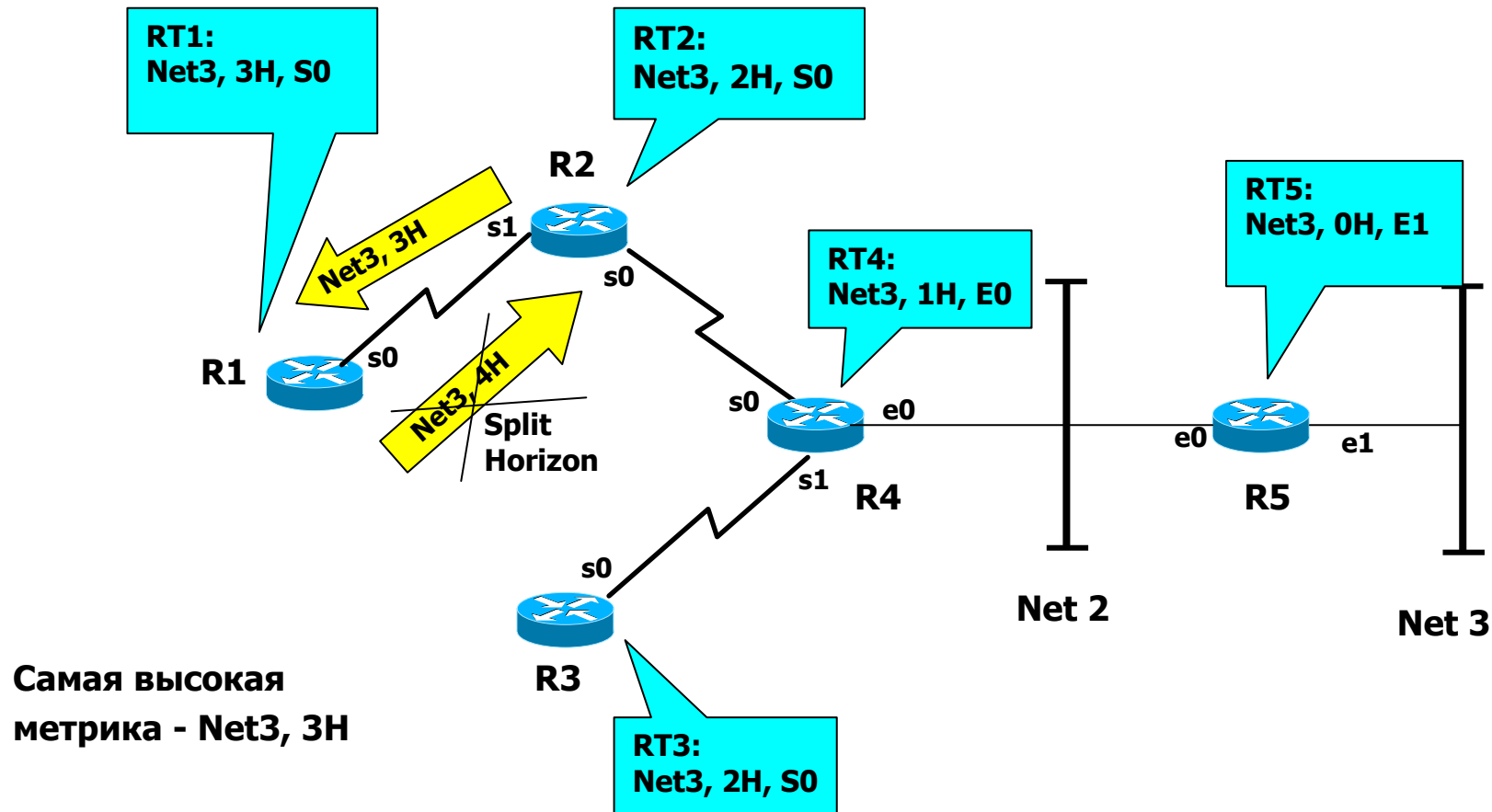
• **основная идея:**

- чтобы сообщение о сетевом отказе распространилось через всю сеть (как волна), требуется определенное количество времени
- благодаря Hold Down, у всех маршрутизаторов появляется шанс получить сообщение о сетевом отказе

