

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МО ЭВМ

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №1
по дисциплине «Сети и телекоммуникации»
Вариант 12(26)

Студентка гр. 1304

Чернякова В.А.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2023

Цель работы.

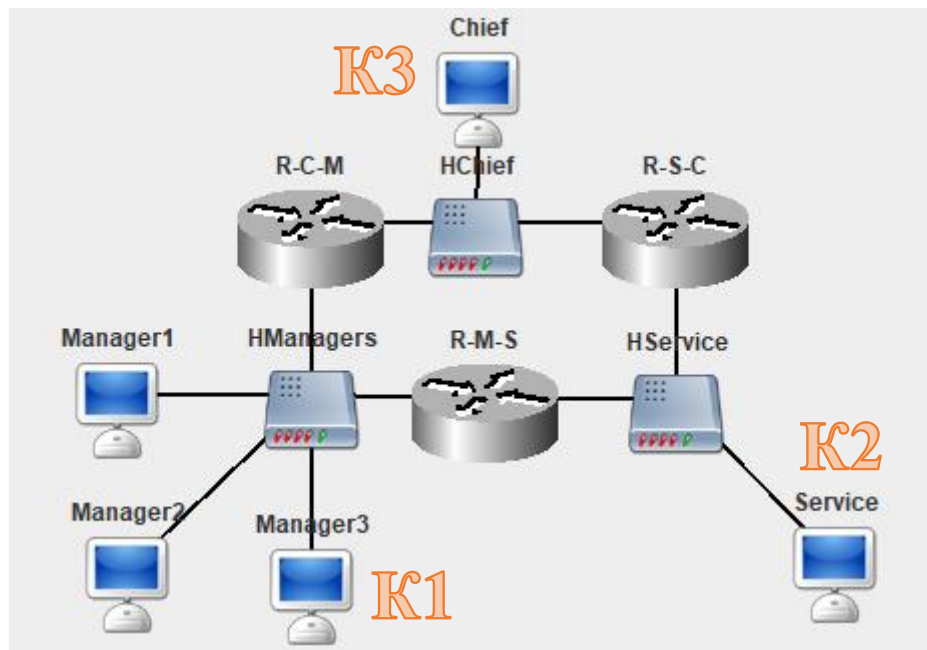
Изучение и практическое освоение основ адресации, разрешения физических адресов и простейшей маршрутизации в IP-сетях.

Задание.

1. Исправить структуру сети (если это необходимо), обеспечив корректную доставку кадров на физическом уровне.
2. Задать IP-адреса, маски подсети и шлюзы по умолчанию для всех узлов сети, чтобы обеспечить корректную доставку Echo-запроса от K1 к K2 и Echo-ответа обратно. Обосновать свои установки.
3. Выполнить Echo-запрос с K1 на K2. Посмотреть вывод программы.
4. Добавить статическую запись ARP для K3 на K1 (или для ближайшего к K1 маршрутизатора, находящегося между K3 и K1). Подождать устаревания ARP-таблиц и выполнить Echo-запрос с K1 на K3. Объяснить результат.
5. Выполнить Echo-запрос на IP-адрес 200.100.0.1 с K1. Объяснить вывод программы.
6. Выполнить Echo-запросы с K1 и K2 на все узлы сети. Убедиться, что Echo-ответы приходят.

В отчет необходимо включить схему сети, настройки протокола TCP/IP для всех узлов сети и результаты вывода программы, полученные при выполнении Echo-запросов.

Вариант 12. Файл со схемой сети: lab1_var12.jfst. Сеть между маршрутизаторами R-C-M и R-S-C: 172.168.128.0. Сеть между маршрутизаторами R-CM и R-M-S: 172.168.1.0. Сеть между маршрутизаторами R-M-S и R-S-C: 172.168.0.64. Компьютер Chief имеет IP-адрес 172.168.128.5. Компьютер Manager3 имеет IP-адрес 172.168.1.13. Компьютер Service имеет IP-адрес: 172.168.0.76. Обозначения в задании: K1 – Manager3, K2 – Service, K3 – Chief.

