## РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

# ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № <u>1</u>

дисциплина: Администрирование локальных сетей

Студент: Бакулин Никита 1032201747

Группа: НПИбд-01-20

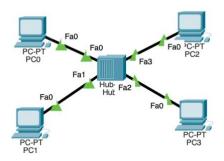
МОСКВА

#### Постановка задачи

- 1. Установить на домашнем устройстве Cisco Packet Tracer.
- 2. Постройте простейшую сеть в Cisco Packet Tracer, проведите простейшую настройку оборудования.

#### Выполнение работы

- 1. Создайте новый проект (например, lab PT-01.pkt).
- 2. В рабочем пространстве разместите концентратор (Hub-PT) и четыре оконечных устройства РС. Соедините оконечные устройства с концентратором прямым кабелем (рис. 1.3). Щёлкнув последовательно на каждом оконечном устройстве, задайте статические IP-адреса 192.168.1.11, 192.168.1.12, 192.168.1.13, 192.168.1.14 с маской подсети 255.255.255.0



Pucyhok 1

IP Configuration
DHCP
Static
IPv4 Address
192.168.1.11
Subnet Mask
255.255.255.0



Рисунок 5

3. В основном окне проекта перейдите из режима реального времени (Realtime) в режим моделирования (Simulation). Выберите на панели инструментов мышкой «Add Simple PDU (P)» и щёлкните сначала на PC0, затем на PC2. В рабочей области должны будут появится два конверта, обозначающих пакеты, в списке событий на панели моделирования должны будут появиться два события, относящихся к пакетам ARP и ICMP соответственно (рис. 1.5). На панели моделирования нажмите кнопку «Play» и проследите за движением пакетов ARP и ICMP от устройства PC0 до устройства PC2 и обратно.

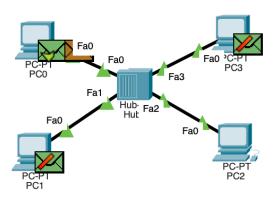


Рисунок 6

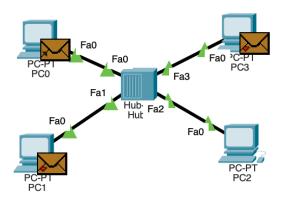


Рисунок 7

4. Щёлкнув на строке события, откройте окно информации о PDU и изучите, что происходит на уровне модели OSI при перемещении пакета (рис. 1.6). Используя кнопку «Проверь себя» (Challenge Me) на вкладке OSI Model, ответьте на вопросы.

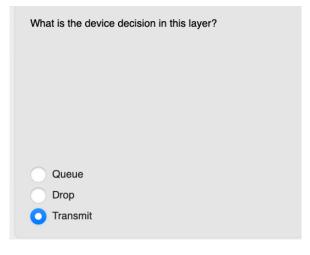


Рисунок 8

5. Откройте вкладку с информацией о PDU. Исследуйте структуру пакета ICMP. Опишите структуру кадра Ethernet. Какие изменения происходят в кадре Ethernet при передвижении пакета? Какой тип имеет кадр Ethernet? Опишите структуру MACадресов. At Device: PC0 Source: PC0 Destination: Broadcast In Layers Out Layers Layer4 Layer4 Layer3 Layer3 Layer 2: Ethernet II Header 0090.213A. Layer2 63EB >> FFFF.FFFF.FFFF ARP Packet Src. IP: 192.168.1.11, Dest. IP: 192.168.1.13 Layer 1: Port(s): FastEthernet0 The ARP process constructs a request for the target IP address.
 The device encapsulates the PDU into an Ethernet frame. Рисунок 9 At Device: Hub0 Source: PC0 Destination: Broadcast In Layers **Out Layers** Layer Layer6 Layer6 Layer5 Layer5 Layer4 Layer4 Layer 1: Port(s): FastEthernet1 Layer 1: Port FastEthernet0 FastEthernet2 FastEthernet3 FastEthernet1 sends out the frame.
 FastEthernet2 sends out the frame.
 FastEthernet3 sends out the frame.
 The Hub forwards the frame to all ports except FastEthernet0. Рисунок 10 At Device: PC1 Source: PC0 Destination: Broadcast In Layers **Out Layers** Layer5 Layer 2: Ethernet II Header 0090.213A. 63EB >> FFFF.FFFF.FFFF ARP Packet Src IP: 192.168.1.11, Dest. IP: 192.168.1.13 Layer 1: Port FastEthernet0 Layer1 The frame's destination MAC address matches the receiving port's MAC address, the broadcast address, or a multicast address.
 The device decapsulates the PDU from the Ethernet frame.
 The frame is an ARP frame. The ARP process processes it.
 The ARP frame is a request.
 The ARP request's target IP address does not match the receiving port's IP address.
 The ARP process drops the frame.