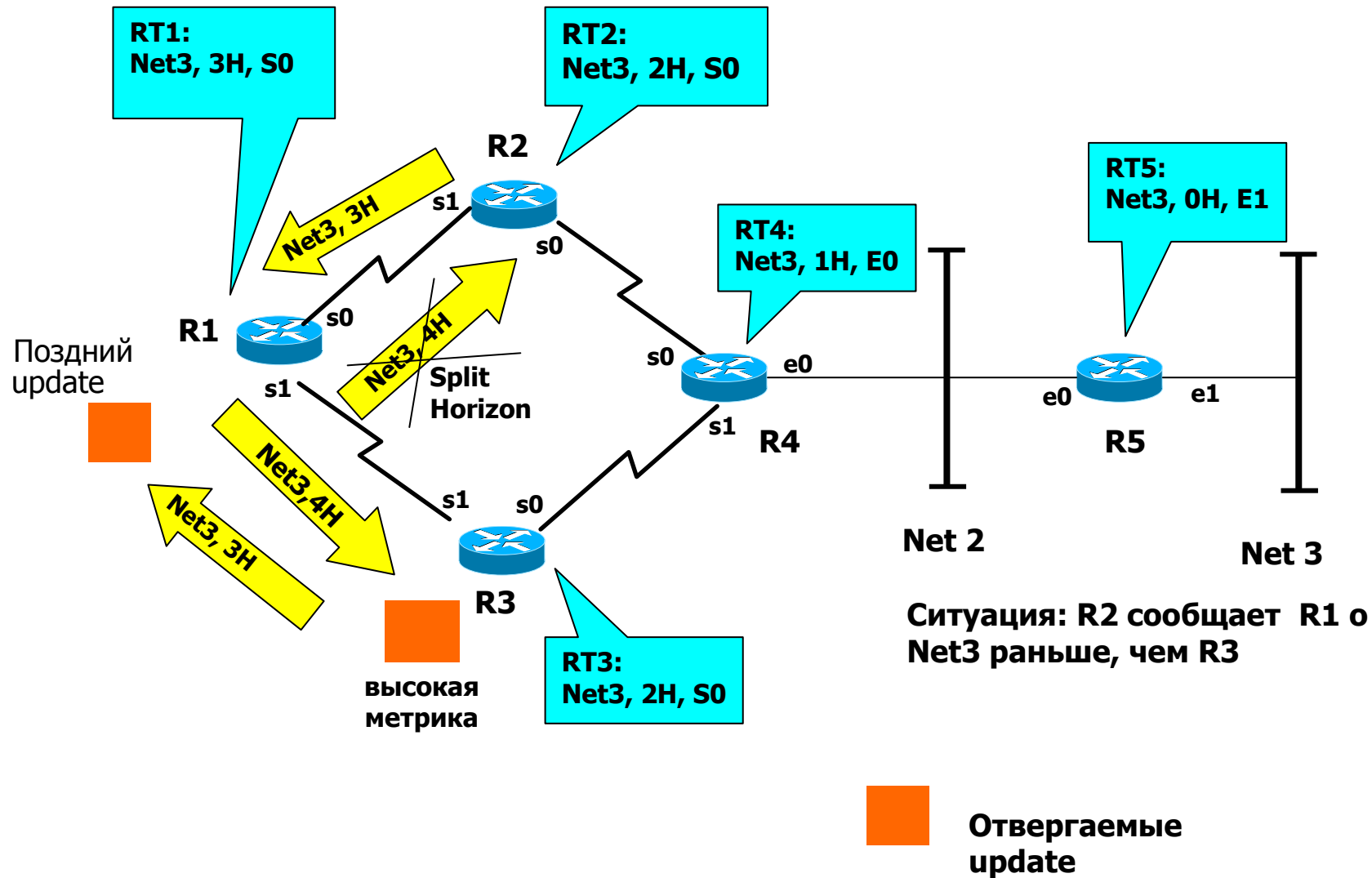
• **Недостатки Hold Down**

- более длинное время конвергенции...
- ...может быть препятствием (в особых случаях)

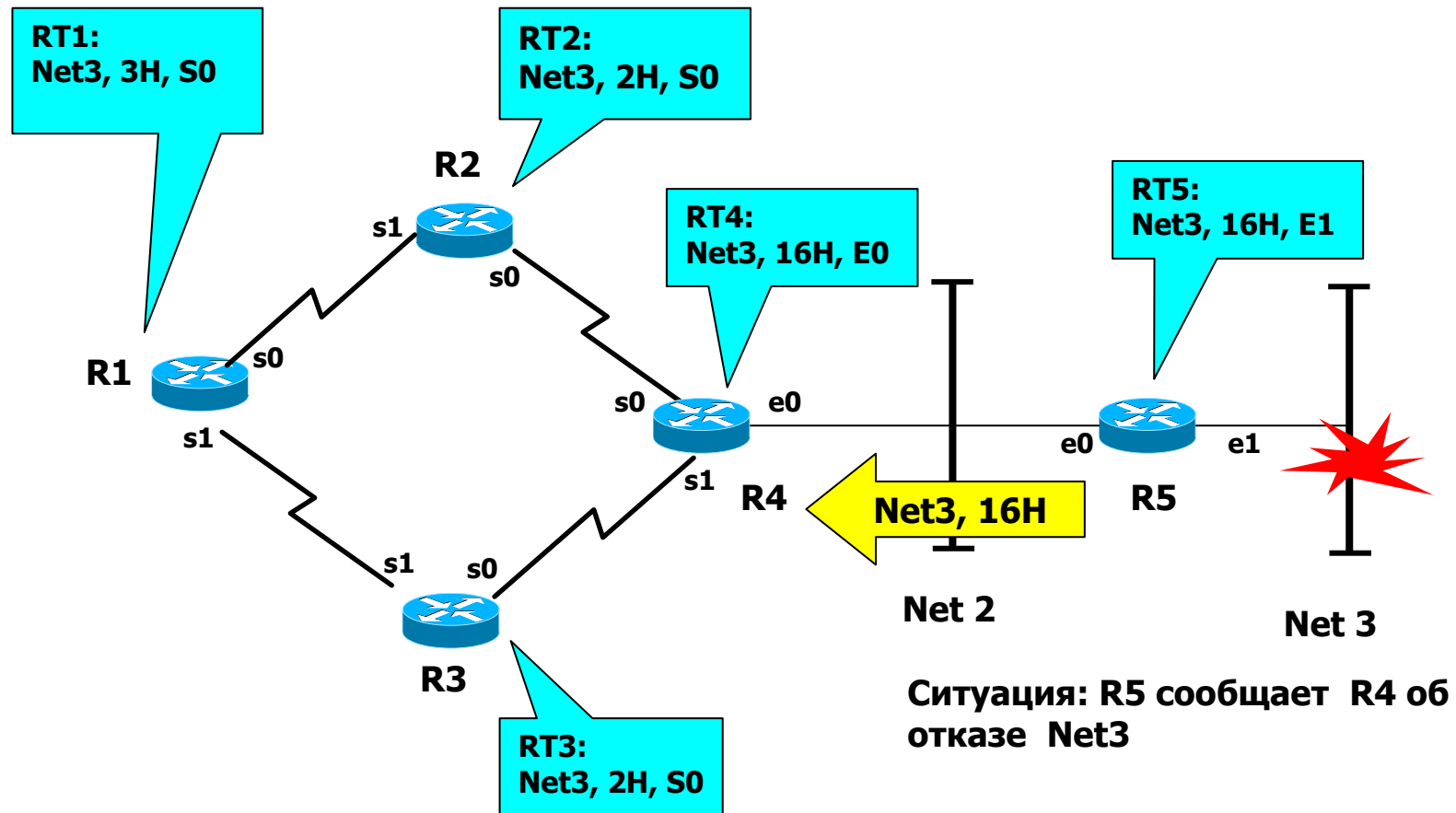
Split Horizon (1)