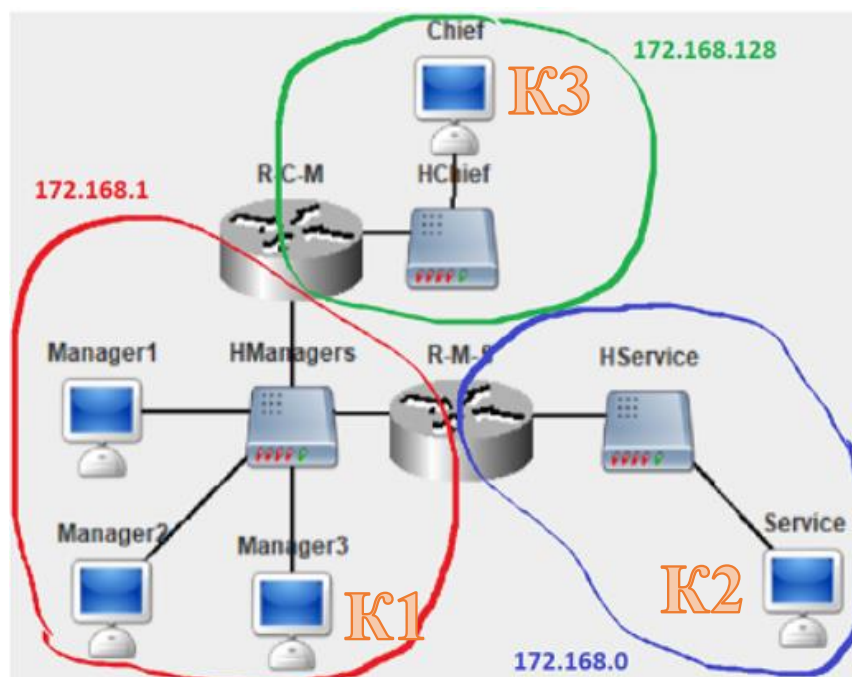


Выполнение работы.

1. Определение корректности структуры сети.

Для избегания зацикленности передачи пакетов между маршрутизаторами R-C-M R-S-C R-M-S исключим маршрутизатор R-S-C.

2. Зададим IP-адреса, маски подсети и шлюзы по умолчанию для всех узлов подсети, для корректной доставки Echo-запроса от K1 к K2 и получения Echo-ответа обратно.



Выбор маски: При применении операции поразрядной конъюнкции к IP-адресу и маске можно получить адрес сети. Таким образом, необходимо выбрать такую маску, чтобы каждая из сетей определялась однозначно. Так как первые 3 байта у узлов в подсетях одинаковые, берем маску 255.255.255.0.

Выбор шлюза по умолчанию: Он необходим для случая, когда при попытке отправки пакета в сеть, подсеть назначения пакета с подсетью узла не совпала, то он будет отправлен по шлюзу. Далее конкретно для каждого узла описан выбор.

Manager 3: IP адрес задан по умолчанию - 172.168.1.13. Шлюз - 172.168.1.1(маршрутизатор R-C-M).

Manager 2: IP адрес задан следующим образом - 172.168.1.14. Первые 3 байта определяют сеть, оставшийся номер узла. Шлюз - 172.168.1.1(маршрутизатор R-C-M).

Manager 1: IP адрес задан следующим образом - 172.168.1.15. Первые 3 байта определяют сеть, оставшийся номер узла. Шлюз - 172.168.1.1(маршрутизатор R-C-M).

Service: IP адрес задан по умолчанию - 172.168.0.76. Шлюз - 172.168.0.67(маршрутизатор R-M-S).

Chief: IP адрес задан по умолчанию - 172.168.128.5. Шлюз - 172.168.128.1 (маршрутизатор R-C-M).

Полная настройка узлов.

Name	Interface	IP address	Subnet mask	Default gateway	Link name
Sevice	eth0	172.168.0.76	255.255.255.0	172.168.0.67	HService-TO-Service
Chief	eth0	172.168.128.5	255.255.255.0	172.168.128.1	Chief-TO-HChief
Manager3	eth0	172.168.1.13	255.255.255.0	172.168.1.1	HManagers-TO-Manager3
Manager2	eth0	172.168.1.14	255.255.255.0	172.168.1.1	HManagers-TO-Manager2

Manager1	eth0	172.168.1.15	255.255.255.0	172.168.1.1	HManagers-TO-Manager1
R-M-S	eth0	172.168.1.2	255.255.255.0	172.168.1.1	HManagers-TO-R-M-S
	eth1	172.168.0.67	255.255.255.0		R-M-S-TO-HService
R-C-M	eth0	172.168.128.1	255.255.255.0	172.168.1.2	HChief-TO-R-C-M
	eth1	172.168.1.1	255.255.255.0		R-C-M-TO-HManager

