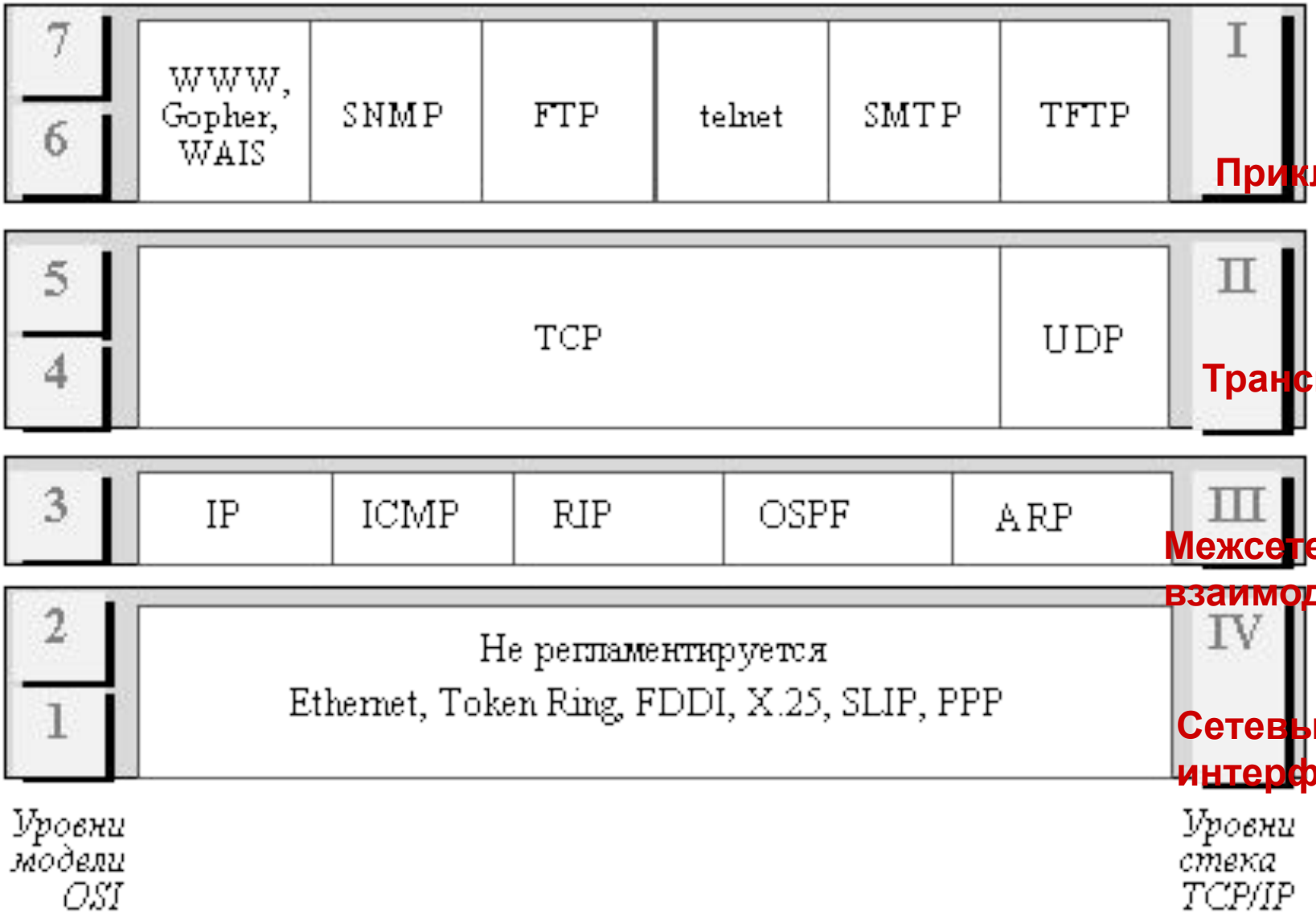
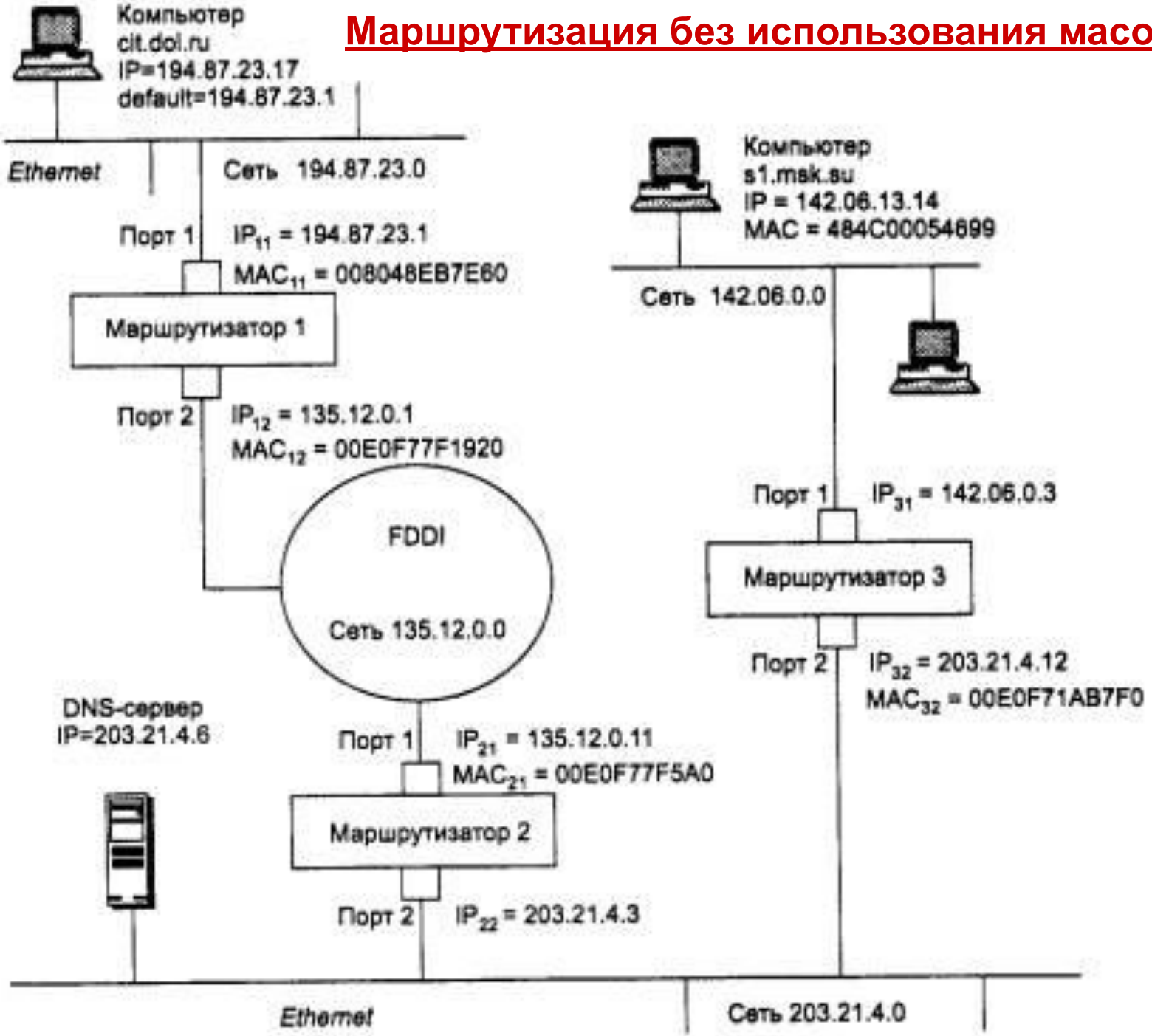
Вспомним разделение на уровни стека TCP/IP:



Маршрутизация без использования масок



ftp s1.msk.su

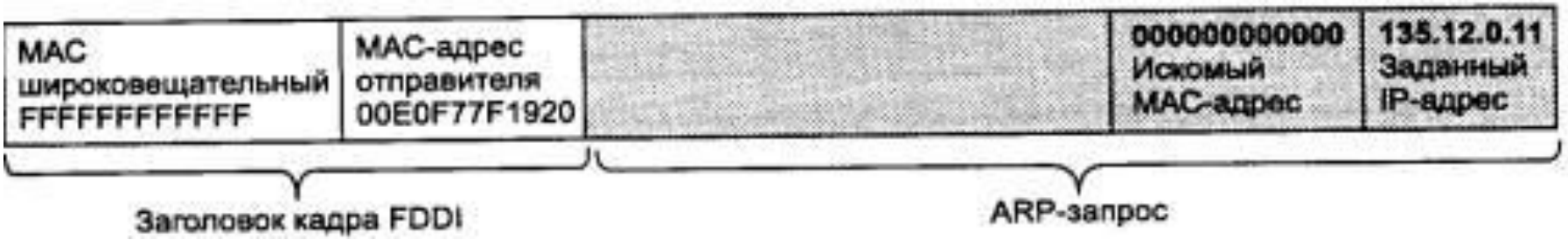
1. FTP упаковывает сообщение в сегмент TCP, который помещает свой сегмент в пакет IP. IP-адрес узла назначения из локальной таблицы соответствия символьных имен IP- адресам, или из запроса к DNS-серверу.

2. Модуль IP cit.dol.ru проверяет, нужно ли маршрутизировать пакеты с адресом 142.06.13.14. Так как адрес сети назначения отличен от адреса сети отправления, маршрутизировать надо.

