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 7

ДИНАМИЧЕСКАЯ МАРШРУТИЗАЦИЯ

ЦЕЛЬ ЛЕКЦИИ

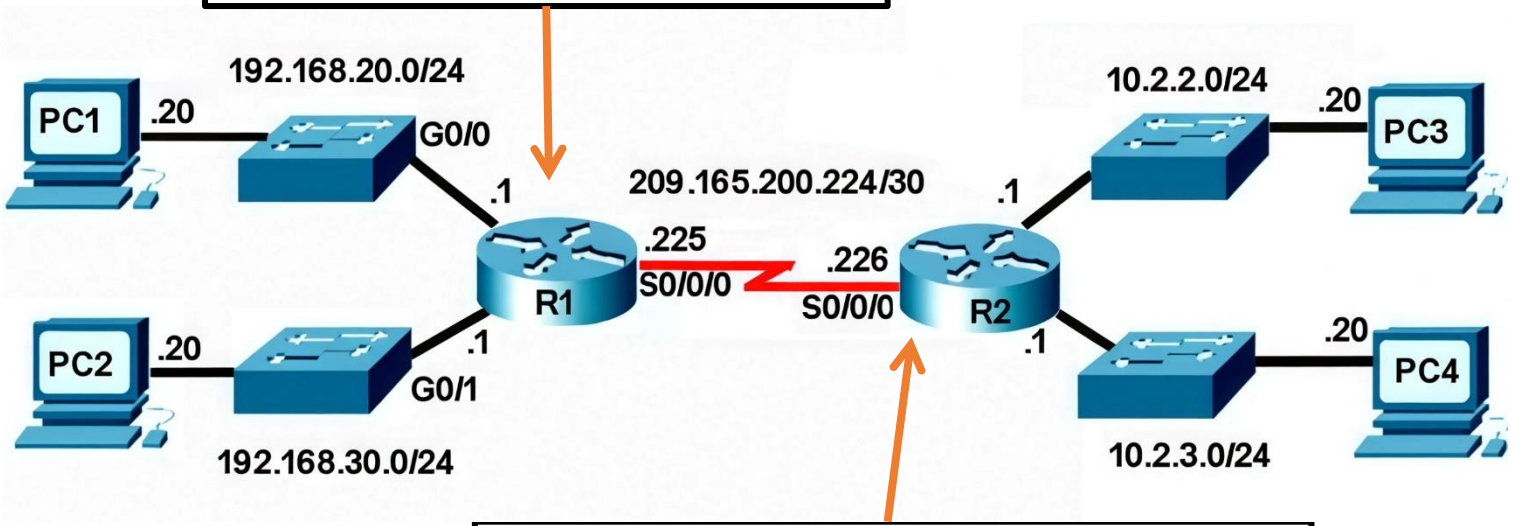
Дать слушателям курса представление о принципах динамической маршрутизации, научить применять протоколы динамической маршрутизации в сетях различного масштаба, провести классификацию маршрутизирующих протоколов и объяснить особенности классовых протоколов маршрутизации.

ПЛАН ЛЕКЦИИ

1. Динамическая маршрутизация.
2. Протоколы маршрутизации IPv4.
3. Работа протокола динамической маршрутизации.
4. Технологии на базе векторов расстояния.
5. Протоколы маршрутизации по кратчайшему пути.

ДИНАМИЧЕСКАЯ МАРШРУТИЗАЦИЯ

Я маршрутизатор R1,
использую протокол EIRGP
и мои сети:
192.168.20.0/24
192.168.30.0/24
209.165.200.224/30