Проанализируем. Отправляя запрос от K1(Manager 3), в начале происходит проверка внутри сети. Не найдя совпадения IP, осуществляется переход по шлюзу 172.168.1.1. Попадаем на маршрутизатор R-C-M, ситуация аналогичная, снова передвижение по шлюзу уже к 172.168.1.2. Попад на маршрутизатор R-M-S, запрос находит узел, IP-адрес которого совпадает и адресом назначения K2(Service 172.168.0.67). От K2 запрос идет обратно. В своей подсети искомого IP-адреса нет. Переход по шлюзу 172.168.0.67. Попад на маршрутизатор R-M-S, ответ находит узел. Получилась корректная доставка Echo-запроса от K1 к K2 и получение ответа.

3. Выполнение Echo-запроса с K1 на K2.

Вывод программы следующий.

21:09:03-773	Manager3	ICMP_packet	Network	ProtocolStack received packet from local Interface.
21:09:03-773	Manager3	ICMP_packet	Network	Confirmed Packet is for this Network Layer Device.
21:09:03-773	Manager3	Echo Reply Packet	Network	Echo reply packet received from 172.168.0.76

Доставка пакета выполнена успешно.

4. Добавить статистическую запись ARP для K3(Chief) на K1(Manager3).

ARP: отображение физических адресов на IP-адреса. ARP использует таблицу отображения, в которой содержится IP, соответствующий ему MAC-адрес и тип (он может быть как статическим, так и динамическим, по заданию лабораторной работы выбираем статический).

ARP-таблица. В ней представлен адрес маршрутизатора между указанными узлами.

ARP table		
ARP entries for :Manager3		
Internet Address	Physical Address	Type
172.168.128.1	98:2D:3D:A5:98:6B	Static
172.168.1.1	28:8B:62:80:49:65	Static

Среднее время устаревания от 180 секунд до 360. Было выждено 200 секунд.

21:49:20-072	Manager3	Echo Request Packet	Network	Created Echo Request packet to 172.168.128.5
21:49:20-072	Manager3	ICMP_packet	Network	Sending packet from ProtocolStack (to 172.168.1.1).
21:49:20-072	Manager3	Ethernet Packet	Link	Sending packet from interface 3D:2C:9A:51:56:C1
21:49:20-072	Manager2	Ethernet Packet	Link	Recieved and dropped packet at interface 52:87:C4:37:47:9B
21:49:20-072	Manager1	Ethernet Packet	Link	Recieved and dropped packet at interface 30:2F:7A:29:16:87
21:49:20-072	R-M-S	Ethernet Packet	Link	Recieved and dropped packet at interface B0:1A:2C:75:75:81
21:49:20-073	R-C-M	Ethernet Packet	Link	Recieved and accepted packet at interface 28:8B:62:80:49:65
21:49:20-073	R-C-M	ICMP_packet	Network	ProtocolStack received packet from local Interface.
21:49:20-073	R-C-M	ICMP_packet	Network	Packet Received: Network Layer Device is Routable forwarding packet.
21:49:20-073	R-C-M	ARP Discovery Packet	DataLink	Created ARP discovery packet to source MAC address for IP 172.168.128.5
21:49:20-073	R-C-M	ARP_packet	Network	Sending broadcast packet from ProtocolStack.
21:49:20-073	R-C-M	Ethernet Packet	Link	Sending packet from interface 98:2D:3D:A5:98:6B
21:49:20-073	Chief	Ethernet Packet	Link	Recieved and accepted packet at interface 1E:B0:41:B7:5B:BE
21:49:20-073	Chief	ARP_packet	Network	ProtocolStack received packet from local Interface.
21:49:20-073	Chief	ARP_packet	Network	Confirmed Packet is for this Network Layer Device.
21:49:20-073	Chief	ARP Response Packet	DataLink	Created ARP Response packet to 172.168.128.1
21:49:20-073	Chief	ARP_packet	Network	Sending packet from ProtocolStack (to 172.168.128.1).