Рисунок 11

n Layers	Out Layers
Layer7	Layer7
Layer6	Layer6
Layer5	Layer5
Layer4	Layer4
Layer3	Layer3
Layer2	Layer2
Layer 1: Port FastEthernet2	Layer 1: Port(s): FastEthernet0 FastEthernet1 FastEthernet3
4. The Hub forwards the frame to all ports except  Pucy  At Device: PC0 Source: PC0 Destination: Broadcast	FastEthernet2. VНОК 12
Destination: Broadcast  n Layers	Out Layers
Layer7	Layer7
Layer6	Layer6
_ayer5	Layer5
_ayer4	Layer4
Layer3	Layer3
Layer 2: Ethernet II Header 0040.0BAE. 7761 >> 0090.213A.63EB ARP Packet Src. IP: 192.168.1.13, Dest. IP: 192.168.1.11	Layer2
Layer 1: Port FastEthernet0	Layer1
	,
At Device: PC0	ernet frame. processes it. eceived information.
Source: PC0 Destination: PC2	
	0.41
Layers	Out Layers
<b>Layers</b> ayer7	Layer7
Layers .ayer7 .ayer6	Layer7 Layer6
n Layers Layer7 Layer6 Layer5	Layer7 Layer6 Layer5
n Layers Layer7 Layer6 Layer5 Layer4	Layer7 Layer6 Layer5 Layer4
Layers ayer7 ayer6 ayer5	Layer7 Layer6 Layer5

1. The ARP process takes out this packet from the buffer and resends it. 2. The device encapsulates the PDU into an Ethernet frame.

Рисунок 14

Layer 1: Port(s): FastEthernet0

Source: PC0	
Destination: PC2	
n Layers	Out Layers
.ayer7	Layer7
ayer6	Layer6
ayer5	Layer5
ayer4	Layer4
ayer3	Layer3
ayer2	Layer2
ayer 1: Port FastEthernet0	Layer 1: Port(s): FastEthernet1 FastEthernet2 FastEthernet3
3. FastEthernet3 sends out the frame. 4. The Hub forwards the frame to all ports except F  Pucy  It Device: PC1  ource: PC0	FastEthernet0.  HOK 15
estination: PC2	
Layers	Out Layers
ayer7	Layer7
ayer6	Layer6
ayer5	Layer5
ayer4	Layer4
ayer3	Layer3
ayer 2: Ethernet II Header 0090.213A. 33EB >> 0040.0BAE.7761	Layer2
ayer 1: Port FastEthernet0	Layer1
. The frame's destination MAC address does not roadcast address, or any multicast address. The   Pucy  Device: PC2  Jurce: PC0	match the receiving port's MAC address, the
. The frame's destination MAC address does not roadcast address, or any multicast address. The   Pucy  Device: PC2  urce: PC0  istination: PC2	match the receiving port's MAC address, the device drops the frame.
. The frame's destination MAC address does not proadcast address, or any multicast address. The Pucy  Device: PC2 purce: PC0 pustination: PC2 purces	match the receiving port's MAC address, the device drops the frame.
. The frame's destination MAC address does not roadcast address, or any multicast address. The   Pucy  Device: PC2  urce: PC0  istination: PC2  ayers  yer7	match the receiving port's MAC address, the device drops the frame.
. The frame's destination MAC address does not roadcast address, or any multicast address. The   Pucy  Device: PC2  urce: PC0 stination: PC2  _ayers  yer7  yer6	match the receiving port's MAC address, the device drops the frame.  CHOK 16  Out Layers  Layer7  Layer6
. The frame's destination MAC address does not roadcast address, or any multicast address. The   Pucy  Device: PC2 urce: PC0 estination: PC2  _ayers yer7 yer6 yer5	match the receiving port's MAC address, the device drops the frame.  PHOK 16  Out Layers  Layer7  Layer6  Layer5
Device: PC2 purce: PC0 pestination: PC2 Layers pyer7 pyer6 pyer4 pyer 3: IP Header Src. IP: 192.168.1.11, pest. IP: 192.168.1.13 ICMP Message	match the receiving port's MAC address, the device drops the frame.  CHOK 16  Out Layers  Layer7  Layer6
Pucy Device: PC2 Device: PC2 Destination: PC2 Layers Device: PC2 Destination: PC2 Layers Device: PC2 Destination: PC2 Layers Device: PC2 Device: PC2 Destination: PC2 Layers Device: PC2 Device: PC2 Destination: PC2 Layers Device: PC2 D	match the receiving port's MAC address, the device drops the frame.  Out Layers  Layer7  Layer6  Layer5  Layer4  Layer 3: IP Header Src. IP: 192.168.1.11

