

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(ДГТУ)**

Кафедра «Информационные технологии»

**Методические указания**

к выполнению лабораторных работ по дисциплине

«Сети и телекоммуникации»

Ростов-на-Дону

2024

УДК 004.7

Составитель: Панов С.В.

Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине ««Сети и телекоммуникации» ». - Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2024. - 7 с.

Содержат рекомендации и задания для выполнения контрольной работы по дисциплине ««Сети и телекоммуникации»». Методические рекомендации к контрольной работе по дисциплине «Сети и телекоммуникации» для обучающихся заочной формы представляют собой комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих обучающимся оптимальным образом организовать процесс выполнения контрольной работы

Предназначены для обучающихся направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» заочной формы обучения.

Ответственный за выпуск зав. кафедрой «Информационные технологии»,

д-р техн. наук, профессор Б.В. Соболь

В печать \_\_\_\_\_\_

Формат 60×84/16. Объем\_\_\_ усл.п.л.

Тираж \_\_\_экз. Заказ №\_\_\_.

Издательский центр ДГТУ

Адрес университета и полиграфического предприятия:

344000, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина,1

©Донской государственный

технический университет, 2024

**Введение**

Целями освоения дисциплины «Сети и телекоммуникации» является получение знаний, умений и навыков, необходимых при проектировании и эксплуатации информационных сетей, формирования у студентов представления о назначении, архитектуре и принципах построения информационных сетей, методах коммутации и маршрутизации информационных потоков, сущности распределенной обработки данных, ознакомления с сетевыми службами, широко распространенными сетевыми технологиями, сетевыми программными и техническими средствами.

Основные задачи дисциплины:

— изучение концептуальных основ построения информационных сетей;

— ознакомление с основными компонентами компьютерных сетей и их взаимодействием;

— приобретение практических навыков работы с локальной компьютерной сетью;

— ознакомление с основными средствами коммуникаций и принципами построения сети Internet.

Цель контрольной работы: закрепление навыков работы с IP-адресами и ознакомление с программным средством для моделирования инфокоммуни-кационных сетей Cisco Packet Tracer.

**Алгоритм выбора варианта контрольной работы**

Вариант задания соответствует последней цифре номера зачётки: если последняя цифра номера зачётки 1, то необходимо выполнять задания 1 варианта; если 2, то 2-го; если 0, то 10-го.

**Задание 1. IP-адресация**

1.1 Определите, можно ли присвоить компьютеру указанные IP-адрес и маску (при наличии).