21:49:20-073	Chief	Ethernet Packet	Link	Sending packet from interface 1E:B0:41:B7:5B:BE
21:49:20-074	R-C-M	Ethernet Packet	Link	Recieved and accepted packet at interface 98:2D:3D:A5:98:6B
21:49:20-074	R-C-M	ARP_packet	Network	ProtocolStack received packet from local Interface.
21:49:20-074	R-C-M	ARP_packet	Network	Confirmed Packet is for this Network Layer Device.
21:49:20-074	R-C-M	ICMP_packet	Network	Forwarding packet from ProtocolStack(to 172.168.128.5).
21:49:20-074	R-C-M	Ethernet Packet	Link	Sending packet from interface 98:2D:3D:A5:98:6B
21:49:20-074	Chief	Ethernet Packet	Link	Recieved and accepted packet at interface 1E:B0:41:B7:5B:BE
21:49:20-074	Chief	ICMP_packet	Network	ProtocolStack received packet from local Interface.
21:49:20-074	Chief	ICMP_packet	Network	Confirmed Packet is for this Network Layer Device.
21:49:20-074	Chief	Echo Reply Packet	Network	Created Echo Reply packet to 172.168.1.13
21:49:20-074	Chief	ICMP_packet	Network	Sending packet from ProtocolStack (to 172.168.128.1).
21:49:20-074	Chief	Ethernet Packet	Link	Sending packet from interface 1E:B0:41:B7:5B:BE
21:49:20-074	R-C-M	Ethernet Packet	Link	Recieved and accepted packet at interface 98:2D:3D:A5:98:6B
21:49:20-074	R-C-M	ICMP_packet	Network	ProtocolStack received packet from local Interface.
21:49:20-074	R-C-M	ICMP_packet	Network	Packet Received: Network Layer Device is Routable forwarding packet.
21:49:20-075	R-C-M	ARP Discovery Packet	DataLink	Created ARP discovery packet to source MAC address for IP 172.168.1.13
21:49:20-075	R-C-M	ARP_packet	Network	Sending broadcast packet from ProtocolStack.
21:49:20-075	R-C-M	Ethernet Packet	Link	Sending packet from interface 28:8B:62:80:49:65
21:49:20-075	Manager3	Ethernet Packet	Link	Recieved and accepted packet at interface 3D:2C:9A:51:56:C1
21:49:20-075	Manager3	ARP_packet	Network	ProtocolStack received packet from local Interface.
21:49:20-075	Manager3	ARP_packet	Network	Confirmed Packet is for this Network Layer Device.
21:49:20-075	Manager3	ARP Response Packet	DataLink	Created ARP Response packet to 172.168.1.1
21:49:20-075	Manager3	ARP_packet	Network	Sending packet from ProtocolStack (to 172.168.1.1).

21:49:20-075	Manager3	Ethernet Packet	Link	Sending packet from interface 3D:2C:9A:51:56:C1
21:49:20-075	Manager2	Ethernet Packet	Link	Recieved and dropped packet at interface 52:87:C4:37:47:9B
21:49:20-075	Manager1	Ethernet Packet	Link	Recieved and dropped packet at interface 30:2F:7A:29:16:87
21:49:20-075	R-M-S	Ethernet Packet	Link	Recieved and dropped packet at interface B0:1A:2C:75:75:81
21:49:20-075	R-C-M	Ethernet Packet	Link	Recieved and accepted packet at interface 28:8B:62:80:49:65
21:49:20-076	R-C-M	ARP_packet	Network	ProtocolStack received packet from local Interface.
21:49:20-076	R-C-M	ARP_packet	Network	Confirmed Packet is for this Network Layer Device.
21:49:20-076	Manager2	Ethernet Packet	Link	Recieved and accepted packet at interface 52:87:C4:37:47:9B
21:49:20-076	Manager2	ARP_packet	Network	ProtocolStack received packet from local Interface.
21:49:20-076	Manager1	Ethernet Packet	Link	Recieved and accepted packet at interface 30:2F:7A:29:16:87
21:49:20-076	Manager1	ARP_packet	Network	ProtocolStack received packet from local Interface.
21:49:20-076	R-M-S	Ethernet Packet	Link	Recieved and accepted packet at interface B0:1A:2C:75:75:81
21:49:20-076	R-M-S	ARP_packet	Network	ProtocolStack received packet from local Interface.
21:49:20-076	R-C-M	ICMP_packet	Network	Forwarding packet from ProtocolStack(to 172.168.1.13).
21:49:20-076	R-C-M	Ethernet Packet	Link	Sending packet from interface 28:8B:62:80:49:65
21:49:20-077	Manager3	Ethernet Packet	Link	Recieved and accepted packet at interface 3D:2C:9A:51:56:C1
21:49:20-077	Manager3	ICMP_packet	Network	ProtocolStack received packet from local Interface.
21:49:20-077	Manager3	ICMP_packet	Network	Confirmed Packet is for this Network Layer Device.
21:49:20-077	Manager3	Echo Reply Packet	Network	Echo reply packet received from 172.168.128.5
21:49:20-077	Manager2	Ethernet Packet	Link	Recieved and dropped packet at interface 52:87:C4:37:47:9B
21:49:20-077	Manager1	Ethernet Packet	Link	Recieved and dropped packet at interface 30:2F:7A:29:16:87
21:49:20-077	R-M-S	Ethernet Packet	Link	Recieved and dropped packet at interface B0:1A:2C:75:75:81