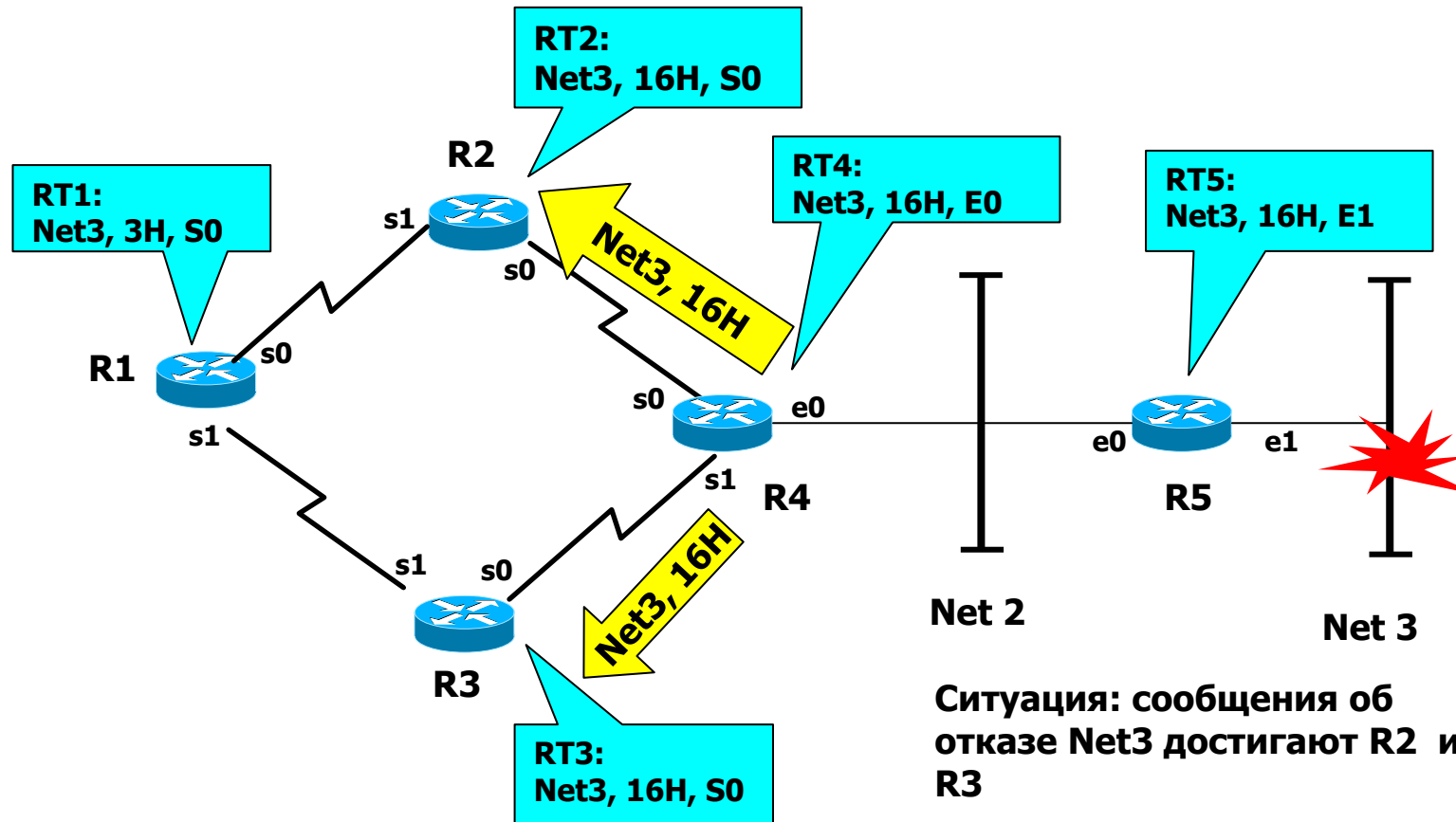
Split Horizon (2)



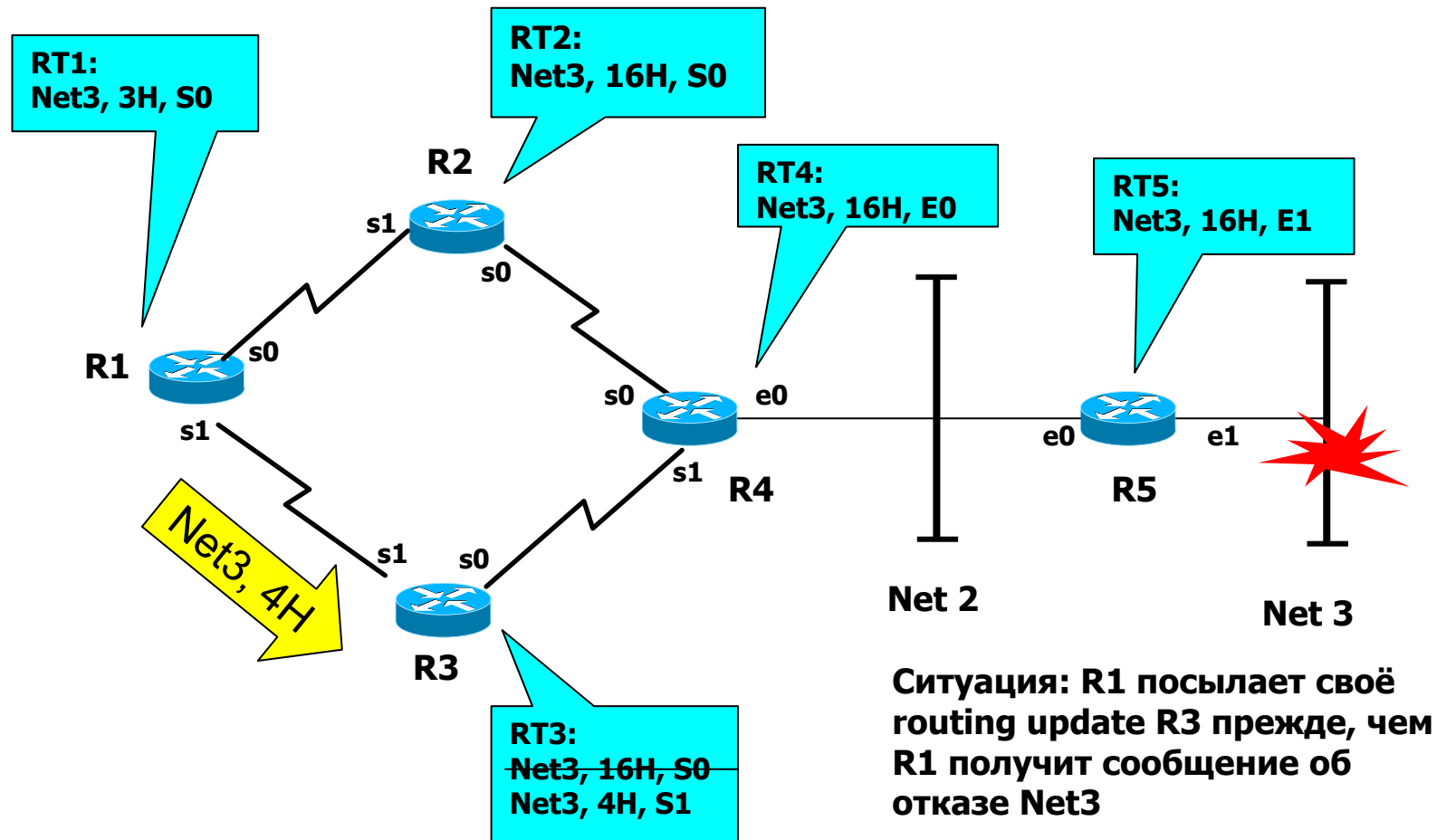
Split Horizon (3)