Вариант 1

IP-адрес клиента 123.123.123.123

Сегмент сети №1 192.168.1.2/16

Сегмент сети №2 шлюз: 172.18.0.0 маска: 255.255.0.0

Сегмент сети №3 шлюз: 48.110.209.0 маска: 255.255.240.0

Вариант 2

IP-адрес клиента 172.16.0.0

Сегмент сети №1 123.123.1.0/16

Сегмент сети №2 шлюз: 172.19.1.0 маска: 255.255.255.0

Сегмент сети №3 шлюз: 37.215.108.0 маска: 255.255.224.0

Вариант 3

IP-адрес клиента 172.16.10.0

Сегмент сети №1 172.16.1.0/24

Сегмент сети №2 шлюз: 10.1.0.0 маска: 255.0.0.0

Сегмент сети №3 шлюз: 46.202.117.44 маска: 255.255.255.240

Вариант 4

IP-адрес клиента 123.123.0.0

Сегмент сети №1 123.123.1.0/24

Сегмент сети №2 шлюз: 233.82.0.0 маска: 255.0.0. 0

Сегмент сети №3 шлюз: 182.11.3.0 маска: 255.255.192.0

Вариант 5

IP-адрес клиента 123.0.0.0

Сегмент сети №1 192.168.1.0/16

Сегмент сети №2 шлюз: 22.133.64.0 маска: 255.255.0.0

Сегмент сети №3 шлюз: 119.263.94.0 маска: 255.255.248.0

Вариант 6

IP-адрес клиента 10.0.1.0

Сегмент сети №1 192.168.0.0/16

Сегмент сети №2 шлюз: 100.200.200.212 маска: 255.255.255.248

Сегмент сети №3 шлюз: 178.127.7.136 маска: 255.255.255.248

Вариант 7

IP-адрес клиента 10.1.0.0

Сегмент сети №1 10.1.0.0/8

Сегмент сети №2 шлюз: 119.63.94.0 маска: 255.255.255.0

Сегмент сети №3 шлюз: 157.60.113.84 маска: 255.255.255.252

Вариант 8

IP-адрес клиента 210.12.0.0

Сегмент сети №1 172.18.19.0/24

Сегмент сети №2 шлюз: 100.200.200.212 маска: 255.255.255.252

Сегмент сети №3 шлюз: 178.127.7.136 маска: 255.255.255.248

Вариант 9

IP-адрес клиента 210.12.0.100

Сегмент сети №1 172.18.19.0/8

Сегмент сети №2 шлюз: 126.109.210.4 маска: 255.255.0.0

Сегмент сети №3 шлюз: 111.222.222.0 маска: 255.255.254.0

Вариант 10

IP-адрес клиента 111.222.333.444

Сегмент сети №1 10.10.0.0/8

Сегмент сети №2 шлюз: 82.48.0.0 маска: 255.255.0.0

Сегмент сети №3 шлюз: 241.0.125.0 маска: 255.255.248.0

1.2 Разделите заданную сеть на 4 подсети. Определите максимальное количество узлов в каждой полученной подсети.

Вариант 1 Вариант 2

IP-адрес 25.92.14.128 маска 255.255.255.128 Шлюз 103.65.16.128/26

Вариант 3 Вариант 4

IP-адрес 66.68.95.96 маска 255.255.255.224 Шлюз 133.154.89.59/24

Вариант 5 Вариант 6

IP-адрес 15.50.53.240 маска 255.255.255.0 Шлюз 114.98.139.128/25

Вариант 7 Вариант 8

IP-адрес 75.56.113.128 маска 255.255.255.192 Шлюз 216.204.96.208/28

Вариант 9 Вариант 10

IP-адрес 105.59.143.16 маска 255.255.255.240 Шлюз 27.112.112.64/27

**Пример выполнения задания 1.**

1.1 Определите можно ли присвоить указанные IP-адрес и маску (при наличии) сетевому интерфейсу компьютера

Вариант N

11.12.13.0

192.86.0.0/16

1.2.3.4 255.255.255.0

151.60.250.102 255.255.255.240

11.12.13.0 — относится к классу А, значит адресом сети в нём является первый байт, а адресом узла — последние три байта, то есть

сеть: 11.0.0.0

узел: 0.12.13.0

Так как в IP-адресе часть, обозначающая номер узла, не равна 0, то присвоить его сетевому интерфейсу компьютера можно.

192.86.0.0/16

Маска /16 говорит о том, что адресом сети являются первые 16 бит (2 байта), то есть

сеть: 192.86.0.0

узел: 0.0.0.0

Так как в IP-адресе часть, обозначающая номер узла, равна 0, то присвоить его сетевому интерфейсу компьютера нельзя.

1.2.3.4 255.255.255.0

Маска 255.255.255.0 говорит о том, что адресом сети являются первые 3 байта, то есть

сеть: 1.2.3.0

узел: 0.0.0.4

Так как в IP-адресе часть, обозначающая номер узла, не равна 0, то присвоить его сетевому интерфейсу компьютера можно.

151.60.250.102 255.255.255.240

Представим адрес и маску в двоичном виде

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | 32 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 151 | | | | | | | | 60 | | | | | | | | 250 | | | | | | | | 102 | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 255 | | | | | | | | 255 | | | | | | | | 255 | | | | | | | | 240 | | | | | | | |

граница между номером сети и номером узла

Тогда номер сети в двоичном виде:

10010111.00111100.11111010.01100000

Номер узла в двоичном виде:

00000000.00000000.00000000.00000110

Или в десятичном виде:

сеть: 151.60.250.96

узел: 0.0.0.6

Так как в IP-адресе часть, обозначающая номер узла, не равна 0, то присвоить его сетевому интерфейсу компьютера можно.

1.2 Разделите заданную сеть на 4 подсети. Определите максимальное количество узлов в каждой полученной подсети.