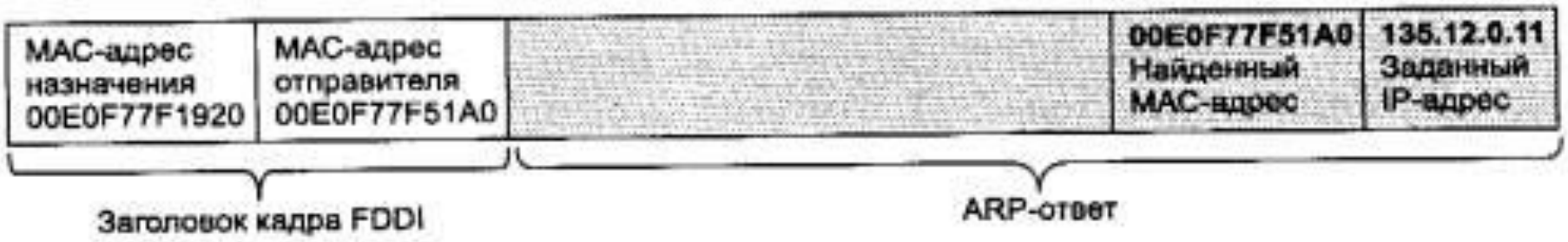
3. cit.dol.ru формирует кадр Ethernet, MAC - адрес определяется с помощью протокола ARP

4. Порт1 маршрутизатора 1 получает кадр, протокол Ethernet извлекает из кадра IP-пакет, маршрутизатор определяет, что пакет должен быть передан на порт 2.

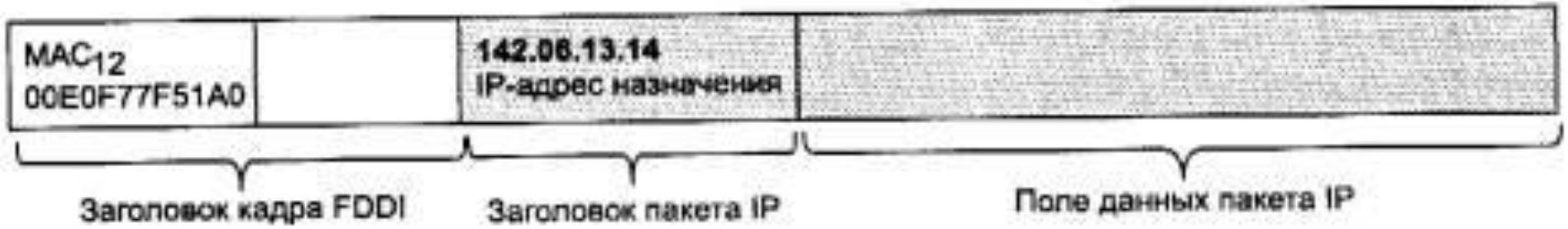
5. Просматривая параметры порта 2 маршрутизатор 1 определяет, что подключен к сети FDDI и формирует кадр формата FDDI. Для определения MAC-адреса следующего маршрутизатора отправляется широковещательный ARP запрос.



6. Порт 1 маршрутизатора 2 отправляет ответ.



7. Отправляется кадр FDDI от маршрутизатора 1 к маршрутизатору 2.



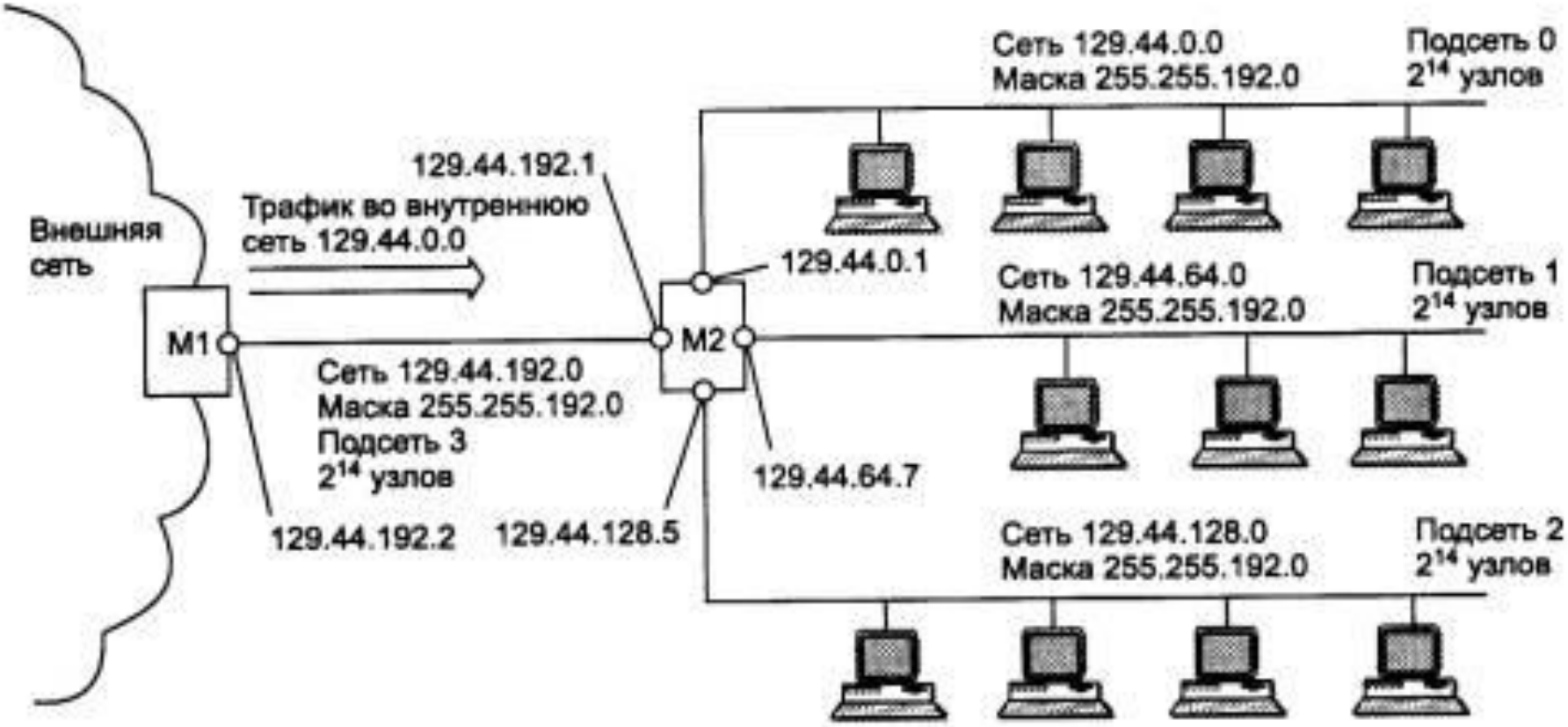
8. Аналогично действует модуль IP на маршрутизаторе 2. Для отправки следующему маршрутизатору (маршрутизатору 3) по сети Ethernet формируется кадр Ethernet.

9. Маршрутизатор 3 отправляет в сеть 142.06.0.0 кадр Ethernet

10. Сетевой адаптер s1.msk.su захватывает кадр, обнаруживает совпадение со своим MAC адресом, и отправляет его модулю IP. В поле данных IP-пакета находится TCP-сегмент, который отправляется в очередь и попадает программному модулю FTP-сервера.

Использование масок

Начальные адреса	129.44.0.0	10000001	00101100	00000000	00000000
маска	255.255.192.0	11111111	11111111	11000000	00000000
Полученные адреса	129.44.0.0	10000001	00101100	00000000	00000000
	129.44.64.0	10000001	00101100	01000000	00000000
	129.44.128.0	10000001	00101100	10000000	00000000
	129.44.192.0	10000001	00101100	11000000	00000000