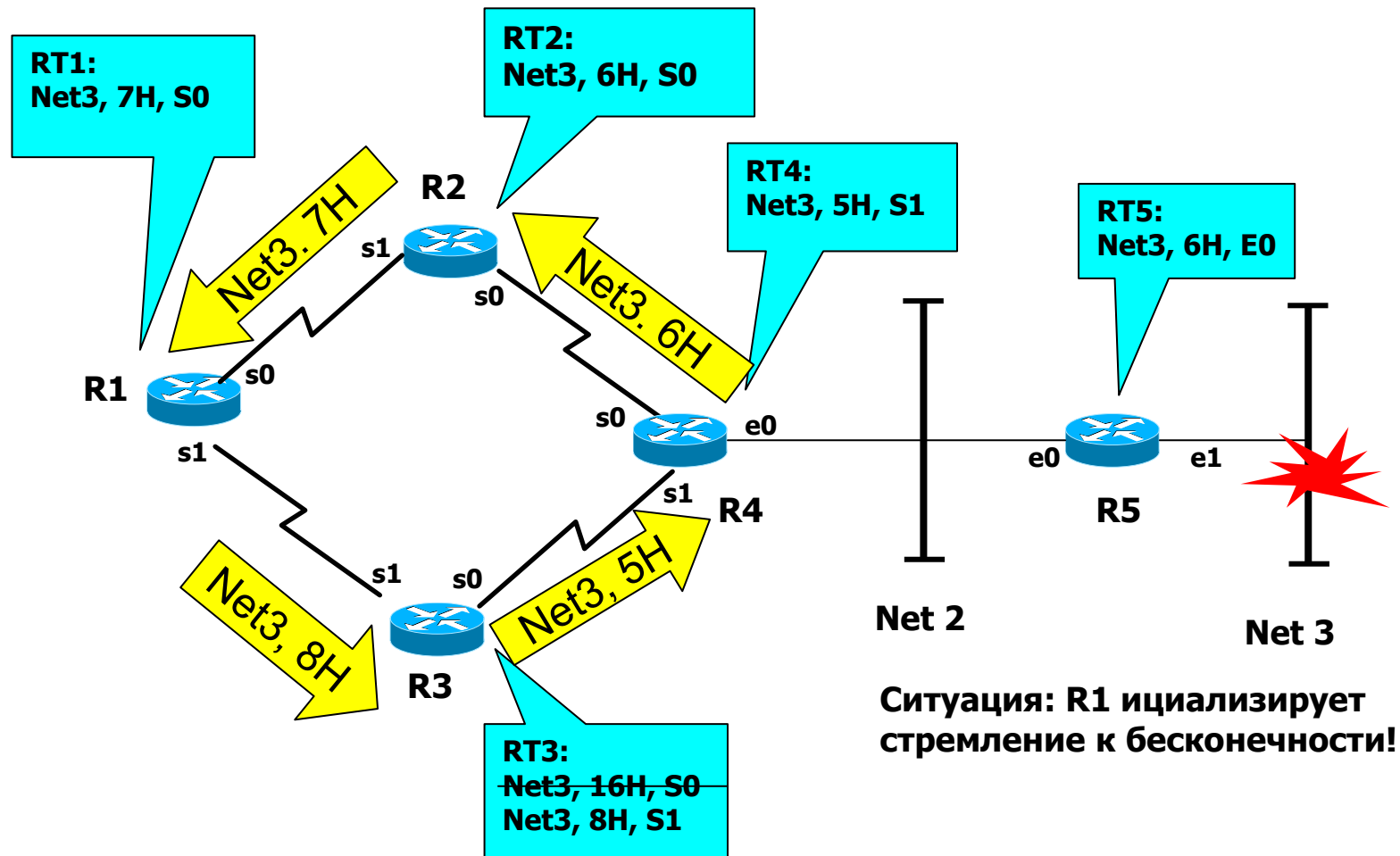
Split Horizon (4)



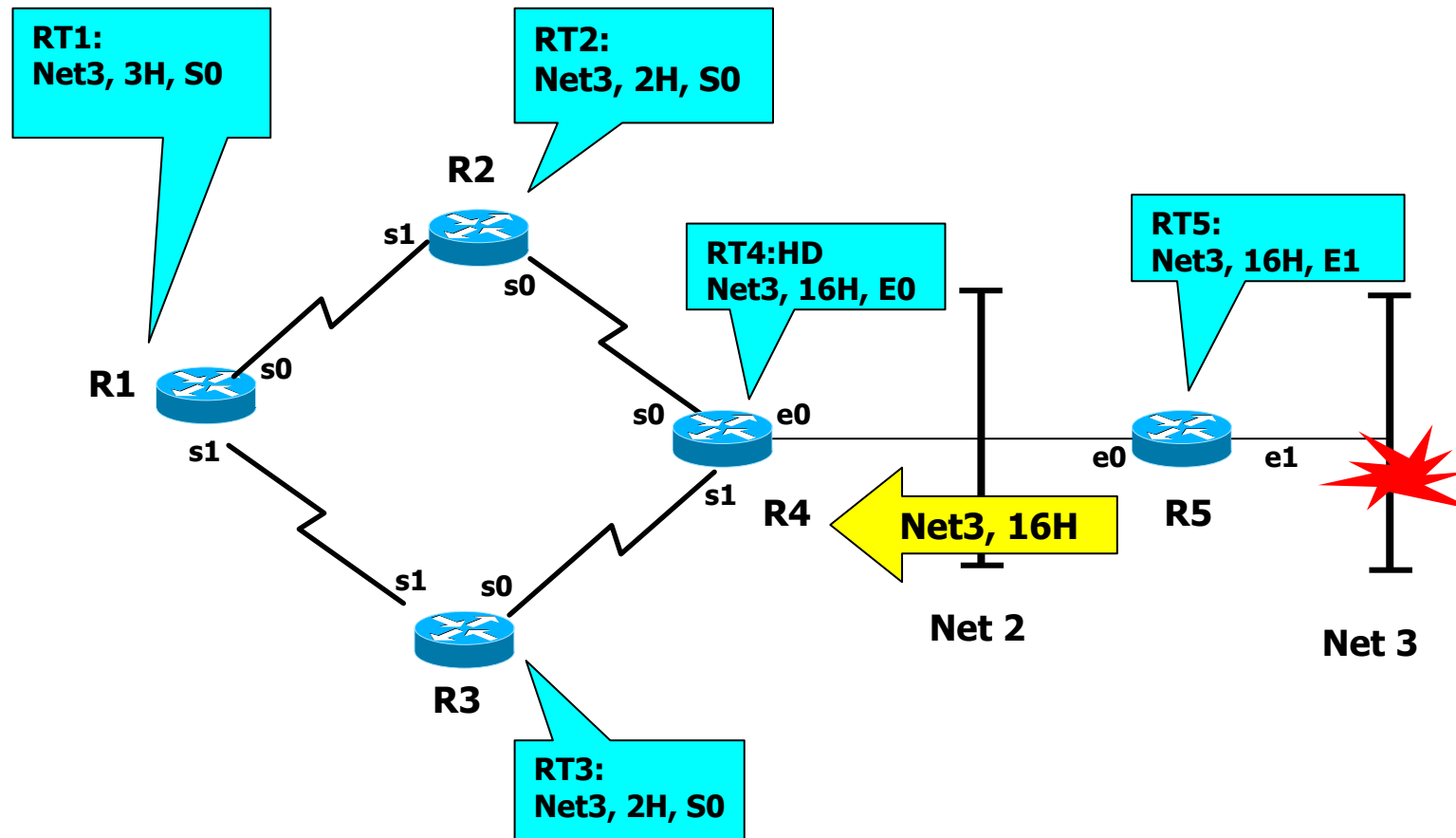
Split Horizon (5)