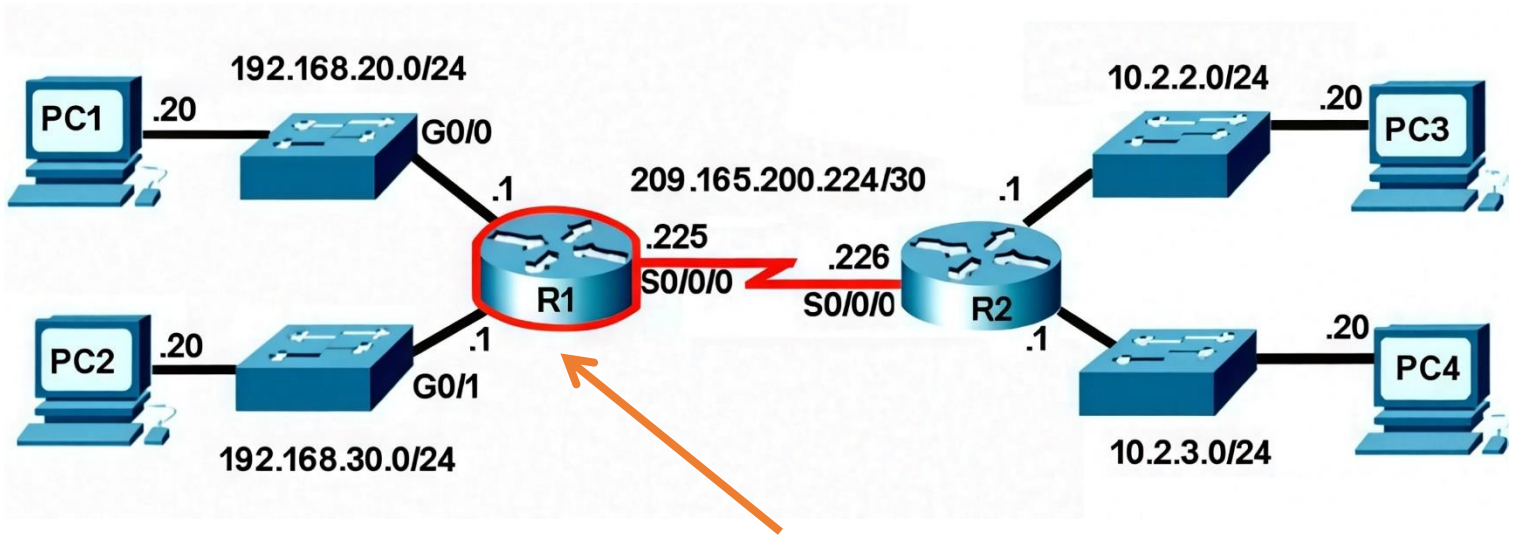
Я маршрутизатор R2,и тоже использую протокол EIRGP, мои сети:
10.2.2.0/24
10.2.3.0/24
209.165.200.224/30
И я шлюз по умолчанию для выхода в Интернет

Протоколы динамической маршрутизации применяют сетевое обнаружение для обмена с другими маршрутизаторами.

- Маршрутизаторы автоматически узнают об удаленных сетях от других маршрутизаторов.
- Эти сети, а также оптимальный путь к каждой из них добавляются в таблицу маршрутизации данного маршрутизатора.

После завершения обмена и обновления таблицы маршрутизации сохраняются.

ПРОТОКОЛЫ МАРШРУТИЗАЦИИ IPV4



R1(config)# router ?

bgp	Border Gateway Protocol (BGP)
eigrp	**Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)**
isis	ISO IS-IS
iso-igrp	IGRP for OSI networks
mobile	Mobile routes
odr	On Demand stub Routes
ospf	**Open Shortest Path First (OSPF)**
ospfv3	OSPFv3
rip	Routing Information Protocol (RIP)

Протоколы динамической маршрутизации могут адаптироваться к изменениям топологии без участия сетевого администратора.