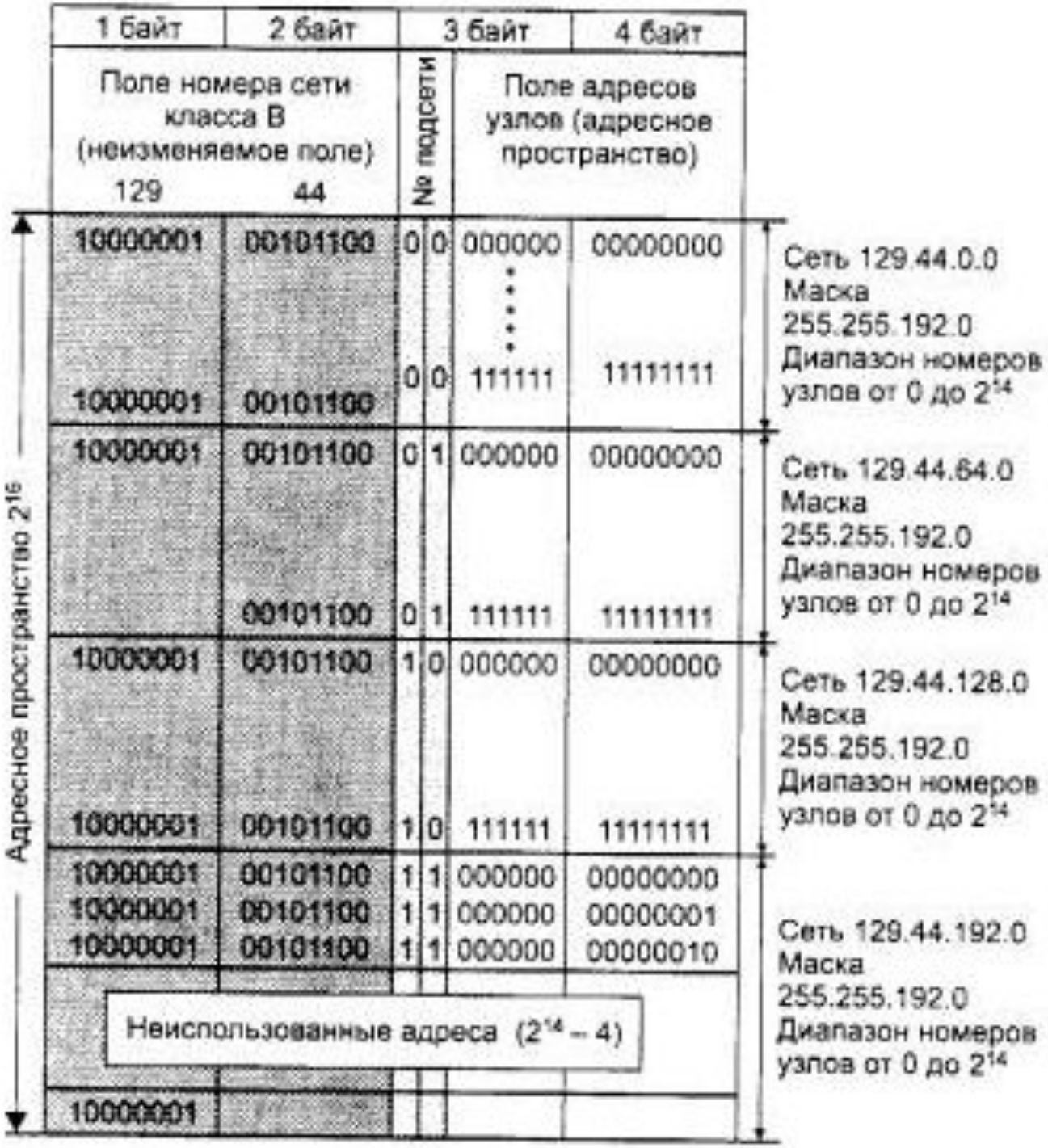
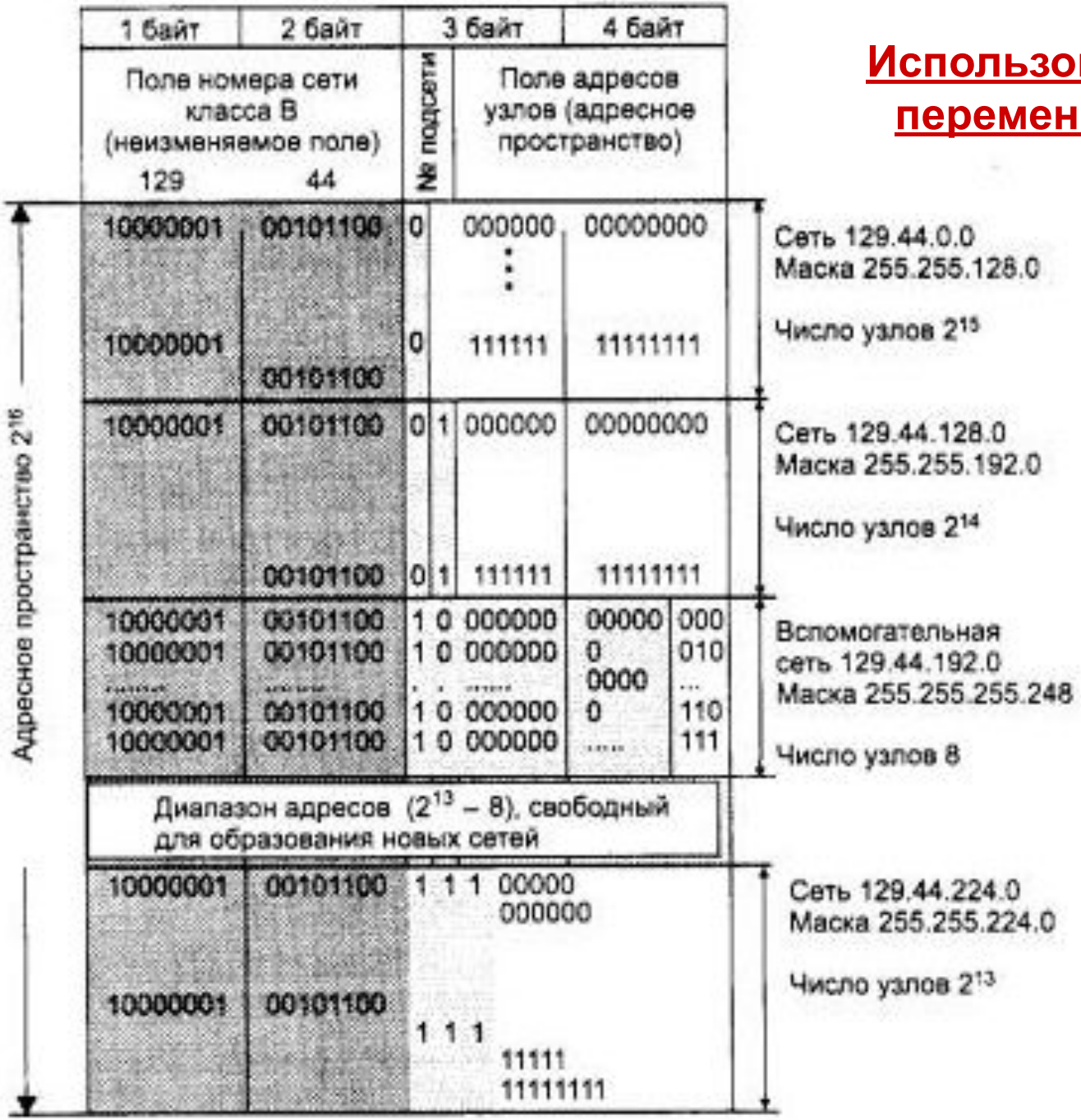

1 байт
2 байт
3 байт
4 байт
Поле номера сети класса B (неизменяемое поле)
129
44
№ подсети
Поле адресов узлов (адресное пространство)
Адресное пространство 2^{16}
10000001 00101100 0 0 000000 00000000
10000001 00101100 0 0 111111 11111111
Сеть 129.44.0.0
Маска 255.255.192.0
Диапазон номеров узлов от 0 до 2^{14}
10000001 00101100 0 1 000000 00000000
10000001 00101100 0 1 111111 11111111
Сеть 129.44.64.0
Маска 255.255.192.0
Диапазон номеров узлов от 0 до 2^{14}
10000001 00101100 1 0 000000 00000000
10000001 00101100 1 0 111111 11111111
Сеть 129.44.128.0
Маска 255.255.192.0
Диапазон номеров узлов от 0 до 2^{14}
10000001 00101100 1 1 000000 00000000
10000001 00101100 1 1 000000 00000001
10000001 00101100 1 1 000000 00000010
Неиспользованные адреса ($2^{14} - 4$)
10000001
Сеть 129.44.192.0
Маска 255.255.192.0
Диапазон номеров узлов от 0 до 2^{14}

Таблица маршрутизатора M2 в сети с масками одинаковой длины

Номер сети	Маска	Адрес следующего маршрутизатора	Адрес порта	Расстояние
129.44.0.0	255.255.192.0	129.44.0.1	129.44.192.2	Подключена
129.44.64.0	255.255.192.0	129.44.64.7	129.44.64.7	Подключена
129.44.128.0	255.255.192.0	129.44.128.5	129.44.128.5	Подключена
129.44.192.0	255.255.192.0	129.44.192.1	129.44.192.1	Подключена
0.0.0.0	0.0.0.0	129.44.192.2	129.44.192.1	—

129.44.78.200 + 255.255.192.0 => 129.44.64.0

Использование масок переменной длины



Сеть, использующая маски переменной длины

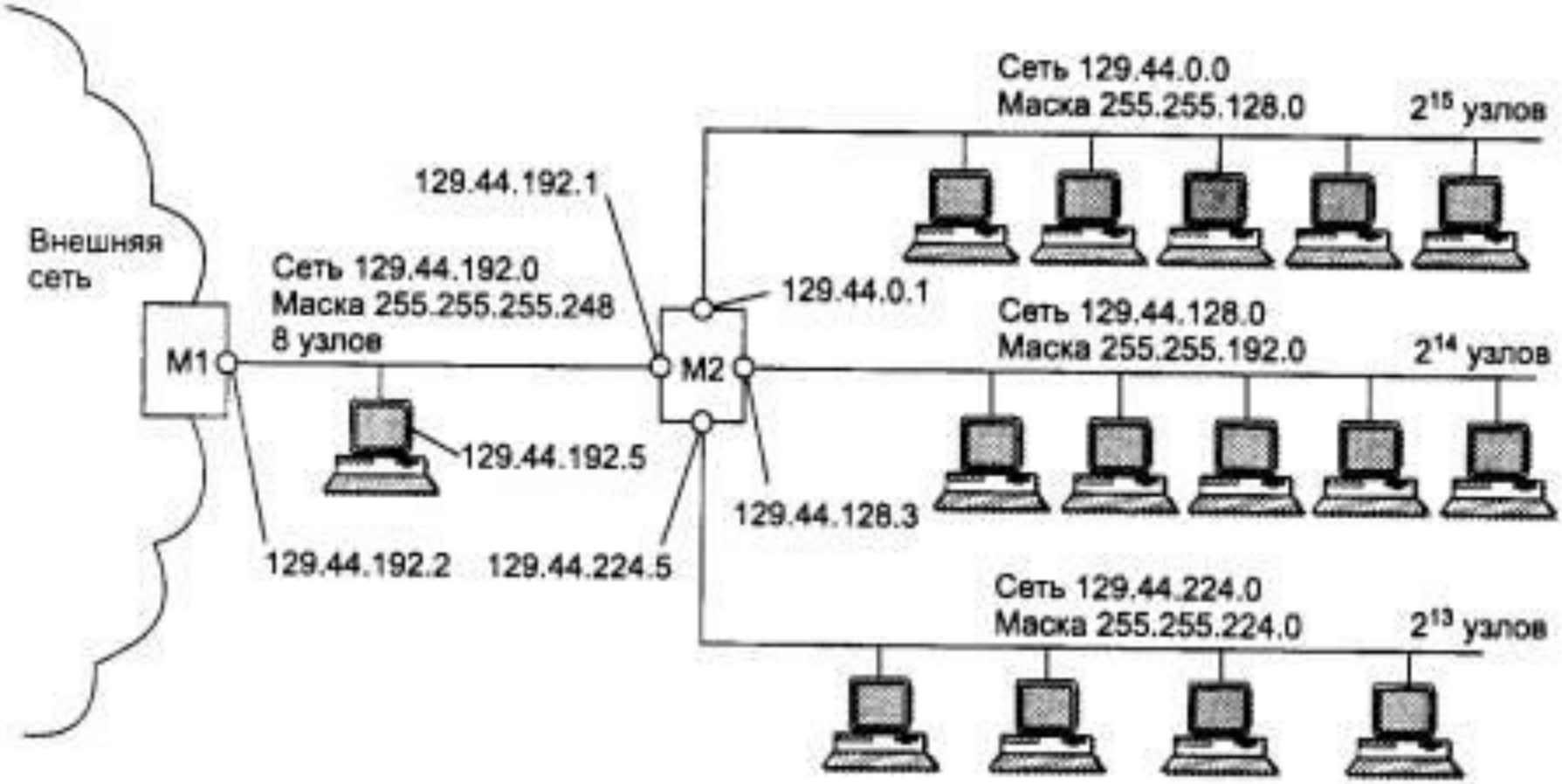


Таблица маршрутизатора M2 в сети с масками переменной длины

Номер сети	Маска	Адрес следующего маршрутизатора	Адрес порта	Расстояние
129.44.0.0	255.255.128.0	129.44.0.1	129.44.0.1	Подключена
129.44.128.0	255.255.192.0	129.44.128.3	129.44.128.3	Подключена
129.44.192.0	255.255.255.248	129.44.192.1	129.44.191.1	Подключена
129.44.224.0	255.255.224.0	129.44.224.5	129.44.224.5	Подключена
0.0.0.0	0.0.0.0	129.44.192.2	129.44.192.1	—

Пример таблицы маршрутизации маршрутизатора M1

Номер сети	Маска	Адрес следующего маршрутизатора	Адрес порта	Расстояние
.....	.....	.....	.....	.....
129.44.0.0	255.255.0.0	129.44.192.1	129.44.191.2	2
129.44.192.0	255.255.255.248	129.44.192.2	129.44.192.2	Подключена
.....	.....	.....	.....	.....