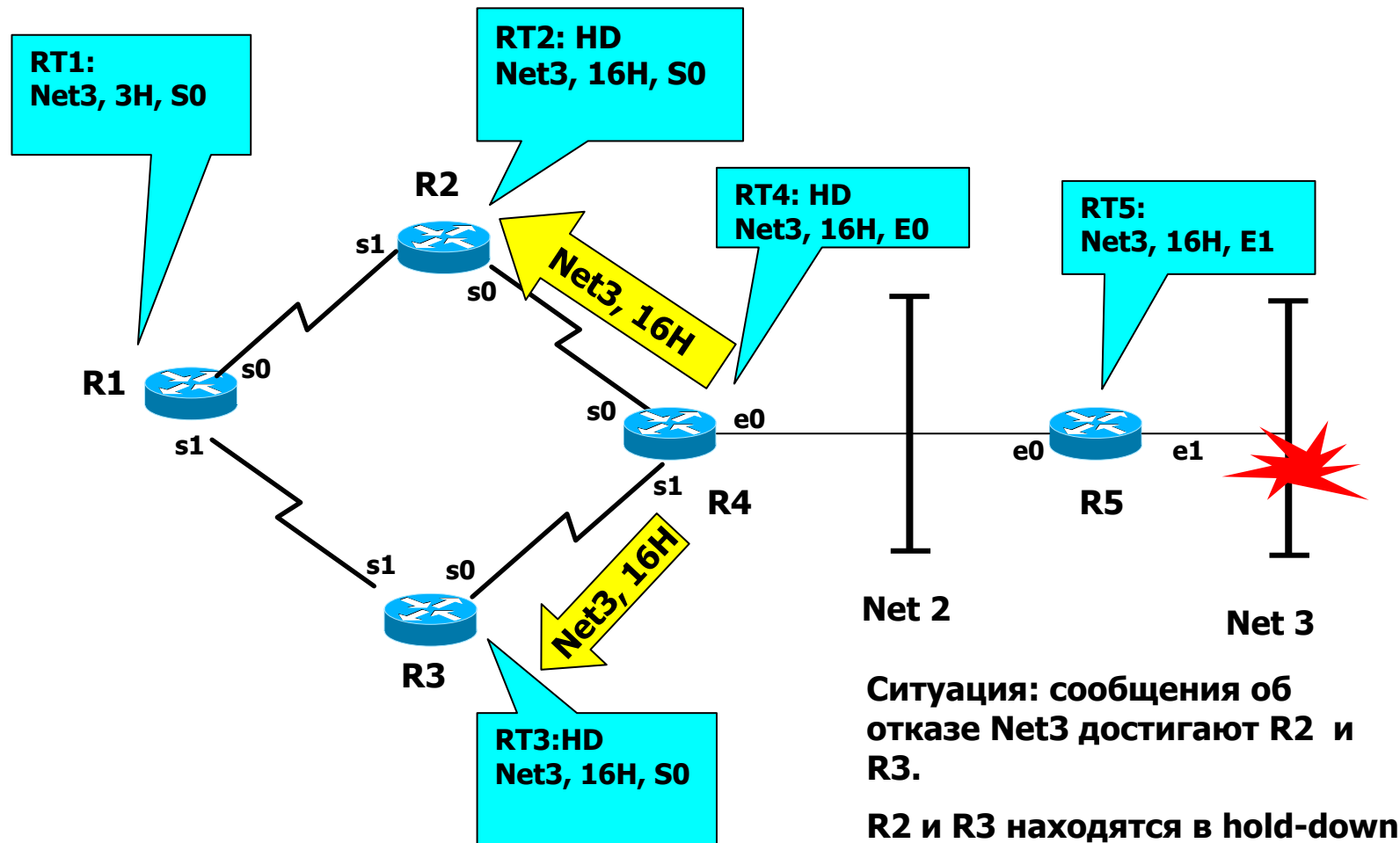
Split Horizon (6)



Hold Down (1)