Маршрутизаторы поддерживают различные протоколы динамической маршрутизации IPv4, в том числе:

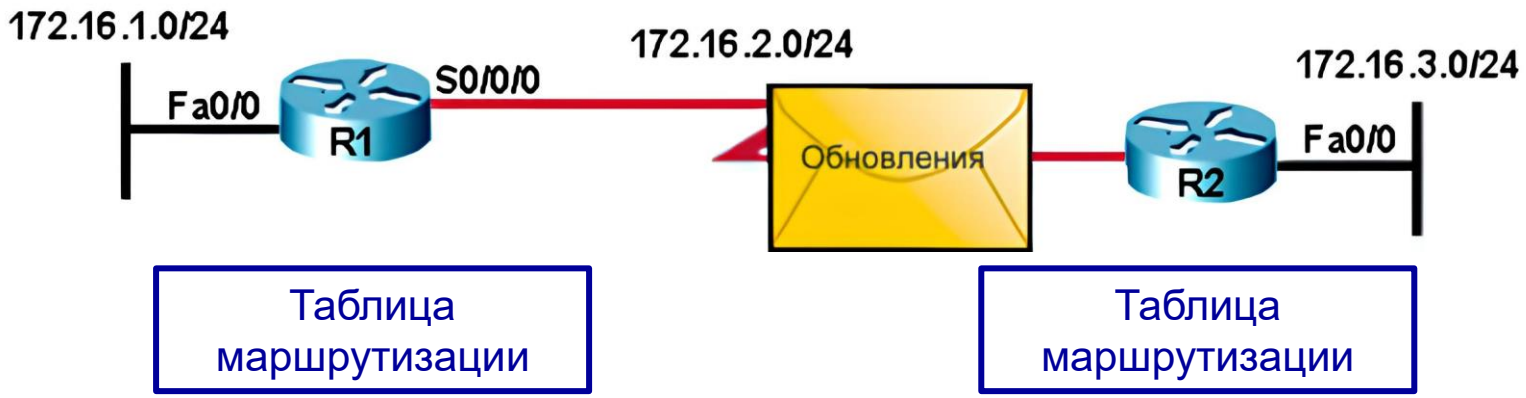
- OSPF
- RIP

Чтобы просмотреть полный список, используйте команду **router ?** в режиме глобальной настройки.

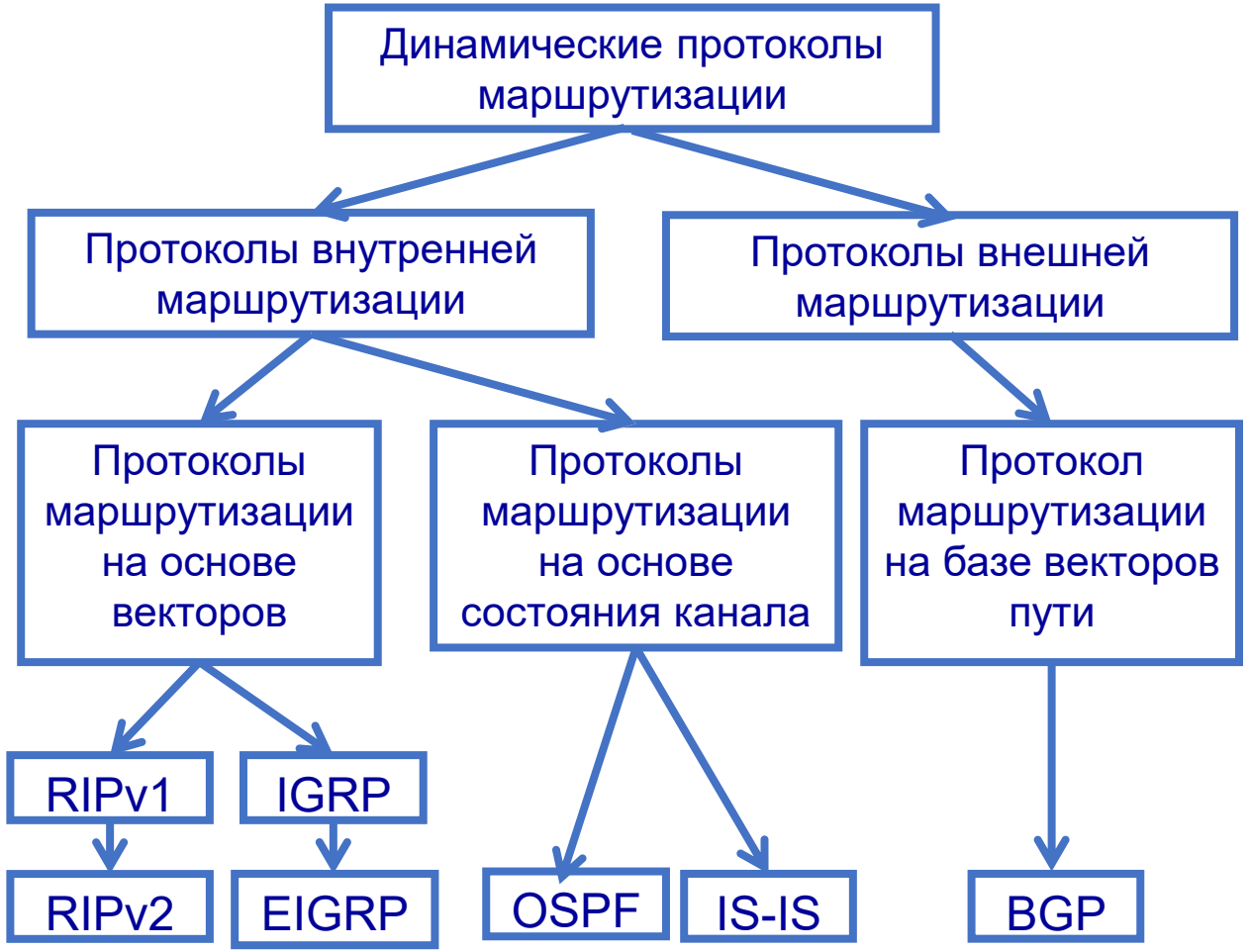
РАБОТА ПРОТОКОЛА ДИНАМИЧЕСКОЙ МАРШРУТИЗАЦИИ

