

Основы компьютерных сетей.

3. Сетевой уровень. Часть 1.

Протокол ARP: связь IP- адреса и MAC-адреса.

Формат IPv4-пакета.

Статическая маршрутизация.

Диагностика сетевого уровня.

План занятия:

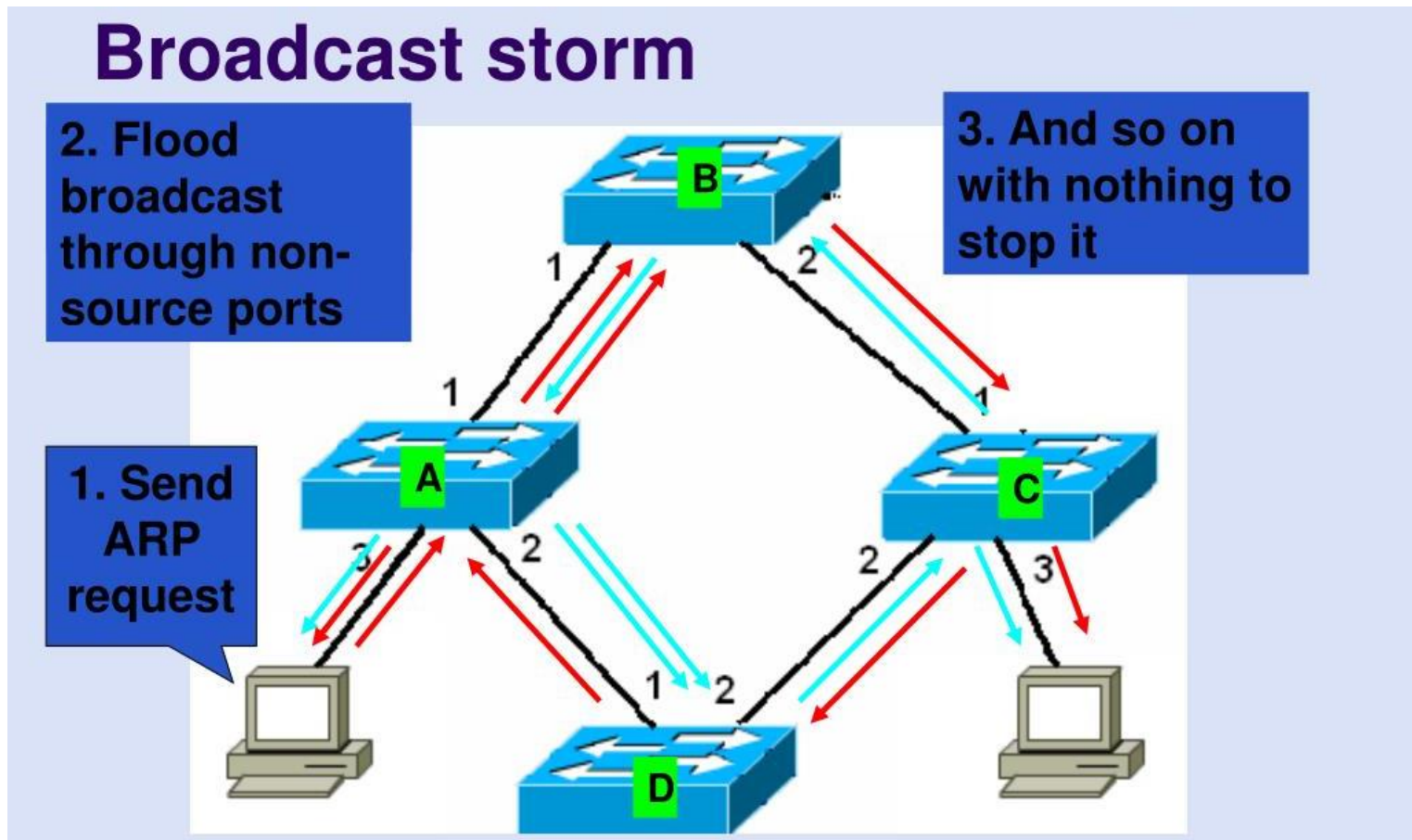
IPv4-адреса и классовая адресация.

Связь сетевого и канального уровня.

Статическая маршрутизация.