129.44.192.5 + 255.255.0.0 => 129.44.0.0

+ 255.255.255.248 => 129.44.192.0

Бесклассовая междоменная маршрутизация CIDR(*Classed Inter-Domain Routing*)

Адреса всех сетей каждого поставщика услуг имеют общую старшую часть – префикс.

Деление на адрес сети и адрес узла происходит на основе маски переменной длины, назначаемой поставщиком услуг.

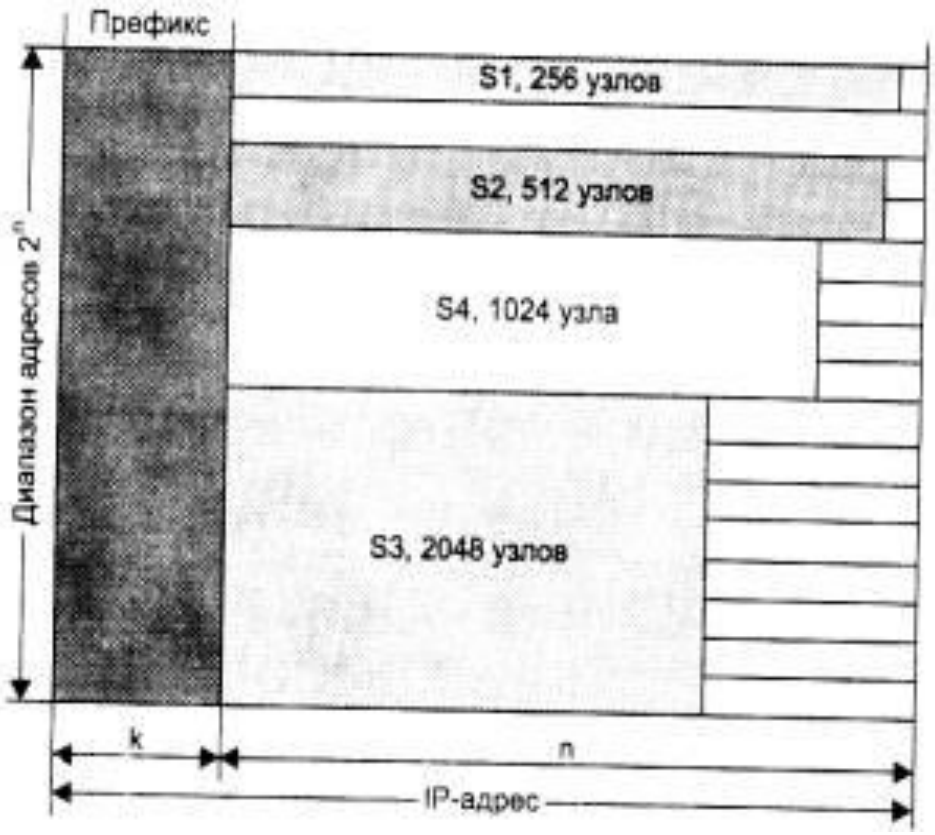
Пример:

Пул адресов 193.20.0.0 – 193.23.255.255

Маска 255.255.0.0

Если надо 13 адресов: берем, например, сеть 193.20.30.0 (или 193.20.30.16 или 193.21.204.48), маска – 255.255.255.240. На узлы остаются 4 бита.

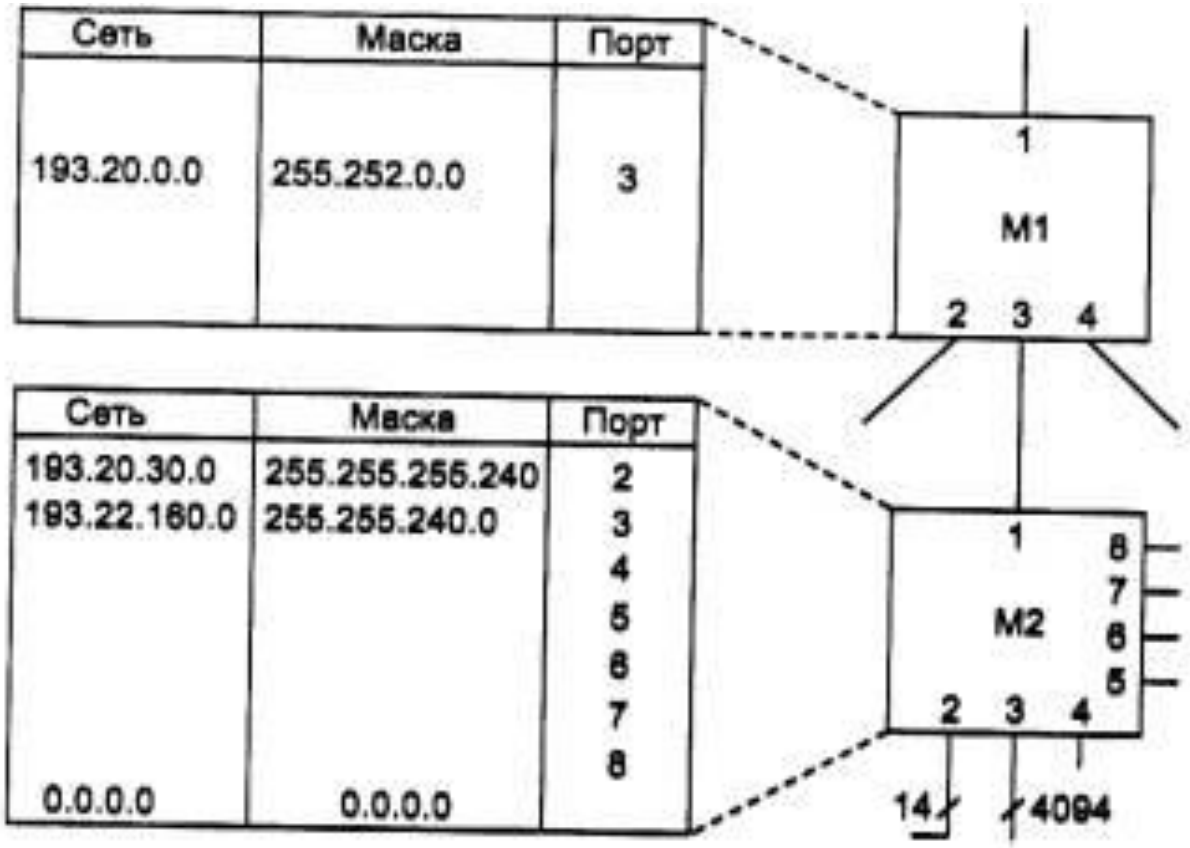
Теперь надо 4000 адресов: номер сети (префикс) 193.22.160.0, маска 255.255.240.0. Тогда диапазон адресов будет 193.22.160.0 – 193.22.175.255



RFC 1517-1520

Администратор М2 поместит в таблицу маршрутизации только по одной записи на каждого клиента, которому был выделен пул адресов, независимо от количества подсетей, организованных клиентом. Если клиент, получивший сеть 193.22.160.0, через некоторое время разделит ее адресное пространство в 4096 адресов на 8 подсетей, то в М2 информация о выделенной ему сети не изменится.

Для поставщика услуг верхнего уровня усилия поставщика услуг нижнего уровня по разделению адресного пространства не заметны: запись 193.20.0.0 с маской 255.252.0,0 полностью описывает сети поставщика услуг нижнего уровня в Ml.



Технология CIDR позволяет решить следующие задачи:

- Более экономное расходование адресного пространства: отказываясь от традиционной концепции разделения адресов протокола IP на классы, технология CIDR позволяет получать в пользование столько адресов, сколько реально необходимо.

- Уменьшение числа записей в таблицах маршрутизаторов за счет объединения маршрутов - одна запись в таблице маршрутизации может представлять большое количество сетей.