Вариант N

171.82.136.64 255.255.255.224

171.82.136.64/27

*Примечание. Записи 171.82.136.64/27 и 171.82.136.64 с маской 255.255.255.224 аналогичны.*

Представим IP-адрес и маску в двоичном виде

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | 32 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 171 | | | | | | | | 82 | | | | | | | | 136 | | | | | | | | 64 | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 255 | | | | | | | | 255 | | | | | | | | 255 | | | | | | | | 224 | | | | | | | |

граница между номером сети и номером узла

Для того чтобы разделить сеть на подсети нужно увеличить длину маски. Для 4-х подсетей будет достаточно добавить 2 бита.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | 32 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 171 | | | | | | | | 82 | | | | | | | | 136 | | | | | | | | 64 | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 255 | | | | | | | | 255 | | | | | | | | 255 | | | | | | | | 248 | | | | | | | |

граница между номером сети и номером узла

новая граница между номером сети и номером узла

На добавленные места в адресе сети нужно записать все возможные комбинации двоичных 0 и 1.

10101011.01010010.10001000.01000000

10101011.01010010.10001000.01001000

10101011.01010010.10001000.01010000

10101011.01010010.10001000.01011000

Окончательно в десятичном виде адреса подсетей:

171.82.136.64 255.255.255.248

171.82.136.72 255.255.255.248

171.82.136.80 255.255.255.248

171.82.136.88 255.255.255.248

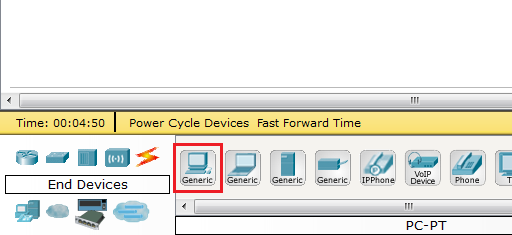
**Задание 2. Знакомство с программой Cisco Packet Tracer**

Packet Tracer — эмулятор сети передачи данных, выпускаемый фирмой Cisco Systems — одним из крупнейших производителей сетевого оборудования. Программа позволяет строить и анализировать сети на разнообразном оборудовании в произвольных топологиях с поддержкой разных протоколов. В ней имеется возможность изучать работу сетевых устройств: маршрутизаторов, коммутаторов, точек беспроводного доступа, персональных компьютеров, сетевых принтеров и т.д. Данное приложение является наиболее простым и эффективным среди аналогов для изучения компьютерных сетей.

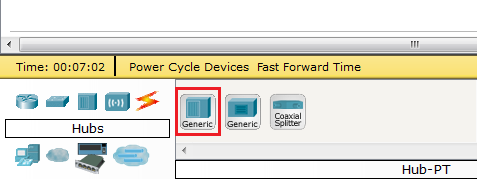
1. Построение простейшей сети

Необходимо построить сеть, объединяющую 4 компьютера.

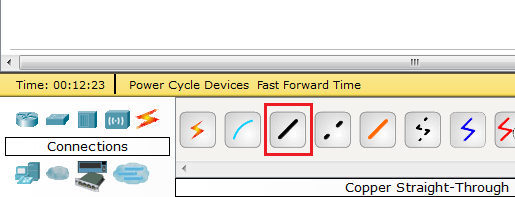
В меню выбора устройств нажмите “End Devices” и в появившемся списке оконечных устройств выберите значок компьютера. Расположите на схеме сети 4 таким компьютера.



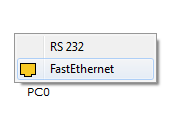
Далее в списке “Hubs” выберите первое из доступных устройств — хаб и расположите его на схеме.



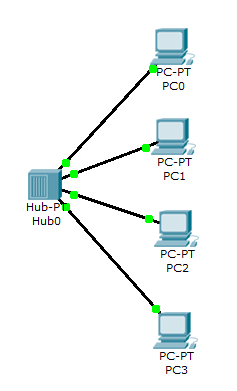
Теперь необходимо соединить все компьютеры с хабом. Для этого нажмите на пункт “Connections” в списке доступных устройств и выберите “Copper Straight-Through”, что соответствует медному кабелю витой пары.



Нажмите на компьютере и в появившемся меню выберите соответствующий порт, к которому необходимо подключить кабель — FastEthernet. Затем нажмите на хаб и аналогичным образом выберите один из его портов.



