КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АЛЬ-ФАРАБИ

Факультет информационных технологий
и искусственного интеллекта

Кафедра Искусственного интелекта и Big Data

КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

Автор:
Джомартова Ш.А. профессор-исследователь, д.т.н., доцент

ЛЕКЦИЯ 6

СТАТИЧЕСКАЯ МАРШРУТИЗАЦИЯ

ЦЕЛЬ ЛЕКЦИИ

Раскрыть значение маршрутизации для обеспечения передачи данных. Изучить структуру и функциональное назначение таблиц маршрутизации, а также особенности применения статических маршрутов.

ПЛАН ЛЕКЦИИ

1. Таблица маршрутизации.
2. Интерфейсы прямого подключения.
3. Статические маршруты.
4. Примеры статического маршрута IPv4.
5. Примеры статического маршрута IPv6.

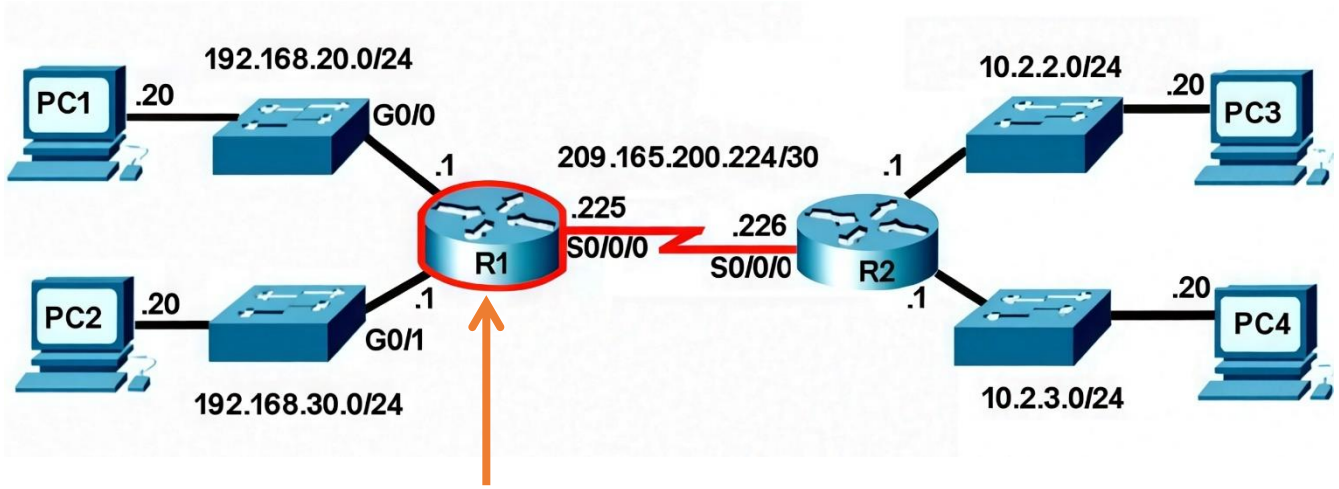
ТАБЛИЦА МАРШРУТИЗАЦИИ

В таблице маршрутизации маршрутизатора хранится следующая информация.

- **Подключенные напрямую маршруты –** сведения о них передают активные интерфейсы маршрутизатора.
- **Удаленные маршруты** – это удаленные сети, подключенные к другим маршрутизаторам, сведения о которых поступают от протоколов динамической маршрутизации или задаются статически.



ИНТЕРФЕЙСЫ ПРЯМОГО ПОДКЛЮЧЕНИЯ



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, E - EGP
i - IS-IS, 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