Типы алгоритмов

Алгоритмы маршрутизации могут быть классифицированы по типам. Например, алгоритмы могут быть:

- Статическими или динамическими
- Внутридоменными или междоменными
- Одномаршрутными или многомаршрутными
- Одноуровневыми или иерархическими
- С интеллектом в главной ВМ или в роутере
- Алгоритмами состояния канала или вектора расстояний

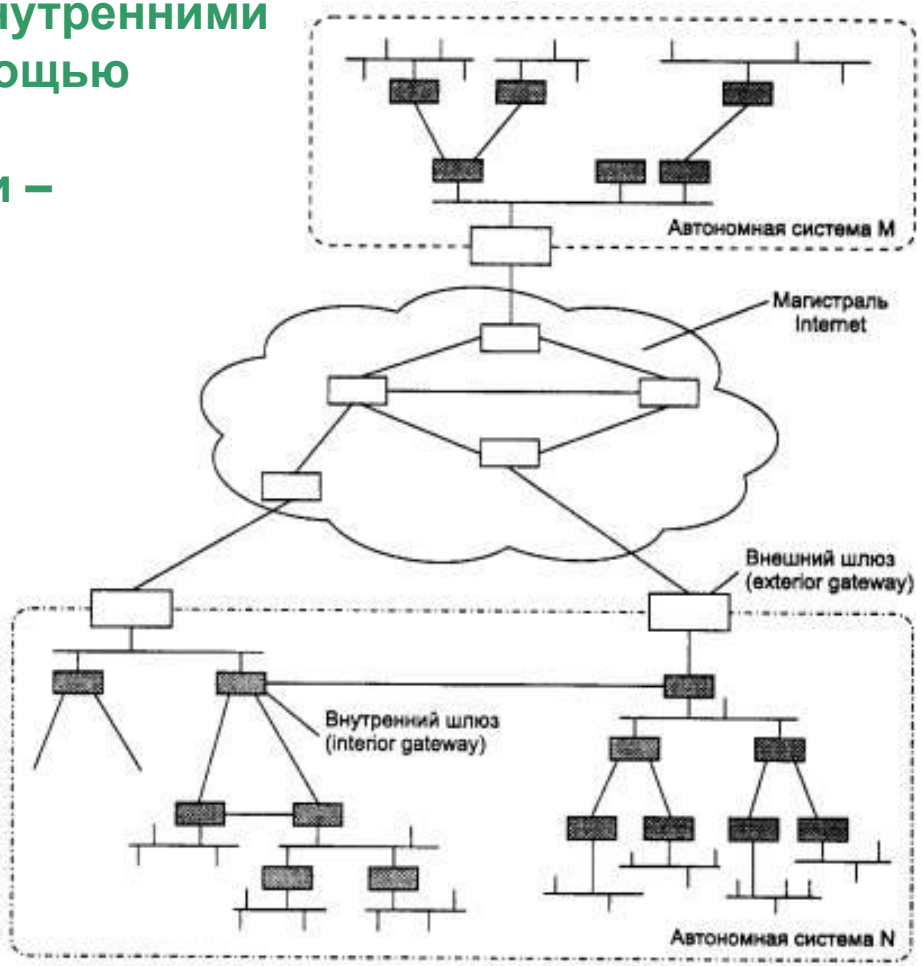
Поскольку статическая маршрутизация становиться трудноуправляемой в очень больших сетях, используют динамическую, т.е. с помощью протоколов маршрутизации.

Внутренние и внешние протоколы маршрутизации Internet

В структуре сети Internet изначально выделяют магистральную сеть (*core backbone network*) и автономные системы (*AS – autonomous systems*).

Шлюзы (маршрутизаторы), используемые для образования сетей и подсетей внутри автономной системы, называют внутренними (*interior gateways*), а шлюзы, с помощью которых автономные системы подсоединяются к магистрали сети – внешними (*exterior gateways*).

Протоколы маршрутизации внутри автономных систем называются протоколами внутренних шлюзов (*interior gateway protocol, IGP*), а протоколы, определяющие обмен маршрутной информацией между внешними шлюзами и шлюзами магистральной сети – протоколами внешних шлюзов (*exterior gateway protocol, EGP* и *border gateway protocol, BGP*)



Протокол внешних маршрутизаторов EGP (Exterior Gateway Protocol)

Был опубликован в RFC 904 в апреле 1984 г.

3 основные функции, определенные в протоколе:

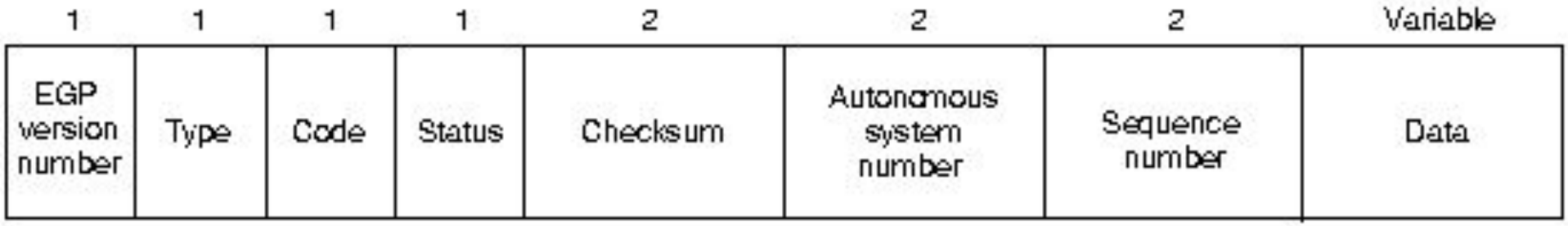
- **Установление соседских отношений**
- **Подтверждение достижимости соседа**
- **Обновление маршрутной информации**

Сначала один из шлюзов посылает запрос на установление соседских отношений (*acquisition request*) другому шлюзу. Если тот согласен, он отвечает сообщением подтверждение установления соседских отношений (*acquisition confirm*), а если нет - то сообщением отказа от установления соседских отношений (*acquisition refuse*), которое содержит также причину отказа

После установления соседских отношений шлюзы начинают периодически проверять состояние достижимости друг друга.

Обмен маршрутной информацией начинается с посылки одним из шлюзов другому сообщения запрос данных (*poll request*). Ответом на это сообщение служит обновленная маршрутная информация (*routing update*).

Формат пакета

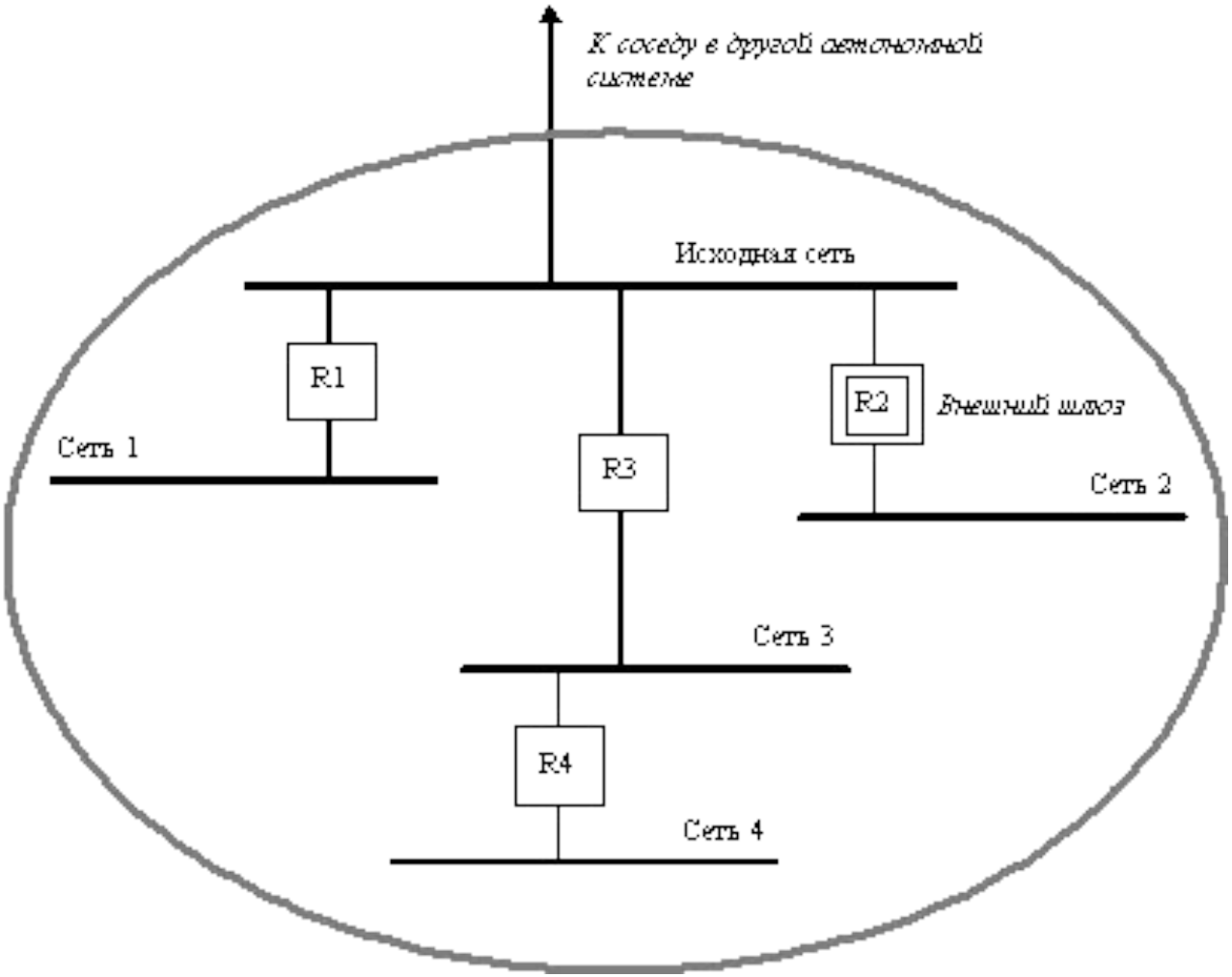


Типы сообщений

- Приобретение соседа (включает в себя интервал приветствия (hello interval) и интервал опроса (poll interval)).
- Досягаемость соседа (любой узел EGP заявляет об отказе одного из своих соседей только после того, как от него не был получен определенный процент сообщений о досягаемости).
- Опрос (позволяет маршрутизаторам EGP получать информацию о досягаемости сетей, в которых находятся эти машины).
- Корректировка маршрутизации (дают маршрутизаторам EGP возможность указывать местоположение различных сетей в пределах своих AS).
- Сообщения о неисправностях (указывают на различные сбойные ситуации. В дополнение к общему заголовку EGP сообщения о неисправностях обеспечивают поле причины (reason), за которым следует заголовок сообщения о неисправности (message header)).

Сообщение об обновленной маршрутной информации содержит список адресов сетей, достижимых в данной автономной системе. Этот список упорядочен по внутренним шлюзам, которые подключены к исходной сети и через которые достижимы данные сети, а для каждого шлюза он упорядочен по расстоянию до каждой достижимой сети от исходной сети.

Для примера: внешний шлюз R2 в своем сообщении указывает, что сеть 4 достижима с помощью шлюза R3 и расстояние ее равно 2, а сеть 2 достижима через шлюз R2 и ее расстояние равно 1.