Работу протокола динамической маршрутизации можно описать следующим образом.

- Маршрутизатор отправляет и принимает сообщения маршрутизации на свои интерфейсы.
- Маршрутизатор предоставляет общий доступ к сообщениям маршрутизации и данным о маршрутах для других маршрутизаторов, использующих тот же протокол маршрутизации.
- Маршрутизаторы осуществляют обмен данными маршрутизации для получения информации об удалённых сетях.
- Когда маршрутизатор обнаруживает изменение топологии, протокол маршрутизации может объявить это изменение другим маршрутизаторам.



ТЕХНОЛОГИИ НА БАЗЕ ВЕКТОРОВ РАССТОЯНИЯ



РЕЖИМ КОНФИГУРАЦИИ ПРОТОКОЛА RIP НА МАРШРУТИЗАТОРЕ

- Чтобы включить протокол RIP версии 1, используйте команду **router rip**.

```
R1# conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z
R1(config)# router rip
R1(config-router)#
```

- Чтобы отключить протокол RIP, используйте команду **no router rip**.

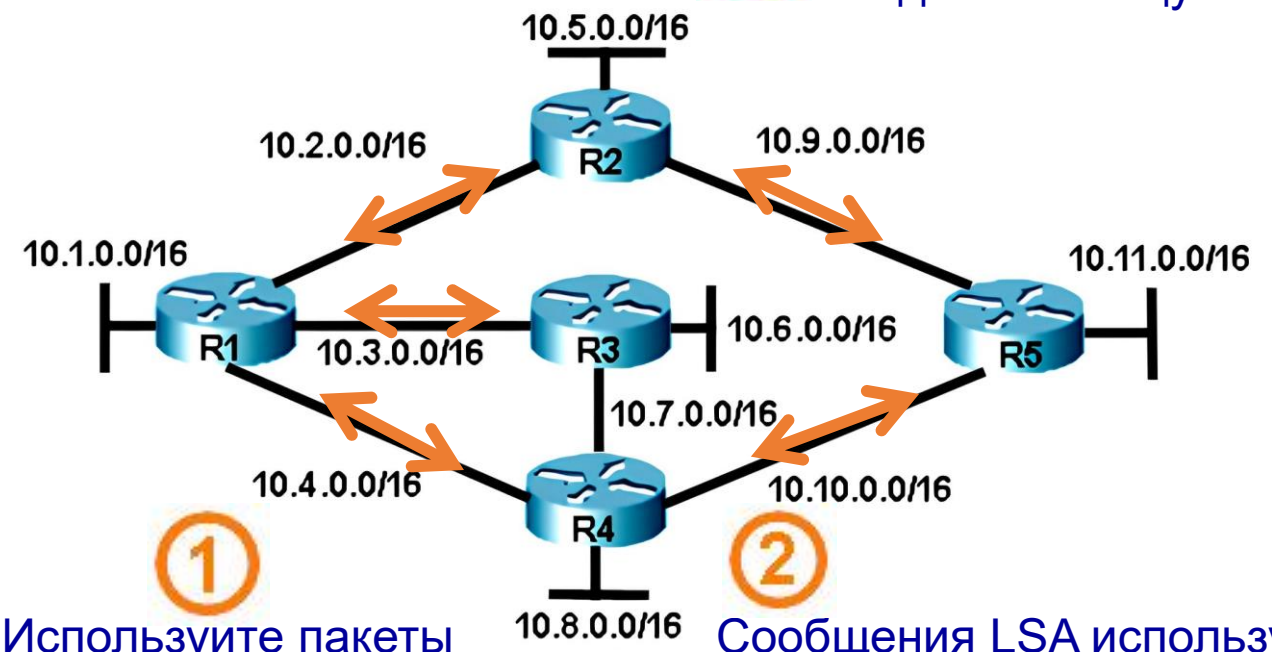
- Команда **network** *сетевой-адрес* режима конфигурации маршрутизатора включает протокол RIP на всех интерфейсах.

```
R1(config)# router rip
R1(config-router)# network 192.168.1.0
R1(config-router)# network 192.168.2.0
R1(config-router)#
```

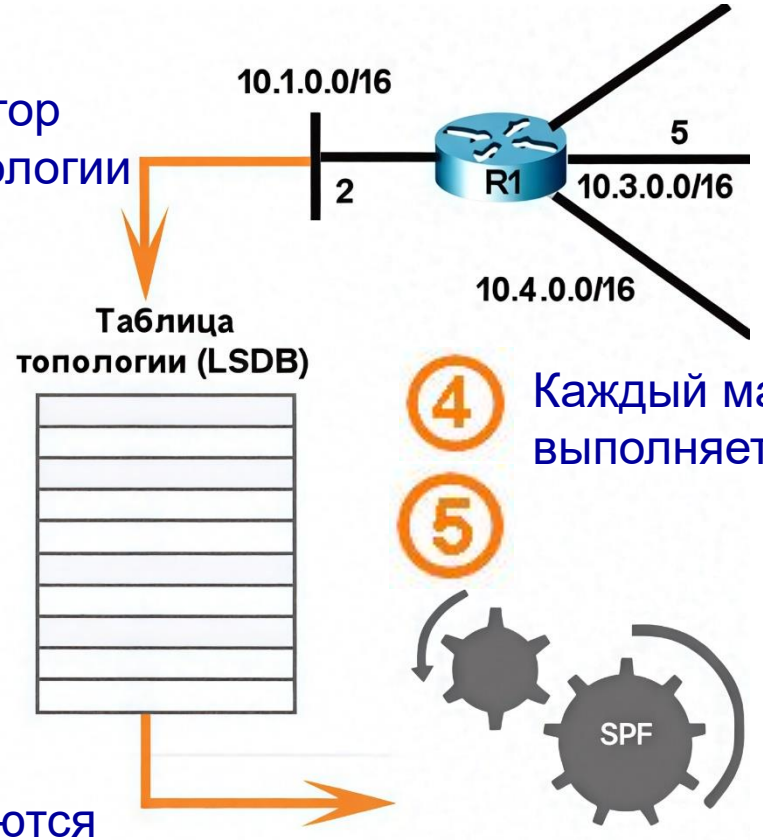
Параметры конфигурации протокола RIP

```
R1(config-router)# ?
Router configuration commands:
address-family          Enter Address Family command mode
auto-summary            Enable distribution of default information
default                 Set a command to its defaults
default-information     Control distribution of default information
default-metric          Set metric of redistributed routes
distance                Define an administrative distance
distribute-list         Filter networks in routing updates
exit                    Exit from routing protocol configuration mode
flash-update-threshold  Specify flash update threshold insecond
help                    Description of the interactive help system
input-queue             Specify input queue depth
maximum-paths           Forward packets over multiple paths
neighbor                Specify a neighbor router
network                 Enable routing on an IP network
no                      Negate a command or set its defaults
offset-list             Add or subtract offset from RIP metrics
output-delay            Interpacket delay for RIP updates
passive-interface       Suppress routing updates on an interface
redistributive          Redistributive information from another routing
                        protocol
timers                  Adjust routing timers
traffic-share           How to compute traffic share over alternate paths
validate-update-source  Perform sanity checks against source address of
                        routing
version                 Set routing protocol version
```