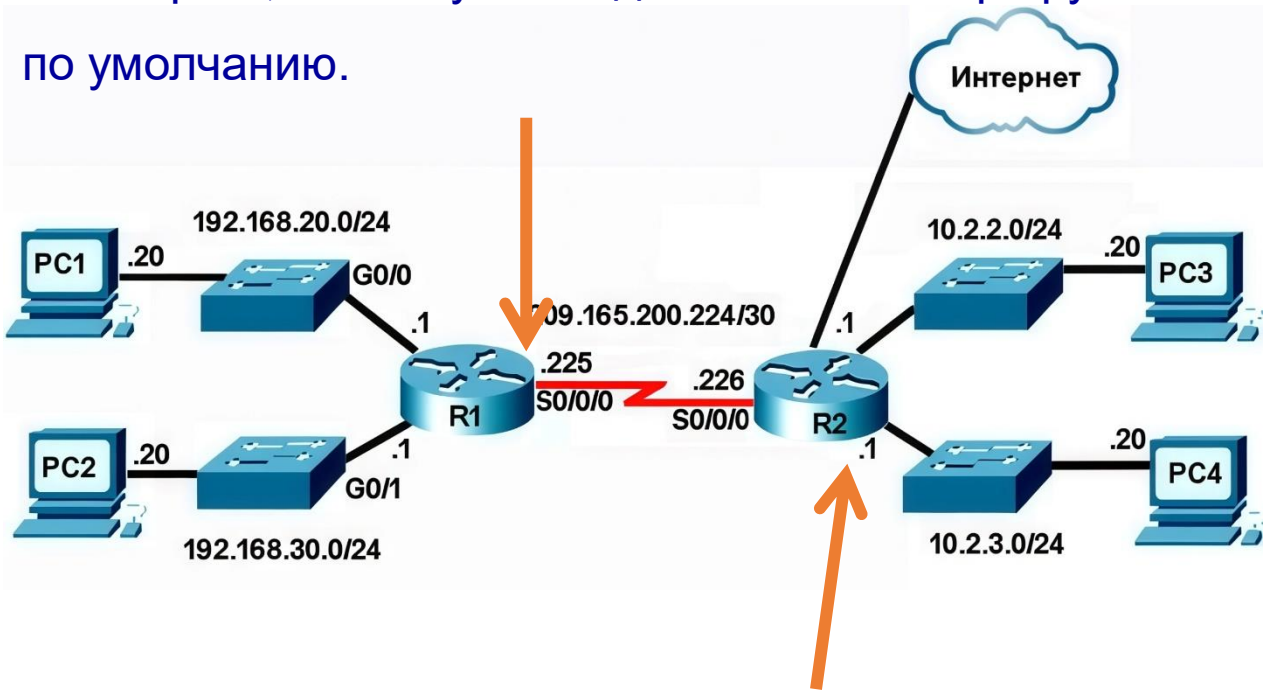
Новый маршрутизатор без настроенных интерфейсов имеет пустую таблицу маршрутизации.

Состояние интерфейса заносится в таблицу маршрутизации если:

- получен допустимый IPv4- или IPv6-адрес;
- активирован с помощью команды no shutdown;
- получен несущий сигнал от другого устройства (маршрутизатора, коммутатора, хоста).

СТАТИЧЕСКИЕ МАРШРУТЫ

R2 является следующим переходом для всей сети в Интернет, поэтому в R1 должен быть маршрут по умолчанию.



В R1 две сети с прямым подключением. На R2 надо настроить две записи о статических маршрутах.

В таблице маршрутизации представлены два основных типа статических маршрутов:

- статический маршрут по умолчанию;
- статический маршрут в конкретную сеть;

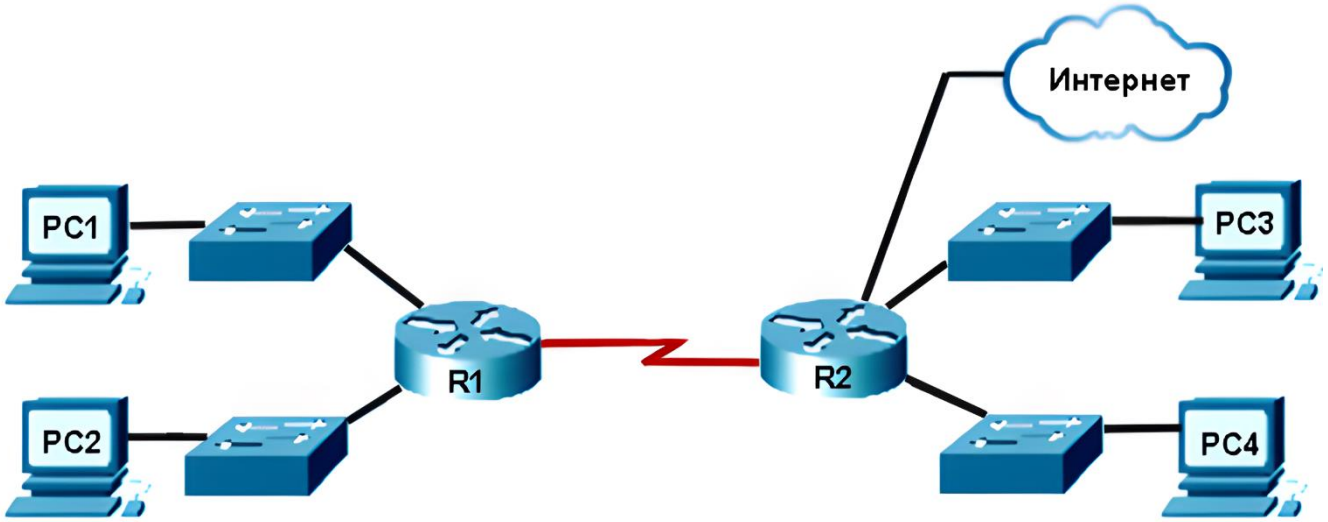
Настройка статических маршрутов IPv4 выполняется с помощью следующей команды:

ip route network mask { *next-hop-ip* | *exit-intf* }

Настройка статического маршрута по умолчанию осуществляется с помощью команды:

ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 { exit-intf | next-hop-ip }

ПРИМЕРЫ СТАТИЧЕСКОГО МАРШРУТА IPv4



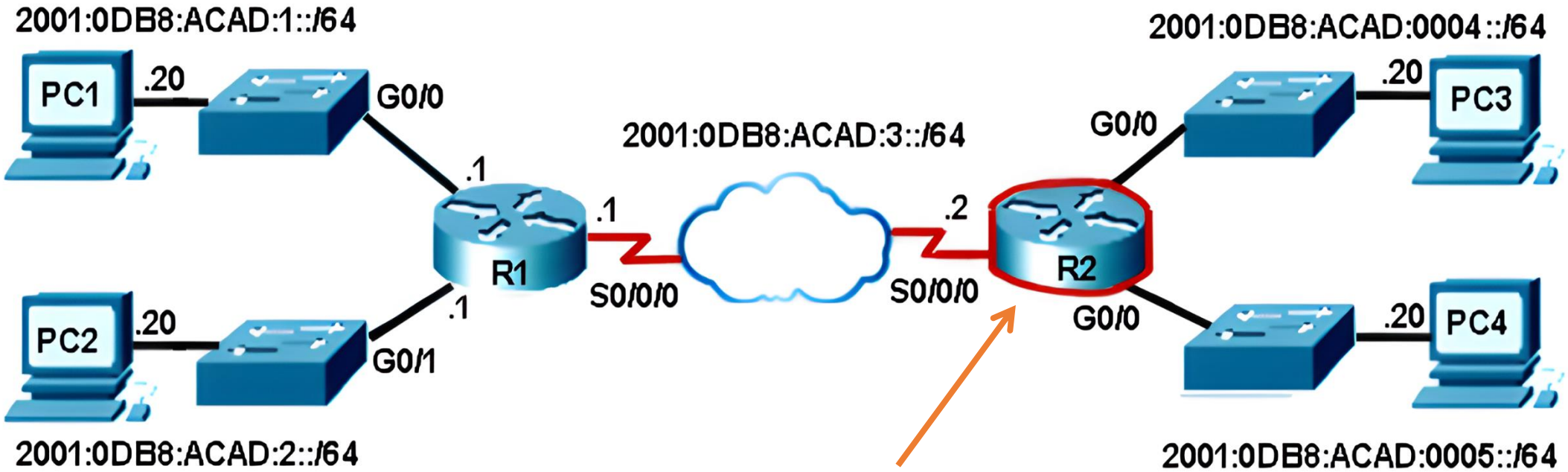

```
R1(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Serial0/0/0
R1(config)# exit
R1# show ip route | begin Gateway
Gateway of last resort it 0.0.0.0 to network 0.0.0.0

S* 0.0.0.0/0 is directly connected, Serial0/0/0
   192.168.10.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    192.168.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
    192.168.11.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.11.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
```

На рисунке слева показана конфигурация статического маршрута IPv4 по умолчанию на маршрутизаторе R1 для последовательного интерфейса Serial 0/0/0.

- Код S указывает, что это статический маршрут.
- Звездочка (*) указывает, что это хороший кандидат для маршрута по умолчанию.
- Обратите внимание, что этот маршрут был выбран как «шлюз последней надежды» (маршрут по умолчанию).