Проблемы не решаемые на 2 уровне:

1. Broadcast flood
2. Нет контроля адресации



Internet Protocol (IPv4)

Октет	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
0	Версия			IHL			Тип обслуживания								Длина пакета																	
4	Идентификатор															Флаги		Смещение фрагмента														
8	Время жизни (TTL)							Протокол							Контрольная сумма заголовка																	
12	IP-адрес отправителя																															
16	IP-адрес получателя																															
20	Параметры (от 0 до 10-и 32-х битных слов)																															
	Данные																															

Internet Protocol (IPv4)



L2 (mac) vs L3(IPv4)

	Switch	Router
	L2 mac	L3 IP
Unknown Dst	Flood	Drop
	изучает mac-адреса	Нужно заполнить таблицу маршрутизации
Broadcast	Flood	Drop
адрес интерфейса	нет	да

ARP

- ❑ **ARP** (*Address Resolution Protocol* — *протокол определения адреса*) — для определения **MAC-адреса** другого компьютера по известному IP-адресу.
- ❑ Спроектирован для передачи IP-пакетов через пакеты (кадры) Ethernet.
- ❑ Принцип выяснения аппаратного адреса целевого хоста, использован в сетях других типов (канальный уровень).
- ❑ **Варианты протокола ARP: InARP и ATM ARP.**

ARP



A screenshot of a Windows command prompt window. The title bar is red and contains the text 'C:\WINNT\system32\cmd.exe'. The window has standard Windows window controls (minimize, maximize, close) on the right. The command prompt shows the command 'arp -a' being executed. The output displays the ARP table for the interface 192.168.1.101. It lists seven entries, each with an Internet Address, a Physical Address, and a Type. All types are 'dynamic'. The command prompt ends with a new line and a cursor.

```
D:\>arp -a

Interface: 192.168.1.101 on Interface 0x10000003
 Internet Address      Physical Address      Type
 192.168.1.1           00-04-5a-22-ec-c7     dynamic
 192.168.1.40          00-02-4b-cc-d6-d9     dynamic
 192.168.1.42          00-02-fd-65-9f-82     dynamic
 192.168.1.43          00-03-6b-09-59-29     dynamic
 192.168.1.100         00-02-4b-cc-d6-d0     dynamic
 192.168.1.135         00-03-6d-1e-6a-a5     dynamic
 192.168.1.149         00-50-8b-f7-cf-59     dynamic

D:\>_
```


ICMP

ICMP (Internet Control Message Protocol) - это протокол, который используется для передачи управляющих сообщений между компьютерами в сети Интернет. Он позволяет компьютерам информировать друг друга о различных событиях, таких как недоставка пакетов или изменение маршрута.

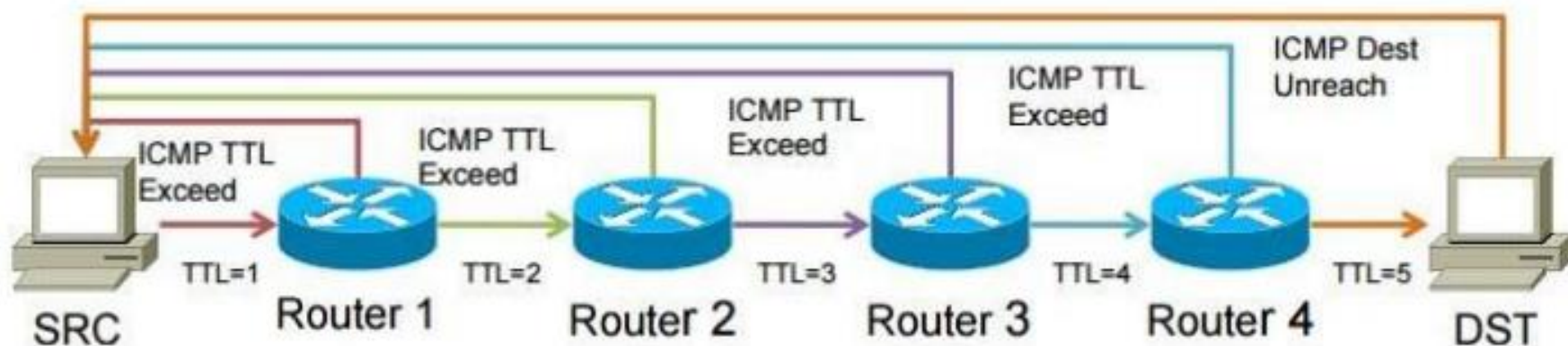
ICMP

Одно из самых популярных применений ICMP это утилиты **ping** и **tracert**.