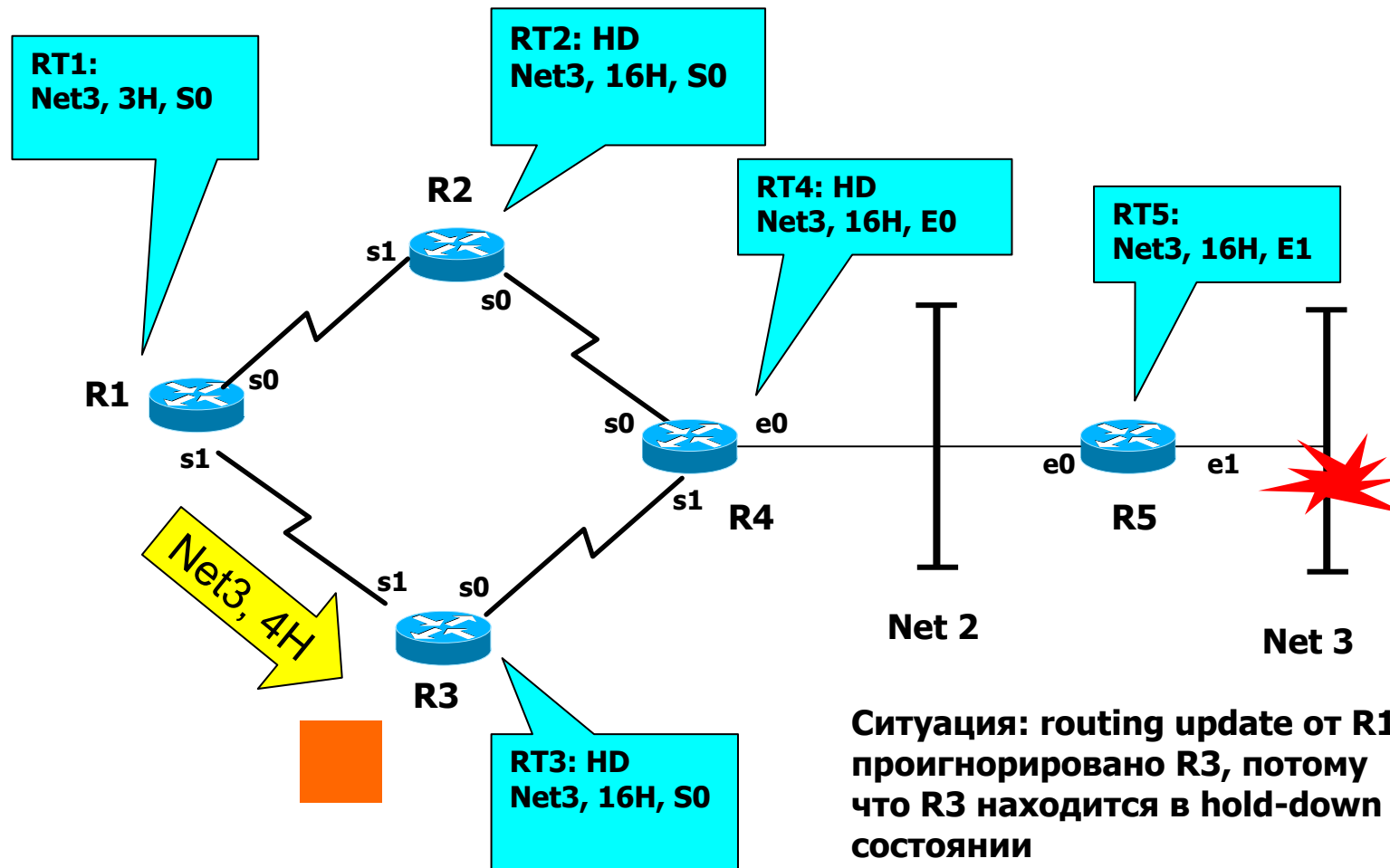


Hold Down (2)



Ситуация: сообщения об отказе Net3 достигают R2 и R3.
R2 и R3 находятся в hold-down состоянии

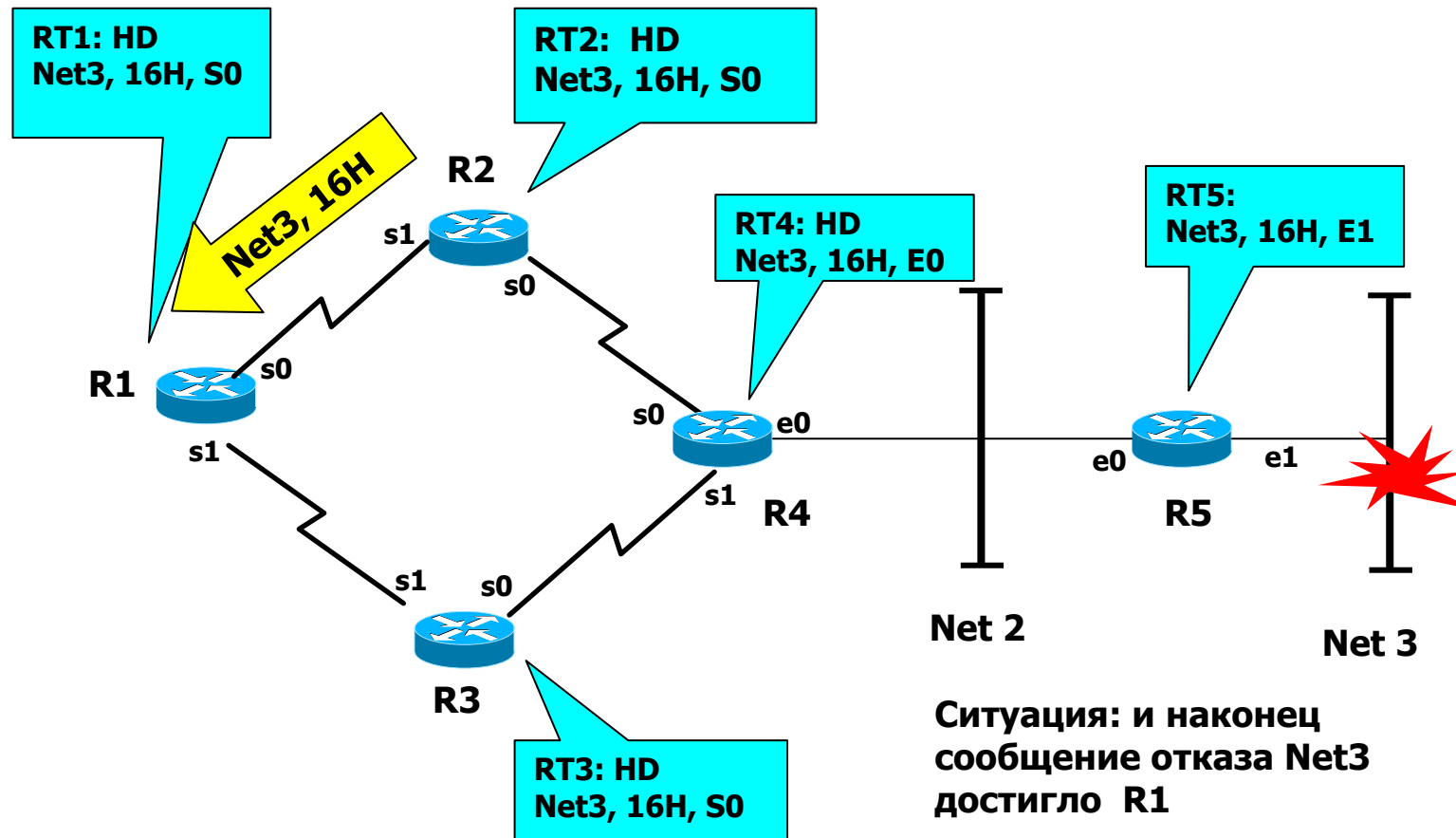
Hold Down (3)