ПРИМЕРЫ СТАТИЧЕСКОГО МАРШРУТА IPV6



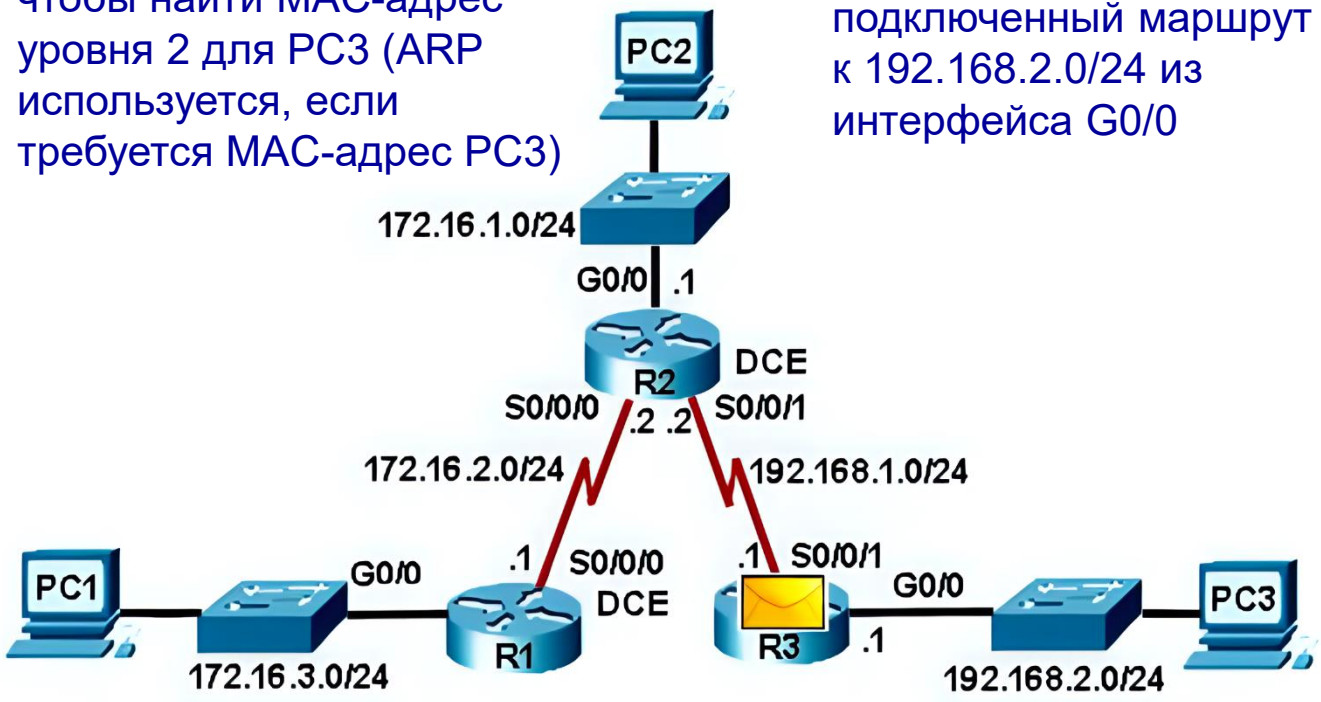
- **ipv6 route** 2001:0DB8:ACAD:1::/64 2001:0Db8:ACAD:3::1
- **ipv6 route** 2001:0DB8:ACAD:2::/64 s0/0/0
- **ipv6 route ::/0 s0/0/0**
- **show ipv6 route**
- **ping** 2001:0DB8:ACAD:4::1

СТАТИЧЕСКИЕ МАРШРУТЫ

И ПЕРЕАДРЕСАЦИЯ ПАКЕТОВ

R3 ищет в таблице ARP запись для 192.168.2.10, чтобы найти MAC-адрес уровня 2 для PC3 (ARP используется, если требуется MAC-адрес PC3)

R3 деинкапсулирует кадр и видит подключенный маршрут к 192.168.2.0/24 из интерфейса G0/0



ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ СТАТИЧЕСКОЙ МАРШРУТИЗАЦИИ



- Простота внедрения в небольшие сети.
- Высокий уровень безопасности.
- Маршрут к месту назначения остается неизменным.
- Алгоритм маршрутизации или механизм обновления не требуется, следовательно, нет необходимости в дополнительных ресурсах (центральный процессор или ОЗУ).



- Подходит только для простых топологий или специальных задач (статический маршрут по умолчанию).
- Сложность конфигурации значительно возрастает по мере роста сети.
- При необходимости изменения маршрутизации настройка выполняется вручную.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Таблица маршрутизации – это ключевой элемент в работе маршрутизатора, содержащий сведения о возможных путях передачи данных между сетями.
2. Интерфейсы прямого подключения – это интерфейсы, которые обеспечивают непосредственное соединение с локальными сетями или устройствами.
3. Статические маршруты – это простой и эффективный метод маршрутизации для небольших и стабильных сетей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

4. Пример статического маршрута IPv4 демонстрирует, как вручную настраиваются пути передачи данных.
5. Примеры позволяют понять особенности работы IPv6, включая использование линк-локал адресов и требования к указанию интерфейса.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основная литература

1. Танненбаум Э., Уэзеролл Д. Компьютерные сети. Питер,2023 – 90, 121-137 с
2. Олифер В., Олифер Н. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Юбилейное издание: Питер, 2021 – 184-271 с.
3. Сергеев А.Н. Основы локальных компьютерных сетей – СПб: Лань, 2016 – 142-175 с.

Дополнительная литература

1. Одом У. Официальное руководство CISCO по подготовке к сертификационным экзаменам CCNA ICDN2 200-101: маршрутизация и коммутация. - М.: ООО «И.Д. Уильямс», 2020. – 736 с.
2. Костров Б.В., Ручкин В.Н. Сети и системы передачи информации: Академия, 2021. – 288 с.

Интернет-ресурсы

https://habr.com/ru/companies/ruvds/articles/759988/

https://habr.com/ru/articles/335090/

https://www.youtube.com/watch?v=Cdiyi1iZQYo