Недостатки EGP:

- Отсутствие полной информации о расстоянии до соседних AS при выборе оптимального маршрута.
- Если число возможных маршрутов между различными AS больше единицы, пакеты могут "зацикливаться".

Протокол граничных маршрутизаторов BGP (Border Gateway Protocol)

Отличие от EGP:

- Наличие надежного транспортного протокола, гарантирующего получение обновленной маршрутной информации.
- Механизм отслеживания состояния соседних маршрутизаторов для "уведомления" BGP-маршрутизаторов об их отключении.
- В обновленной маршрутной информации BGP не содержится метрик, зато для каждой AS имеется список с перечислением всех автономных систем, через которые лежат маршруты в другие AS.
- Отсутствует проблема "зацикливания" пакетов.

Протокол междоменной маршрутизации IDRP(Inter-Domain Routing Protocol).

Протоколы IGP

Дистанционно-векторный протокол RIP (Routing Information Protocol)

Протокол RIP начал использоваться с TCP/IP в 1982 г., был описан в RFC 1058 в 1988 г.

Использует транспортный протокол UDP.

- **Динамический**
- **Многомаршрутный**
- **Одноуровневый**
- **С интеллектом в роутере**
- **Внутридоменный**
- **Алгоритм вектора расстояний**

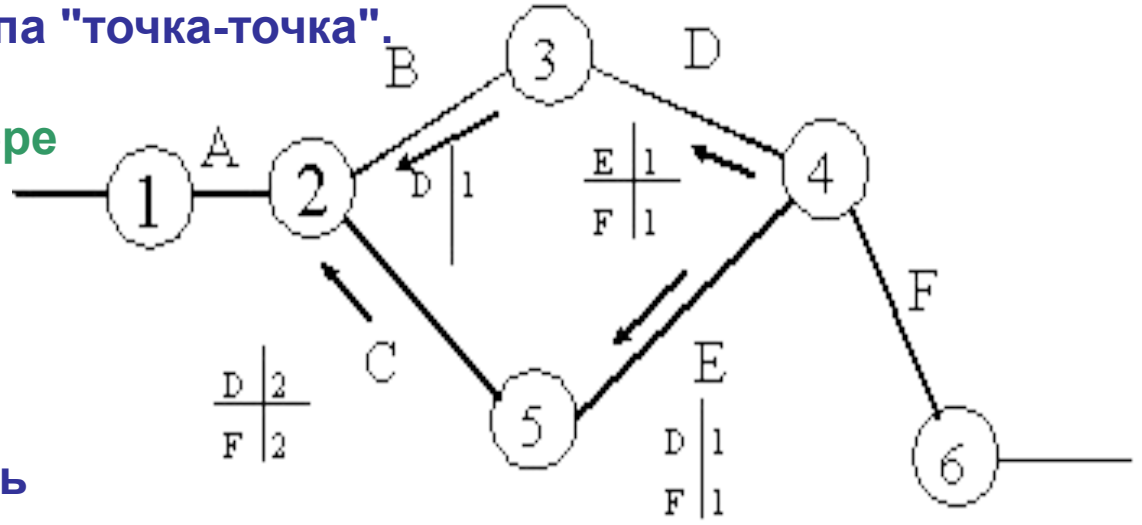
Для IP (*Routing Information Protocol*) имеются две версии протокола RIP. Протокол RIPvl не поддерживает масок. Протокол RIPv2 передает информацию о масках сетей, поэтому он в большей степени соответствует требованиям сегодняшнего дня.

В протоколе RIP все сети имеют номера, а все маршрутизаторы - идентификаторы. Протокол RIP широко использует понятие “вектор расстояний”, представляющий собой набор пар чисел, являющихся номерами сетей и расстояниями до них в хопах.

Вектора расстояний итерационно распространяются маршрутизаторами по сети, и через несколько шагов каждый маршрутизатор имеет данные о достижимых для него сетях и о расстояниях до них (если связь с какой-либо сетью обрывается, то маршрутизатор отмечает этот факт тем, что присваивает элементу вектора, соответствующему расстоянию до этой сети, максимально возможное значение, которое имеет специальный смысл – “связи нет”: в RIP это число 16).

Рассмотрим сеть, состоящую из шести маршрутизаторов, имеющих идентификаторы от 1 до 6, и из шести сетей от A до F, образованных прямыми связями типа "точка-точка".

Пусть в нашем примере сетью назначения является сеть D.



При необходимости отправить пакет в сеть D маршрутизатор просматривает свою базу данных маршрутов и выбирает порт, имеющий наименьшее расстояния до сети назначения (в данном случае порт, связывающий его с М3).

Начальная информация в узле 2:

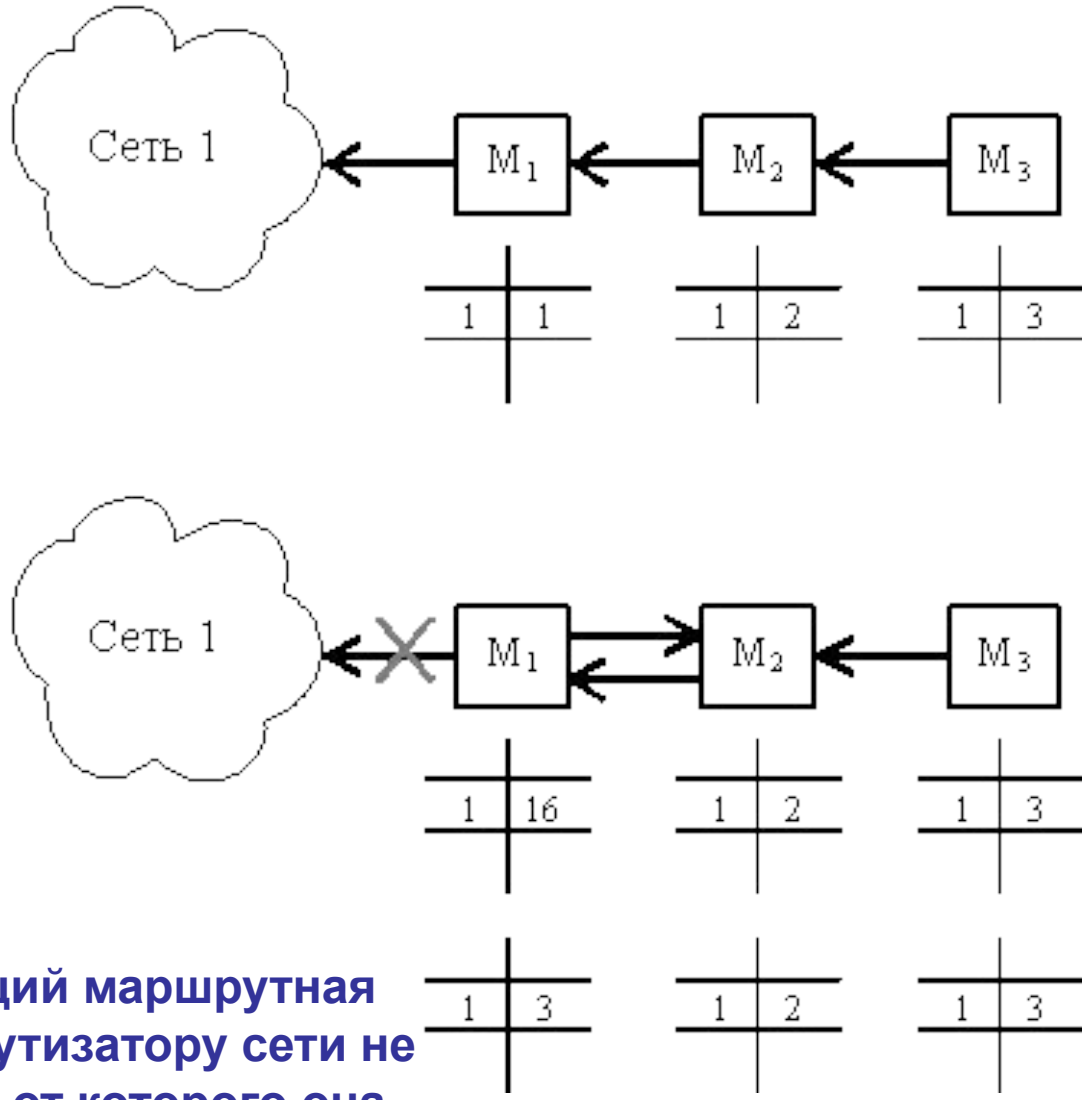
Сеть	Расстояние	Сосед
A	1	-
B	1	-
C	1	-

После 2-х шагов:

A	1	-
B	1	-
C	1	-
D	2	3
E	2	5
D	3	5
F	3	5

Рассмотрим случай неустойчивой работы сети по протоколу RIP при изменении конфигурации - отказе линии связи М1 с сетью 1.

При обрыве связи с сетью 1 М1 отмечает, что расстояние до этой сети приняло значение 16. Однако получив от М2 сообщение о том, что от него до сети 1 расстояние 2 хопа, М1 увеличивает это расстояние на 1 и отмечает, что сеть 1 достижима через М2. В результате пакет для сети 1, будет циркулировать между М1 и М2, пока не истечет время хранения записи о сети 1 в М2, и он не передаст эту информацию М1.



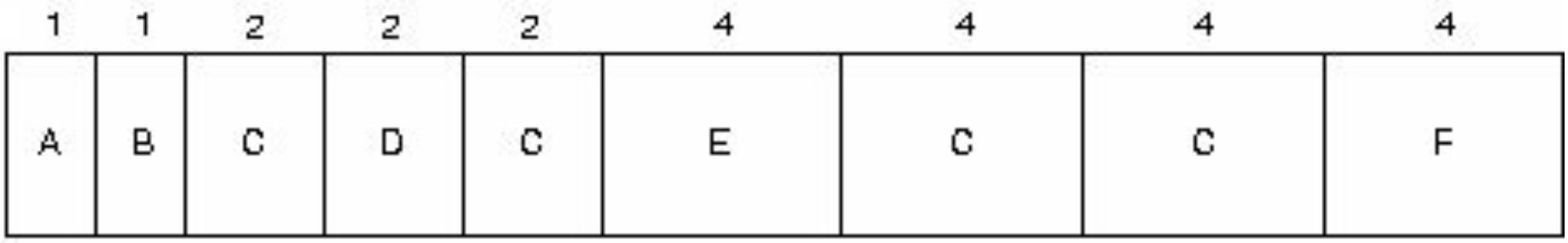
Для исключения подобных ситуаций маршрутная информация об известной маршрутизатору сети не передается тому маршрутизатору, от которого она пришла.