Вспомним Hold Down принцип –

если роутер получает информацию о сетевом отказе, он игнорирует дальнейшую информацию об этой сети от других роутеров до истечения определенного времени, примерно 240 секунд

Hold Down (4)



Время синхронизации / RIP таймеры

● RIP таймеры и их значения

- UPDATE (30 секунд)
 - ✓ Периодичность (частота) передачи routing update
- INVALID (180 секунд)
 - ✓ Время жизни маршрута
 - ✓ ИЛИ → если обновление о маршруте не будет получено до истечения данного таймера, маршрут будет помечен как Invalid, то есть с метрикой 16.
- HOLDDOWN (180 seconds) – “заморозить” недостижимый маршрут
 - ✓ Запуск таймера произойдет после того, как маршрут был помечен как не достижимый. До истечения данного таймера этот маршрут (помеченный как недостижимый) не будет обновляться (даже если будут UPDATE с лучшей метрикой) для предотвращения образования маршрутной петли и по этому маршруту передается трафик. Таймер не является стандартным, добавлен в реализации Cisco
 - ✓ ИЛИ → как долго маршрутизатор будет ждать, прежде чем принять обновление с лучшей метрикой для недопустимого маршрута
- FLUSH (240 seconds) – сборщик мусора
 - ✓ время перед удалением не обновленных записей таблицы маршрутизации
 - ✓ ИЛИ → По умолчанию таймер равен 240 секундам, на 60 больше чем invalid timer. Если данный таймер истечет до прихода обновлений о маршруте, маршрут будет исключен из таблицы маршрутизации. Если маршрут удален из таблицы маршрутизации то, соответственно, удаляются и остальные таймеры, которые ему соответствовали.

Резюме по таймерам

- Каждому маршруту ставится в соответствие
 - Таймер UPDATE (30 секунд)
 - и "сборщика мусора" (2 мин)
- Таймер **UPDATE** сбрасывается каждый раз, когда маршрут инициализируется или корректируется
- Если со времени последней коррекции прошло 3 минуты или получен вектор расстояния равный 16, маршрут считается закрытым (**INVALID**). Но запись о нем не стирается, пока не истечет время "уборки мусора" **FLUSH** (4мин)
- При появлении эквивалентного маршрута для замороженного маршрута (**HOLDDOWN** маршрут) переключения на него не происходит
 - таким образом, блокируется возможность осцилляции между двумя или более равноценными маршрутами

Проблемы RIP

- **Балансировка нагрузки по избыточным путям с одинаковым числом хопов не возможна**
- **routing-updates всегда содержит целую таблицу маршрутизации!!**
 - Проблематично в больших сетях
- **периодические routing updates производят постоянную сетевую нагрузку**
 - особенно больше всего задеты WAN-links
- **RIP-updates посылаются в 512-байтовых блоках, по 24 входа каждый -> большие сети требуют несколько routing-updates**
- **Невозможность использования внеклассовых сеток**
- **Невозможность использования независимых областей маршрутизации**

Содержание

- **RIP принципы**
- **RIP проблемы**
- **RIP Workarounds**
 - maximum hop count
 - разделенный горизонт (split horizon)
 - poison reverse
 - triggered update
 - hold down
- **RIP версии 2**

RIP версии 2

- **RFC 2453 определяет новую, расширенную версию RIP:**
 - RIPv2 - RFC категория "Standard"
 - RIPv1 - RFC категория "Historic"
- **RIPv2 – альтернативный вариант OSPF**
- **RIPv2 использует неиспользованные поля формата сообщения RIPv1**
- **Поддержано несколько новых особенностей:**
 - Маршрутный домен
 - передача сетевых масок
 - маршрут advertisements через EGP - протоколы
 - Аутентификация
 - ✓ Для безопасности
- **RIP-2 в дополнение к широковещательному режиму поддерживает мультикастинг и позволяет работать с масками субсетей.**

Заголовок RIPv2 + данные RIPv2

0	8	16	31
команда		версия	Маршрутный домен
Набор протоколов сети 1		Метка маршрута	
IP адрес сети 1			
маска подсети			
next hop			
расстояние до сети 1			
Набор протоколов сети 2		route tag	
IP адрес сети 2			
маска подсети			
next hop			
расстояние до сети 2			
Набор протоколов сети 3		route tag	
.....			

Поля сообщения RIPv2 (1)

- **версия = 2 (RIPv2)**
- **IP адрес сети x, расстояние к сети x, команды полей**
 - имеет тоже самое значение, что и для RIPv1
- **маска подсети**
 - содержит маску сети к полям "IP address"
 - теперь поддерживаются подсетка discontinuos и маски подсети переменной длины (VLSM)
- **RIPv2 – бесклассовый протокол маршрутизации**

Поля сообщения RIPv2 (2)