ПРИНЦИП РАБОТЫ ПО СОСТОЯНИЮ КАНАЛА



3 Каждый маршрутизатор создает таблицу топологии



4 Каждый маршрутизатор выполняет алгоритм SPF

5

1 Используите пакеты приветствия для установления отношений смежности

2 Сообщения LSA используются для лавинной рассылки информации о стоимости и состоянии каналов

6 Каждый маршрутизатор создает таблицу маршрутизации, которая содержит путь для перехода к удаленной сети и стоимость перехода к ней.

Назначение	Кратчайший путь	Стоимость
10.5.0.0/16	R1->R2	22
10.6.0.0/16	R1->R3	7
10.7.0.0/16	R1->R3	15
10.8.0.0/16	R1->R3->R4	17
10.9.0.0/16	R1->R2	30
10.10.0.0/16	R1->R3->R4	25
10.11.0.0/16	R1->R3->R4->R5	27
10.5.0.0/16	R1->R2	22

РЕЖИМ КОНФИГУРАЦИИ МАРШРУТИЗАТОРА OSPF

- Для настройки протокола OSPFv2 используется режим конфигурации маршрутизатора OSPF.
- Чтобы начать ввод команд в режиме глобальной настройки, наберите **router ospf** *идентификатор-процесса:*

```
R1(config)# router ospf 10
R1(config-router)# ?
Router configuration commands:
auto-cost          Calculate OSPF interface cost according to bandwidth
network            Enable routing on an IP network
no                 Negate a command or set its defaults
passive-interface  Suppress routing updates on an interface
priority           OSPF topology priority
router-id          router-id for this OSPF process
```

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ДИНАМИЧЕСКОЙ МАРШРУТИЗАЦИИ



- Подходит для работы во всех топологиях, где требуется наличие нескольких маршрутизаторов.
- Обычно не зависит от размера сети.
- При возможности автоматически изменяет таблицу маршрутизации при изменении сетевой топологии.



- Внедрение предполагает высокий уровень сложности.
- Менее безопасна. Для обеспечения более высокого уровня безопасности требуется дополнительная настройка.
- Маршрут зависит от текущей топологии.
- Требуются дополнительные ресурсы ЦП, ОЗУ и полосы пропускания канала.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Протоколы динамической маршрутизации упрощают обмен информацией о маршрутах между маршрутизаторами.
2. Динамическая маршрутизация является оптимальным выбором для больших сетей.
3. Протоколы маршрутизации могут быть классифицированы.
4. Дистанционно-векторные протоколы используют маршрутизаторы в качестве указательных знаков на пути к конечной точке назначения.
5. Маршрутизаторы, использующие протокол маршрутизации на основе состояния канала, могут создавать полное представление топологии сети.

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/articles/156695/

https://linkmeup.gitbook.io/sdsm/6.-dinamic-routing

https://moodle.kstu.ru/mod/page/view.php?id=9370&lang=ja

https://mikrotik-training.ru/kb/staticheskaya-i-dinamicheskaya-marshrutizatsiya/