Формат таблицы маршрутизации

Каждая запись данных в таблице маршрутизации RIP обеспечивает разнообразную информацию, включая конечный пункт назначения, следующую пересылку на пути к этому пункту назначения и показатель (metric) – число хопов. В таблице маршрутизации может находиться также и другая информация, в том числе различные таймеры, связанные с данным маршрутом.

Destination	Next hop	Distance	Timers	Flags
Network A	Router 1	3	t1, t2, t3	x, y
Network B	Router 2	5	t1, t2, t3	x, y
Netw	Rout		t1,	x

Формат пакета



A **– поле команд – целое число обозначает либо запрос, либо ответ**

B **– поле версии – определяет реализуемую версию RIP**

C **– нули**

D **– поле идентификатора семейства адресов – обычно IP (значение 2)**

E **– адрес – содержит IP адрес**

F **– метрика – обычно в хопах**

RIP использует определенные таймеры для регулирования своей работы. Таймер корректировки маршрутизации RIP (routing update timer) обычно устанавливается на 30 сек., что гарантирует отправку каждым маршрутизатором полной копии своей маршрутной таблицы всем своим соседям каждые 30 секунд.

Таймер недействующих маршрутов (route invalid timer) (90 сек.) определяет, сколько должно пройти времени без получения сообщений о каком-нибудь конкретном маршруте, прежде чем он будет признан недействительным.

Если какой-нибудь маршрут признан недействительным, то соседи уведомляются об этом факте. Такое уведомление должно иметь место до истечения времени таймера отключения маршрута (route flush timer) (270 сек.) Когда заданное время таймера отключения маршрута истекает, этот маршрут удаляется из таблицы маршрутизации.

Выводы по протоколу RIP

Достоинства:

- Его чрезвычайно просто сконфигурировать и развернуть

Недостатки:

- Неспособность функционировать в большой межсетевой среде: Максимальное число пересылок, используемых маршрутизатором — 16.
- Очень большое время сходимости(т.е. время на соглашения между маршрутизаторами по оптимальным маршрутам) по сравнению с протоколами маршрутизации состояния канала: по умолчанию протокол rip рассылает обновления раз в 30 секунд.
- Возможность образования "петель" маршрутизации (с участием трех и более устройств)
- Версия RIPv1 не распространяет маски подсетей, администраторы должны использовать маски фиксированной длины во всей составной сети. В версии RIPv2 это ограничение снято.
- Поскольку глобальные IP-сети становятся все больше и больше, периодические RIP- объявления каждого маршрутизатора могут вызывать чрезмерный трафик.
- Невозможен динамический выбор маршрутов на основании таких факторов, как задержка при передаче, полоса пропускания, стоимость услуг каналов или загрузка сети.

Протокол состояния связей OSPF (Open Shortest Path First)

Данный протокол разработан на основе протокола RIP и является более эффективным в больших распределенных сетях.

Поддерживает принятый в Internet протокол CIDR

Иерархический протокол маршрутизации, при котором маршрут выбирается на основании информации о состоянии канала (link state).

В OSPF поддерживаются также маски подсетей переменной длины

Протокол описан в документе RFC 1247 и является достаточно современной реализацией алгоритма состояния канала.

- Динамический
- Многомаршрутный
- Иерархический
- С интеллектом в роутере
- Внутридоменный
- Алгоритм состояния канала

Непосредственно связанные маршрутизаторы называются "соседями". Каждый маршрутизатор хранит информацию о том, в каком состоянии по его мнению находится сосед.

Маршрутизатор полагается на соседние маршрутизаторы и передает им пакеты данных только в том случае, если он уверен, что они полностью работоспособны.

Для распространения по сети данных о состоянии связей маршрутизаторы обмениваются сообщениями типа «объявление о связях маршрутизатора» (*router links advertisement*). OSPF-маршрутизаторы обмениваются не только своими, но и чужими объявлениями о связях, получая в конце-концов информацию о состоянии всех связей сети, образующий граф связей сети, одинаковый для всех маршрутизаторов сети.

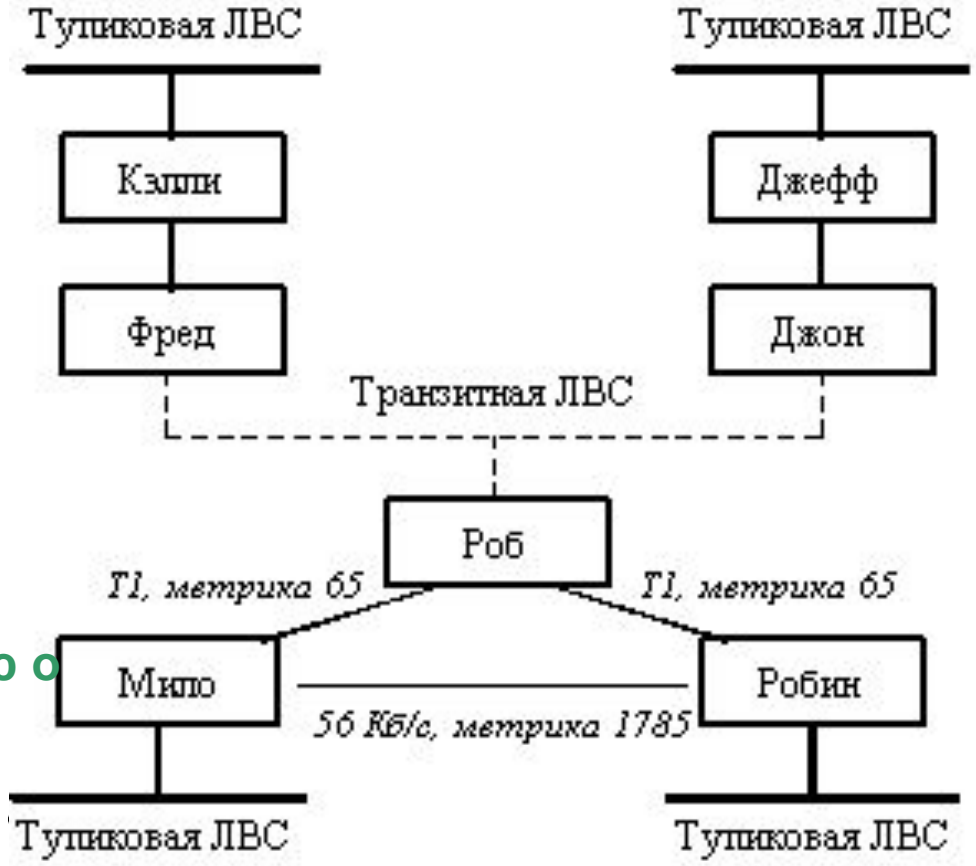
В протоколе OSPF подсети делятся на три категории:
"хост-сеть", представляющая собой подсеть из одного адреса,
"тупиковая сеть", - подсеть, подключенную только к одному маршрутизатору,
"транзитная сеть", - подсеть, подключенную к более чем одному маршрутизатору.

Пусть произошло восстановление сетевого питания после сбоя. После того, как маршрутизаторы обнаруживают, что порты Ethernet работают нормально, начинают генерировать сообщения HELLO, говорящие о их присутствии в сети и их конфигурации.

На протяжении интервала отказа маршрутизаторы продолжают посылать HELLO. Когда период отказа истекает, маршрутизатор с наивысшим приоритетом и наибольшим идентификатором объявляет себя выделенным, начинает синхронизировать свою базу данных с другими маршрутизаторами.

С этого момента времени база данных маршрутных объявлений каждого маршрутизатора может содержать информацию, полученную от маршрутизаторов других локальных сетей или из выделенных линий.

Роб, вероятно получил информацию о сетях Мило и Робина, и может передавать туда пакеты данных.



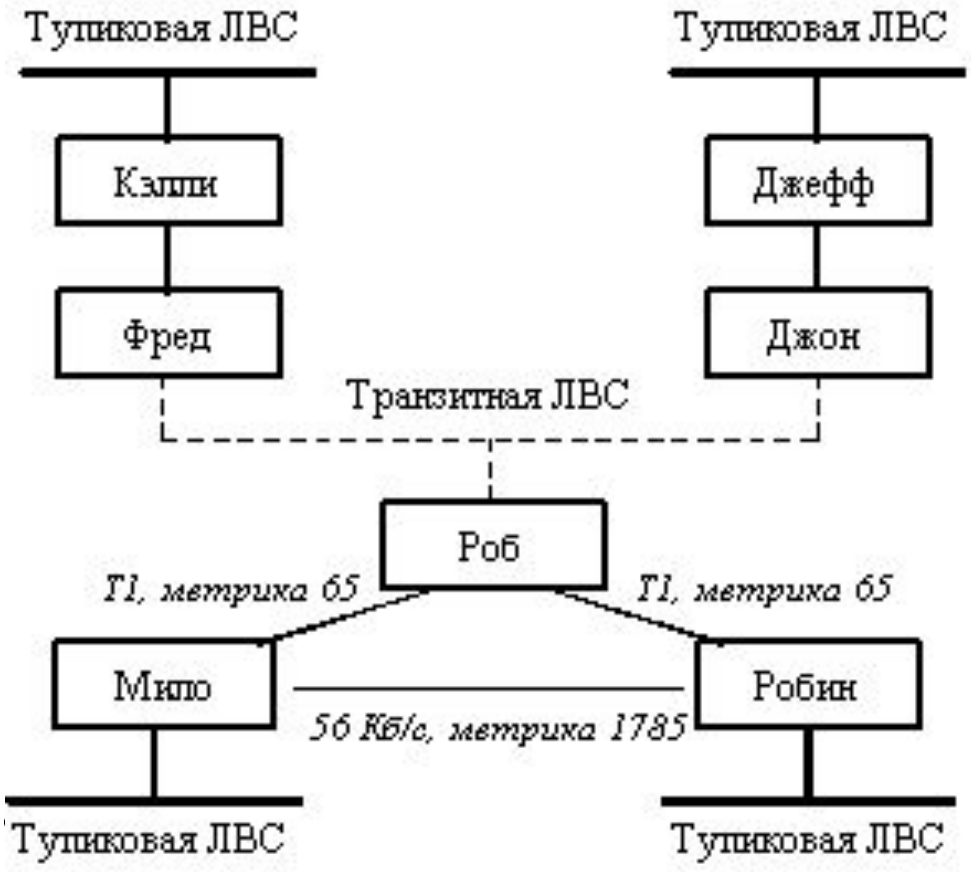
Базы данных теперь синхронизированы с выделенным маршрутизатором. Джон суммирует свою базу данных с каждой базой данных своих соседей индивидуально.