Термин “пинговать” как - раз связан с протоколом ICMP и “пинговать” хост - означает отправлять ICMP пакеты с целью понять, отвечает ли на них целевое устройство.

Трассировка покажет каждый из маршрутизаторов на пути до цели и время обработки и прохождения каждого из участков маршрута.

Утилита tracert



Routing and Forwarding

- Маршрутизаторы выполняют задачи.

- ❖ **Routing** — маршрутизация — поиск маршрута для IP-пакета.

- ❖ **Forwarding** – продвижение — пересылка пакета в нужный шлюз/сетевой интерфейс.

- Маршрутизация бывает

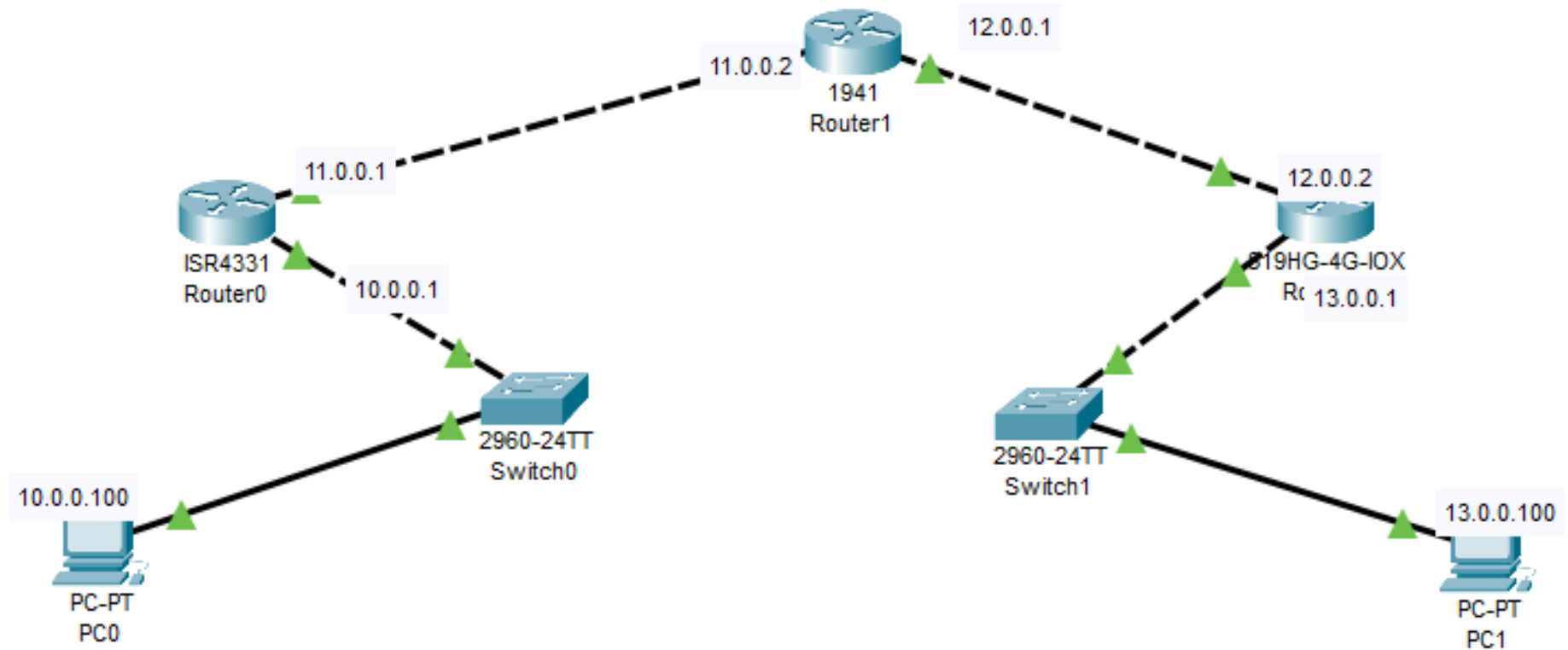
- ❖ **Статическая** (таблицы настраиваются

- на каждом маршрутизаторе)

- ❖ **Динамическая** (маршрутизаторы сами обмениваются таблицами)

Важно. Маршрутизация выполняется на каждом компьютере, даже на обычной рабочей станции имеется таблица маршрутизации, как правило из одно (устройство) или двух (устройство и маршрут по умолчанию)

Routing



Домашнее задание

Объедините предложенные в файле сети с помощью статической маршрутизации