- The ICMP process replies to the Echo Request by setting ICMP type to Echo Reply.
   The ICMP process sends an Echo Reply.
   The destination IP address is in the same subnet. The device sets the next-hop to destination.

n Layers	Out Layers
Layer7	Layer7
Layer6	Layer6
Layer5	Layer5
Layer4	Layer4
Layer 3: IP Header Src. IP: 192.168.1.13, Dest. IP: 192.168.1.11 ICMP Message Type: 0	Layer3
Layer 2: Ethernet II Header 0040.0BAE. 7761 >> 0090.213A.63EB	Layer2
Layer 1: Port FastEthernet0	Layer1

The packet is an ICMP packet. The ICMP process process.
 The ICMP process received an Echo Reply message.
 The Ping process received an Echo Reply message.

### Рисунок 18

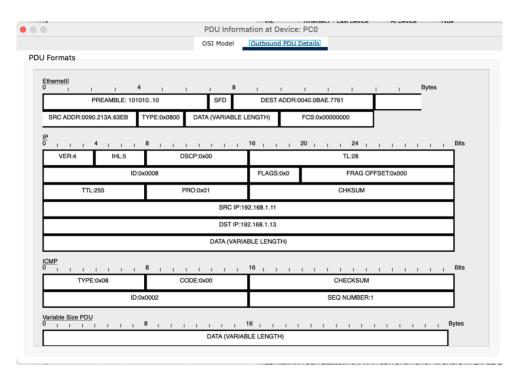


Рисунок 19

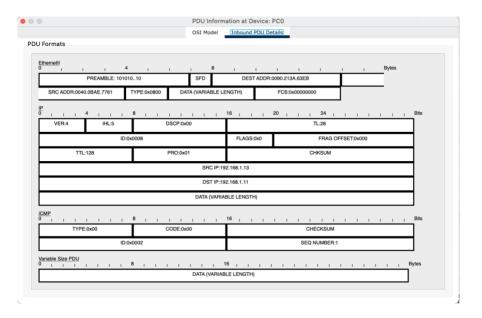


Рисунок 20

6. Очистите список событий, удалив сценарий моделирования. Выберите на панели инструментов мышкой «Add Simple PDU (P)» и щёлкните сначала на PC0, затем на PC2. Снова выберите на панели инструментов мышкой «Add Simple PDU (P)» и щёлкните сначала на PC2, затем на PC0. На панели моделирования нажмите кнопку «Play» и проследите за возникновением коллизии. В списке событий посмотрите информацию о PDU. В отчёте поясните, как отображается в заголовках пакетов информация о коллизии и почему возникла коллизия. Концентратор работает на физическом (первом) уровне сетевой модели OSI,

Концентратор работает на физическом (первом) уровне сетевой модели OSI, ретранслируя входящий сигнал с одного из портов в сигнал на все остальные (подключённые) порты

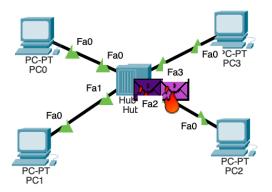


Рисунок 21

n Layers	Out Layers	
Layer7	Layer7	
Layer6	Layer6	
Layer5	Layer5	
Layer4	Layer4	
Layer3	Layer3	
Layer2	Layer2	
Layer 1: Port FastEthernet0	Layer1	

Рисунок 22

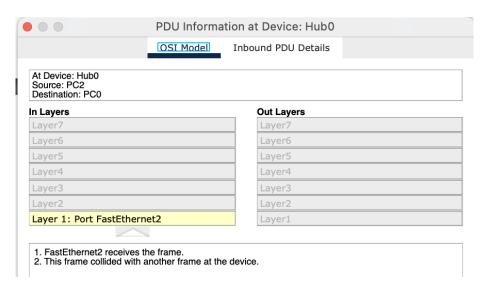


Рисунок 23

7. Перейдите в режим реального времени (Realtime). В рабочем пространстве разместите коммутатор (например Cisco 2950-24) и 4 оконечных устройства РС. Соедините оконечные устройства с коммутатором прямым кабелем. Щёлкнув последовательно на каждом оконечном устройстве, задайте статические IP-адреса 192.168.1.21, 192.168.1.22, 192.168.1.23, 192.168.1.24 с маской подсети 255.255.255.0.