Например, объявления Мило и Робина передаются Джону Робом, а Джон в свою очередь передает их Фреду и Джеффри. После обмена информацией маршрутизаторы будут считать себя работоспособными, т.к. имеют всю доступную информацию о сети.

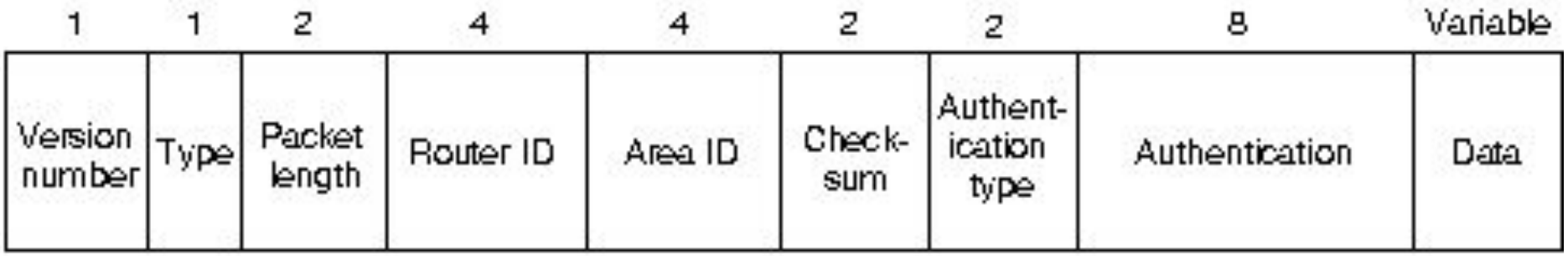
Робин сначала обнаруживает двух соседей - Роба с метрикой 65 и Мило с метрикой 1785. Из объявления о связях Роба обнаружен наилучший путь к Мило (130).

Робин также обнаруживает транзитную локальную сеть с выделенным маршрутизатором Джоном. Из объявлений о связях Джона Робин узнает о пути к Фреду о пути к Келли и Джеффу и к их тупиковым сетям.

После того, как маршрутизаторы полностью входят в рабочий режим, интенсивность обмена сообщениями резко падает.



Формат пакета



Существует 5 типов пакета OSPF:

- **Hello**
- **Database Description (Описывает содержимое базы данных)**
- **Link-State Request (Запрос о состоянии канала - запрашивает части топологической базы данных соседа после того, как маршрутизатор обнаруживает, что часть его топологической базы данных устарела.**
- **Link-State Update (Корректировка состояния канала – отвечает на пакеты запроса о состоянии канала)**
- **Link-State Acknowledgement (Подтверждение состояния канала – подтверждает пакеты корректировки состояния канала).**

Сравнение протоколов RIP и OSPF по затратам на широковещательный трафик

В сети с протоколом RIP:

F = (число объявляемых маршрутов/25) x 528 (байтов в сообщении) x(число копий в единицу времени) x 8 (битов в байте)

В сети с протоколом OSPF:

F = { [20 + 24 + 20 + (4 x число соседей)]x(число копий HELLO в единицу времени)} x 8 +[(число объявлений x средний размер объявления)x(число копий объявлений в единицу времени)] x 8,

(где 20 - размер заголовка IP-пакета, 24 - заголовок пакета OSPF, 20 - размер заголовка сообщения HELLO, 4 - данные на каждого соседа)

Посылка сообщений HELLO - каждые 10 секунд, объявления о состоянии связей - каждые полчаса. В сети frame relay с 10 соседними маршрутизаторами и 100 маршрутами в сети трафик маршрутной информации:

RIP: [(100 маршрутов / 25 маршрутов в объявлении) x 528 x (10 копий / 30 сек)] x 8 = 5 632 б/с

OSPF: {[20 + 24 + 20 + (4 x 10) x (10 копий / 10 сек)] + [100 маршрутов x (32 + 24 + 20) x 10 копий / (30 x 60 сек)]} x 8 = 1 170 б/с

Таким образом, трафик, создаваемый протоколом RIP, почти в пять раз интенсивней трафика, создаваемого протоколом OSPF.

Выводы по протоколу OSPF

- Протокол OSPF был разработан для маршрутизации IP-пакетов в больших сетях со сложной топологией, включающей петли. Основан на алгоритме состояния связей, обладающем высокой устойчивостью к изменению топологии сети.
  - При выборе маршрута OSPF-маршрутизаторы используют метрику, учитывающую пропускную способность составных сетей.
- Протокол OSPF обладает высокой вычислительной сложностью, поэтому чаще всего работает на мощных аппаратных маршрутизаторах.
  - OSPF использует групповую адресацию вместо широковещательной, что уменьшает загруженность систем, которые не распознают OSPF.

Протокол маршрутизации внутренних шлюзов IGRP (Interior Gateway Routing Protokol)

Разработан в середине 1980 гг.

В отличие от протокола RIP, не ограничивает число пересылок.

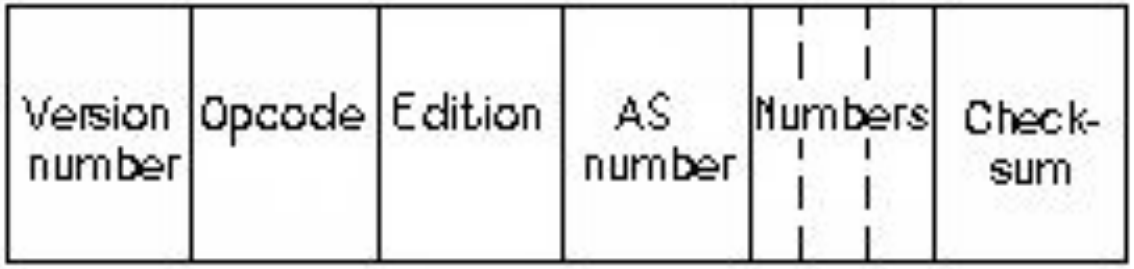
IGRP использует комбинацию (вектор) показателей:

- **задержка объединенной сети (internetwork delay),**
- **ширина полосы (bandwidth),**
- **надежность (reliability),**
- **нагрузка (load)**

Все показатели учитываются в виде коэффициентов при принятии маршрутного решения. IGRP предусматривает широкий диапазон значений: надежность и нагрузка могут быть в интервале от 1 до 255, ширина полосы может принимать значения от 1200 до 10 гигабит в секунду, в то время как задержка может принимать любое значение от 1-2 до 24-го порядка. Компоненты показателей объединяются по алгоритму, который определяет пользователь.

Для обеспечения дополнительной гибкости IGRP разрешает многотрактовую маршрутизацию: дублированные линии с одинаковой шириной полосы пропускают отдельный поток трафика циклическим способом с автоматическим переключением на вторую линию, если первая линия выходит из строя (тракты могут также использоваться даже в том случае, если показатели этих трактов различны).

Формат пакета



Поле 1 - номер версии (version number) - указывает на используемую версию IGRP
Поле 2 – поле операционного кода (opcode) – обозначает тип пакета (1 – пакет корректировки, 2 – пакет запроса)
Поле 3 – поле выпуска (edition) – содержит последовательный номер, который инкрементируется, когда маршрутная таблица каким-либо образом изменяется.
Поле 4 – номер AS (AS number)
Следующие три поля обозначают номер подсетей, номер главных сетей и номер внешних сетей в пакете корректировки.
Последним полем в заголовке IGRP является поле контрольной суммы (checksum).

ES-IS (End system to Intermediate system protocol)

Протокол OSI, при котором конечная система анонсирует сама себя системе-посреднику (intermediate system).

IS-IS: Intermediate System to Intermediate System protocol

Протокол OSI, с помощью которого промежуточные системы (intermediate systems) обмениваются информацией о маршрутизации.

DVMRP (Distance Vector Multicast Routing Protocol)

Групповой протокол маршрутизации, базирующийся на RIP IP (RFC 1075). В настоящее время наибольший объем группового трафика передается с помощью данного протокола. Однако, в силу заложенных в него ограничений он не применим как базовый протокол в больших распределенных сетях.

MOSPF (Multicast Open Shortest Path First)

Групповой протокол маршрутизации, базирующийся на OSPF (RFC 1584). Позволяет использовать маршрутизатору свою базу данных сотояния канала для построения деревьев доставки и последующей маршрутизации группового трафика. В настоящее время является наиболее оптимальным протоколом передачи группового трафика в больших распределенных сети.

PIM (Protocol Independent Multicast)

Групповой протокол маршрутизации. При своей работе требует применения одного из протоколов маршрутизации, относящегося или к классу IGP (RIP, OSPF и т.д.), или к EGP. Протокол поддерживает два режима для различных сред: PIM DM и PIM SM. Является конкурентом протоколу MOSPF в больших распределенных сетях. Однако, он довольно сложен в применении и, кроме того, находится пока на стадии доработки.

Выводы

Крупные сети разбивают на автономные, в которых проводится общая политика маршрутизации IP-пакетов. Если сеть подключена к Internet, идентификатор автономной системы назначается в InterNIC.

Протоколы маршрутизации делятся на внешние (EGP, BGP), переносящие информацию между автономными системами, и внутренние (RIP, OSPF) применяющиеся только в пределах определенной автономной системы.