В результате необходимо получить сеть, представленную на рисунке ниже.



После физического соединения компьютеров необходимо присвоить каждому из них IP-адрес. Для этого нажмите один раз на компьютер — в результате откроется окно свойств для данного компьютера.



Выберите “IP Configuration” и введите IP-адрес и маску сети в соответствии с вариантом задания. Обратите внимание, что IP-адреса для заданной в варианте задания сети необходимо сначала вычислить.

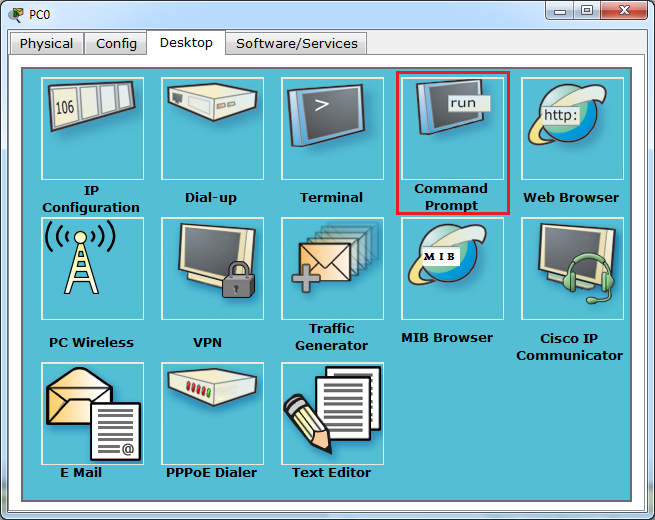
|  |  |
| --- | --- |
| **Вариант** | **Сеть** |
| 1 | 200.200.200.152/29 |
| 2 | 200.200.200.208/28 |
| 3 | 200.200.200.128/27 |
| 4 | 200.200.200.192/26 |
| 5 | 200.200.200.128/25 |
| 6 | 100.100.100.200/29 |
| 7 | 100.100.100.192/28 |
| 8 | 100.100.100.64/27 |
| 9 | 100.100.100.128/26 |
| 10 | 150.150.150.0/25 |

Для проверки связи между компьютерами используйте команду

ping адрес

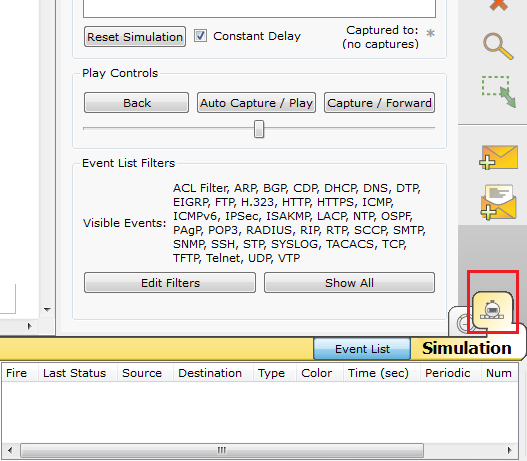
где адрес — IP адрес одного из компьютеров в сети.

Выполнять данную команду необходимо в командной строке. Для этого в окне компьютера выберите Command Promt.



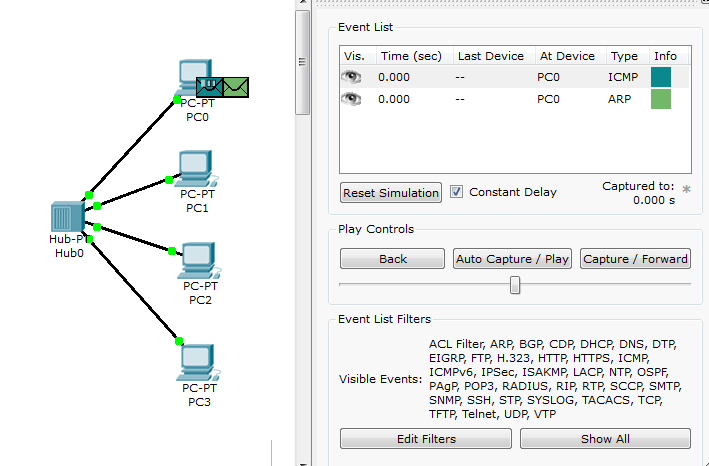
2. Изучение работы концентратора 1-го уровня (хаба)

Для просмотра пакетов, передаваемых по сети, перейдите в режим симуляции (Simulation).