Статистическая ARP запись позволяет не отправлять лишних ARP запросов для связи mac-адреса маршрутизатора с его IP-адресом.

5. Выполнить Echo-запрос на IP-адрес 200.100.0.1 с K1(Manager3).

22:06:42-649	Manager3	ICMP_packet	Network	ProtocolStack received packet from local Interface.
22:06:42-649	Manager3	ICMP_packet	Network	Confirmed Packet is for this Network Layer Device.
22:06:42-649	Manager3	ICMP Time Exceeded	Network	Recieved ICMP Time Exceeded from 172.168.1.1

Так как узла с предоставленным IP в сети нет, ICMP пакет переходил между узлами в сети, пока не истекло его время жизни.

6. Выполнение Echo-запросы с K1 и K2 на все узлы сети. Echo-ответы приходят.

Manager3 -> Manager1

01:56:31-367	Manager3	ICMP_packet	Network	ProtocolStack received packet from local Interface.
01:56:31-367	Manager3	ICMP_packet	Network	Confirmed Packet is for this Network Layer Device.
01:56:31-367	Manager3	Echo Reply Packet	Network	Echo reply packet received from 172.168.1.15

Manager3 -> Manager2

01:58:00-854	Manager3	ICMP_packet	Network	ProtocolStack received packet from local Interface.
01:58:00-854	Manager3	ICMP_packet	Network	Confirmed Packet is for this Network Layer Device.
01:58:00-854	Manager3	Echo Reply Packet	Network	Echo reply packet received from 172.168.1.14

Manager3 -> Chief

01:59:16-328	Manager3	ICMP_packet	Network	ProtocolStack received packet from local Interface.
01:59:16-328	Manager3	ICMP_packet	Network	Confirmed Packet is for this Network Layer Device.
01:59:16-328	Manager3	Echo Reply Packet	Network	Echo reply packet received from 172.168.128.5

Manager3 -> Service

02:00:08-559	Manager3	ICMP_packet	Network	ProtocolStack received packet from local Interface.
02:00:08-559	Manager3	ICMP_packet	Network	Confirmed Packet is for this Network Layer Device.
02:00:08-559	Manager3	Echo Reply Packet	Network	Echo reply packet received from 172.168.0.76

Service -> Manager1

02:01:27-783	Service	ICMP_packet	Network	ProtocolStack received packet from local Interface.
02:01:27-783	Service	ICMP_packet	Network	Confirmed Packet is for this Network Layer Device.
02:01:27-783	Service	Echo Reply Packet	Network	Echo reply packet received from 172.168.1.15

Service -> Manager2

02:01:54-271	Service	ICMP_packet	Network	ProtocolStack received packet from local Interface.
02:01:54-271	Service	ICMP_packet	Network	Confirmed Packet is for this Network Layer Device.
02:01:54-271	Service	Echo Reply Packet	Network	Echo reply packet received from 172.168.1.14

Service -> Manager3

02:02:28-568	Service	ICMP_packet	Network	ProtocolStack received packet from local Interface.
02:02:28-568	Service	ICMP_packet	Network	Confirmed Packet is for this Network Layer Device.
02:02:28-568	Service	Echo Reply Packet	Network	Echo reply packet received from 172.168.1.13

Service -> Chief

02:03:17-191	Service	ICMP_packet	Network	ProtocolStack received packet from local Interface.
02:03:17-191	Service	ICMP_packet	Network	Confirmed Packet is for this Network Layer Device.
02:03:17-191	Service	Echo Reply Packet	Network	Echo reply packet received from 172.168.128.5

Выводы.

В ходе лабораторной работы были изучены и усвоены основы адресации, простейшая маршрутизация в сетях. В симуляторе компьютерной сети javaNetSim были настроены нужные параметры узлов для корректной работы сети.