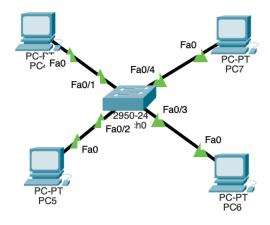


Рисунок 24

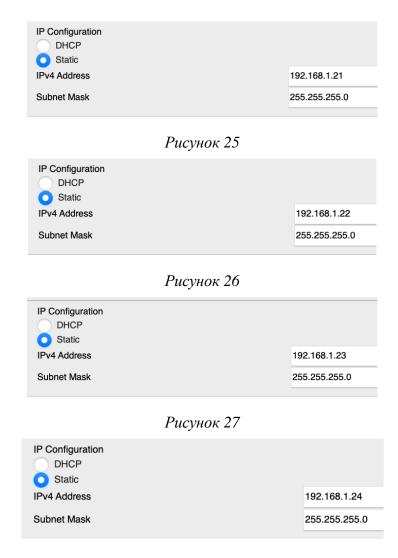


Рисунок 28

8. В основном окне проекта перейдите из режима реального времени (Realtime) в режим моделирования (Simulation). Выберите на панели инструментов мышкой «Add Simple PDU (P)» и щёлкните сначала на PC4, затем на PC6. В рабочей области должны будут появится два конверта, обозначающих пакеты, в списке событий на панели моделирования должны будут появиться два события, относящихся к пакетам ARP и ICMP соответственно. На панели моделирования нажмите кнопку «Play» и проследите за движением пакетов ARP и ICMP от устройства PC4 до устройства PC6 и обратно. В отчёте поясните, есть ли различия и в чём они заключаются в событиях протокола ARP в сценарии с концентратором.

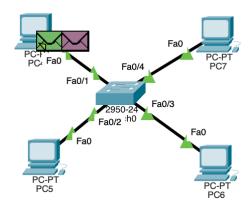


Рисунок 29

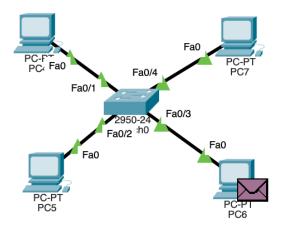


Рисунок 30

9. Исследуйте структуру пакета ICMP. Опишите структуру кадра Ethernet. Какие изменения происходят в кадре Ethernet при передвижении пакета? Какой тип имеет кадр Ethernet? Опишите структуру MAC-адресов.

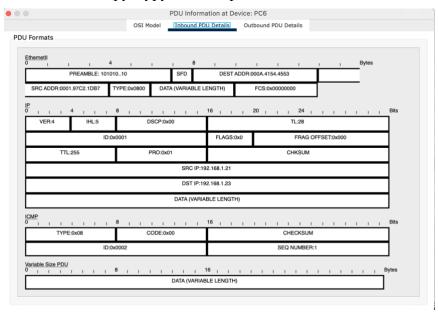


Рисунок 31

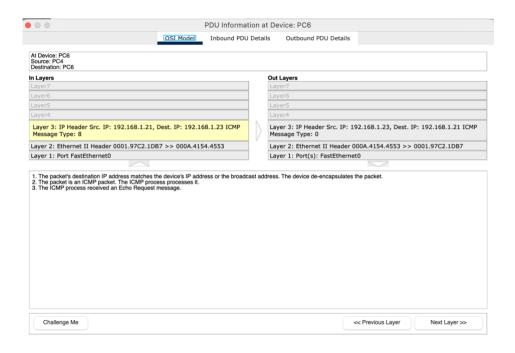


Рисунок 32

10. Очистите список событий, удалив сценарий моделирования. Выберите на панели инструментов мышкой «Add Simple PDU (P)» и щёлкните сначала на PC4, затем на PC6. Снова выберите на панели инструментов мышкой «Add Simple PDU (P)» и щёлкните сначала на PC6, затем на PC4. На панели моделирования нажмите кнопку «Play» и проследите за движением пакетов. В отчёте поясните, почему не возникает коллизия.