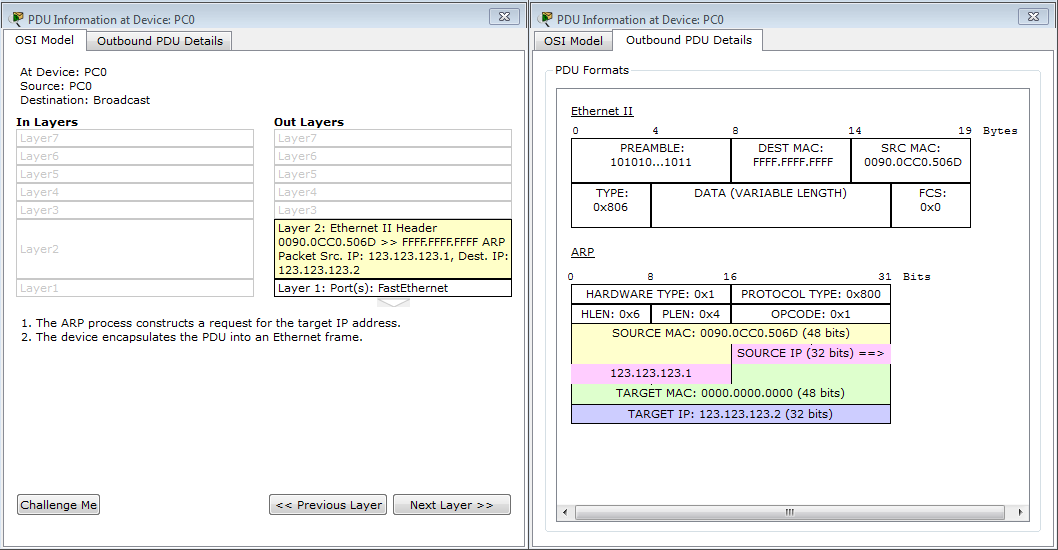


Выполните команду ping на компьютере, на котором не выполняли её ранее. При этом на схеме сети возле данного компьютера должны появиться значки 2 пакетов — ARP-пакета и ICMP-пакета.

Команда ping использует протокол ICMP (Internet Control Message Protocol — протокол межсетевых управляющих сообщений), выполняющий сервисные функции, в том числе проверку доступности узла сети. Узел при этом задаётся своим IP-адресом, однако для доставки ему Ethernet-кадра необходимо знать MAC-адрес. Для получения MAC-адреса узла по его IP-адресу используется протокол ARP (Address Resolution Protocol — протокол определения адреса).



Если нажать на изображение пакета или на поле Info в окне “Event List”, откроется окно с подробной информацией о пакете.



Нажмите кнопку “Capture / Forward” и понаблюдайте за передачей пакетов по сети.

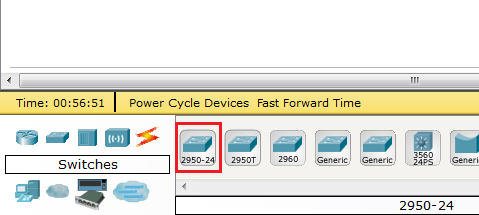
Опишите пути передачи пакетов и содержимое их заголовков.

После окончания симуляции проверьте ARP-таблицу компьютера, на котором выполнялась команда ping. Для этого откройте на нём командную строку и введите

arp -a

3. Изучение работы коммутатора 2-го уровня (свитча)

В построенной схеме сети замените хаб на свитч. Для этого в списке оборудования нажмите “Switches” и выберите первый в списке свитч.



Выполните действия, аналогичные предыдущему заданию и опишите различия в передаче пакетов хабом и свитчем.

**Для задания 2 в контрольной работе должны быть:**

1. Схема сети из Packet Tracer с подписанными IP-адресами всех компьютеров.

2. Два скриншота, сделанные в процессе передачи пакетов: 1 — при передаче хабом 2 — при педедаче свитчем.

3. Несколько результатов команды ping между разными компьютерами

4. Результаты выполнения команды arp -a на каком-либо компьютере