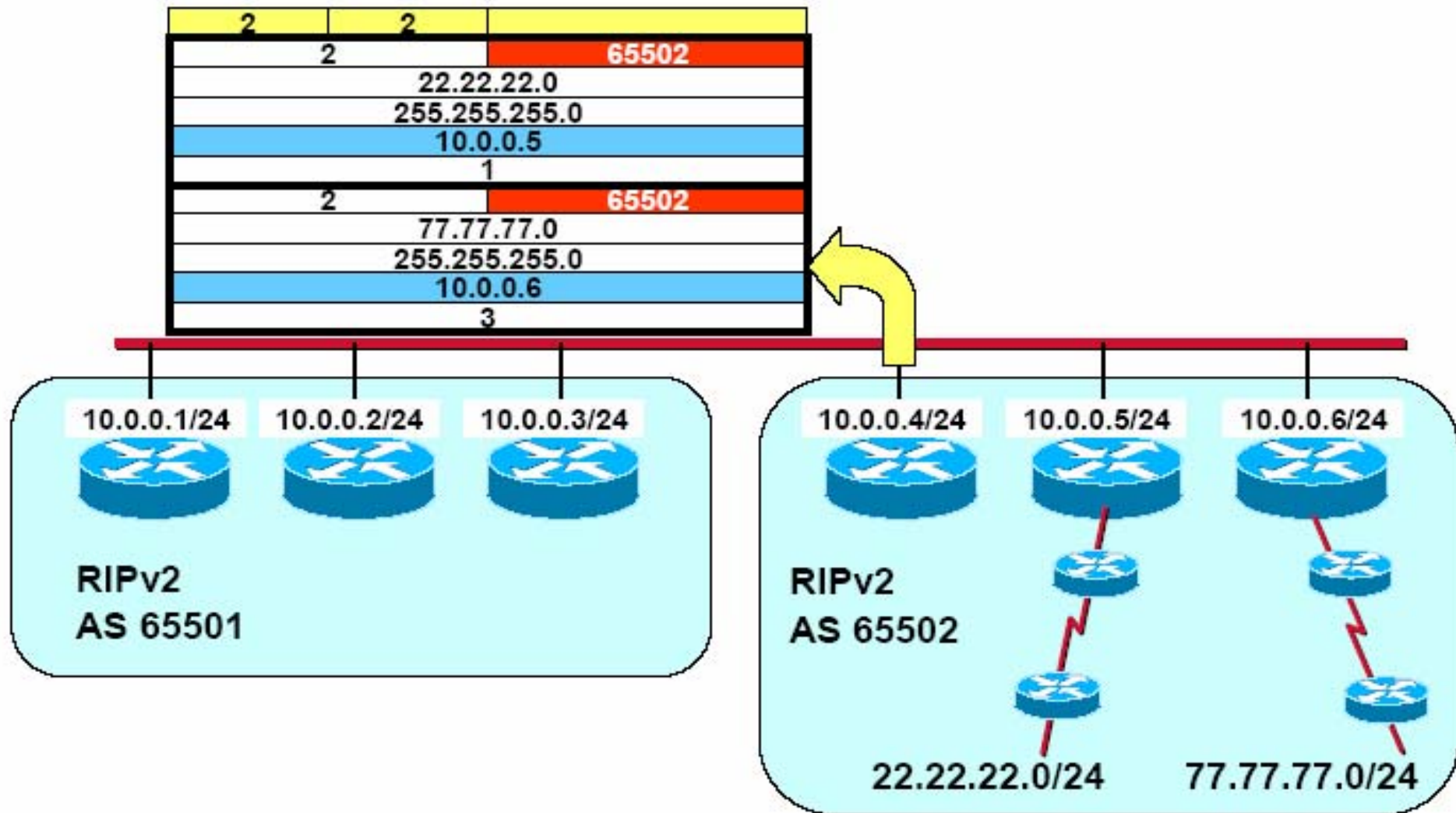
- Поле *маршрутный демон* является идентификатором резидентной программы-маршрутизатора
- **маршрутный домен**
 - указывает процесс маршрутизации, для которого предназначено routing-update
 - теперь роутеры могут поддерживать несколько доменов в пределах той же самой подсети
- **route tag**
 - содержит номер автономной системы (AS) для EGP и BGP
 - при получении "routing-update" с routing tag неравным нулю, связанный (associated) путь должен распределяться на другие роутеры; таким образом, внутренние роутеры обращают внимание на существование внешних сетей (tagging exterior routes)
 - Т.е. в случае, когда протокол маршрутизации RIP используется для передачи информации о маршрутах между автономными системами, то есть выполняет функции протокола маршрутизации BGP или EGP, в поле ROUTE TAG может быть помещен номер автономной системы.

Поля сообщения RIPv2 (3)

● next hop

- адрес маршрутизатора, который является непосредственно достижимым для источника данного сообщения и может быть использован в качестве next hop для передачи данных в сеть, адрес которой указан в поле IP ADDRESS
- датаграмма для сети, определенной в поле "IP адрес сети" – должна быть переадресована на тот маршрутизатор, IP адрес которого указан в поле "next hop"
- Этот "next hop" роутер должен быть в подсети отправителя routing-update
- Содержит IP адрес маршрутизатора к месту назначения
- Значение "next hop" 0.0.0.0 показывает, что хопом к месту назначения является отправитель пакета
- В таком случае любой роутер в подсети будет?????

Next Hop и Route Tag



Заголовок RIP2 + Аутентификация

0	8	16	31
команда		версия	
hex FFFF		маршрутный домен	
аутентификация			
аутентификация			
аутентификация			
аутентификация			
Набор протоколов сети 1		route tag	
IP адрес сети 1			
Маска подсети			
next hop			
расстояние до сети 1			
Набор протоколов сети 2		route tag	
.....			

Аутентификация

• набор протоколов сети = hex FFFF

- Cisco поддерживает **тип аутентификации = 3**, основанный на Message Digest 5 (MD5)
- routing updates без правильной аутентификации проигнорированы получаемым маршрутизатором

• набор протоколов сети ≠ hex FFFF

- имеет тоже самое значение, что и для RIP1

Обработка Routing Updates

● **RIPv2 использует групповые адреса класса D (224.0.0.9)**

- нет смысла в широковещательных сообщениях (как это в RIPv1)
- маршрутизатор, который относится к этой группе, получит и должен будет обработать это routing update

● **Помните:**

- RIPv1 использует широковещательные адреса (255.255.255.255)
- Посланные Update вынуждены принимать все, и IP хосты, которым он не нужен
- Это никчемная нагрузка и замедляет станции

Совместимость RIPv1 <-> RIPv2

• Совмещенный режим RIPv1

- версия номер =1 и набор протоколов сети= hexFFFF указывает на RIPv2
- маршрутизаторы RIPv1 игнорируют расширение заголовка
- Маршрутизаторы RIPv2 используют широковещательные адреса

• Режим RIPv1

- RIPv2 посылает RIPv1 сообщения

• Режим RIPv2

- Посылает подлинные сообщения RIPv2
- RIPv2 посылает сообщения как групповые (multicasts)

Литература

- [http://ivt.psati.ru/metods/Seti EVM/EI Uch Seti Lazarev/tcpip/6/index.htm](http://ivt.psati.ru/metods/Seti_EVM/EI_Uch_Seti_Lazarev/tcpip/6/index.htm)
- ????