В отличие от концентратора (1 уровень OSI), который распространяет трафик от одного подключённого устройства ко всем остальным, коммутатор передаёт данные только непосредственно получателю (исключение составляет широковещательный трафик всем узлам сети и трафик для устройств, для которых неизвестен исходящий порт коммутатора)

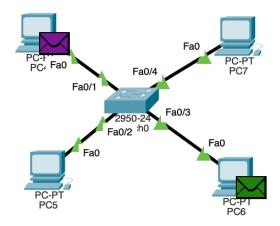


Рисунок 33

11. Перейдите в режим реального времени (Realtime). В рабочем пространстве соедините кроссовым кабелем концентратор и коммутатор. Перейдите в режим моделирования (Simulation). Очистите список событий, удалив сценарий моделирования. Выберите на панели инструментов мышкой «Add Simple PDU (P)» и щёлкните сначала на PC0, затем на PC4. Снова выберите на панели инструментов мышкой «Add Simple PDU (P)»

и щёлкните сначала на PC4, затем на PC0. На панели моделирования нажмите кнопку «Play» и проследите за движением пакетов. В отчёте поясните, почему сначала возникает коллизия, а затем пакеты успешно достигают пункта назначения. Сценарий с возникновением коллизии

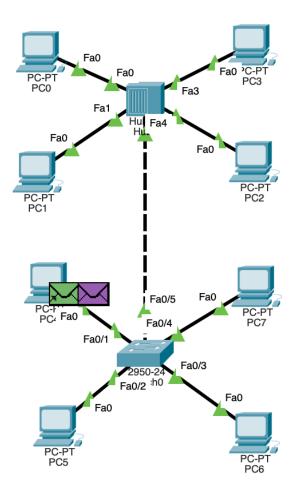


Рисунок 34

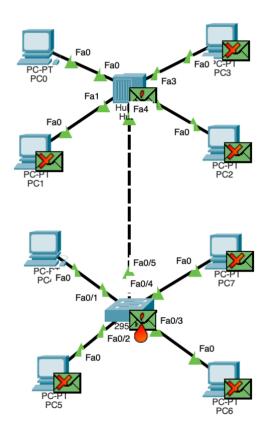


Рисунок 35

12. Очистите список событий, удалив сценарий моделирования. На панели моделирования нажмите «Play» и в списке событий получите пакеты STP. Исследуйте структуру STP. Опишите структуру кадра Ethernet в этих пакетах. Какой тип имеет кадр Ethernet? Опишите структуру MACадресов.

In Layers	Out Layers
Layer7	Layer7
Layer6	Layer6
Layer5	Layer5
Layer4	Layer4
Layer3	Layer3
Layer2	Layer 2: IEEE 802.3 Header 0040.0B82.8A05 >> 0180.C200.0000 LL STP BPDU
Layer1	Layer 1: Port(s): FastEthernet0/1 FastEthernet0/2 FastEthernet0/4 FastEthernet0/3 FastEthernet0/5
The STP process sends out a cc     The device encapsulates the PD     The Switch unicasts the frame o     The STP process sends out a cc     The device encapsulates the PD     The Switch unicasts the frame o     The STP process sends out a cc     The STP process sends out a cc     The device encapsulates the PD     The Switch unicasts the frame o     The STP process sends out a cc     The SWitch unicasts the frame     The STP process sends out a cc     The STP process sends out a cc     The SWitch unicasts the frame     The STP process sends out a cc     The STP process sends out a cc     The SWitch unicasts the frame	DU into an Ethernet frame.  ut to the access port.  DU into an Ethernet frame.  ut to the access port.  DU into an Ethernet frame.  ut to the access port.  DU into an Ethernet frame.  ut to the access port.  configuration BPDU.  DU into an Ethernet frame.  ut to the access port.  configuration BPDU.  DU into an Ethernet frame.  out to the access port.  configuration BPDU.  DU into an Ethernet frame.  Out to the access port.  configuration BPDU.

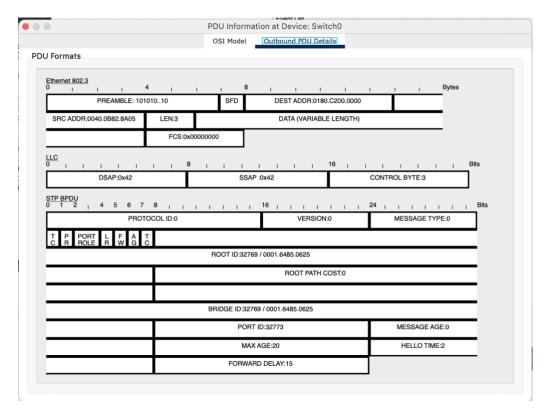


Рисунок 37

13. Перейдите в режим реального времени (Realtime). В рабочем пространстве добавьте маршрутизатор (например, Cisco 2811). Соедините прямым кабелем коммутатор и маршрутизатор. Щёлкните на маршрутизаторе и на вкладке его конфигурации пропишите статический IP-адрес 192.168.1.254 с маской 255.255.255.0, активируйте порт, поставив галочку «On» напротив «Port Status».

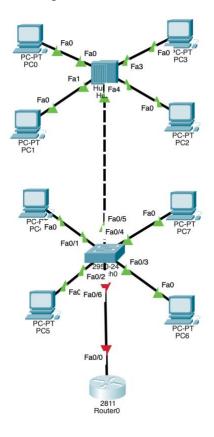


Рисунок 38

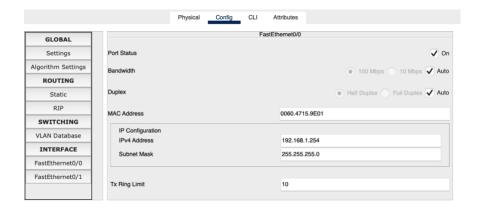


Рисунок 39

14. Перейдите в режим моделирования (Simulation). Очистите список событий, удалив сценарий моделирования. Выберите на панели инструментов мышкой «Add Simple PDU (P)» и щёлкните сначала на PC3, затем на маршрутизаторе. На панели моделирования нажмите кнопку «Play» и проследите за движением пакетов ARP, ICMP, STP и CDP. Исследуйте структуру пакета CDP, опишите структуру кадра Ethernet. Какой тип имеет кадр Ethernet? Опишите структуру MAC-адресов.

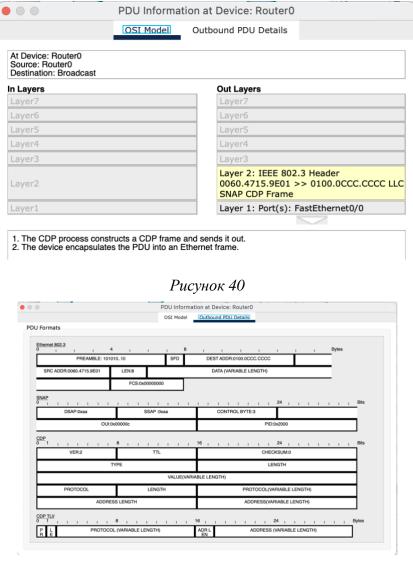


Рисунок 41

#### Вывод

Мы построили простейшую сеть и провели простейшую настройку оборудования, проанализировали передвижение пакетов и содержание кадра.

#### Контрольные вопросы

- 1. Дайте определение следующим понятиям: концентратор, коммутатор, маршрутизатор, шлюз (gateway). В каких случаях следует использовать тот или иной тип сетевого оборудования?
  - концентратор устройство для объединения компьютеров в сетях Ethernet с применением кабельной инфраструктуры типа витая пара, работает на физическом уровне
  - коммутатор устройство, предназначенное для соединения нескольких узлов компьютерной сети в пределах одного или нескольких сегментов сети, работает на канальном уровне
  - маршрутизатор устройство, которое пересылает пакеты между различными сегментами сети на основе правил и таблиц маршрутизации, работает на сетевом уровне
- 2. Дайте определение следующим понятиям: ip-адрес, сетевая маска, broadcast адрес. ip адрес уникальный числовой идентификатор устройства в компьютерной сети, работающей по протоколу IP сетевая маска битовая маска для определения по IP-адресу адреса подсети и адреса узла (хоста, компьютера, устройства) этой подсети broadcast адрес условный адрес, который используется для передачи широковещательных пакетов в компьютерных сетях.
- 3. Как можно проверить доступность узла сети? ping (icmp эхо запросы)