

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА**

## **СЕТИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ**

Методические указания  
к лабораторным работам



УДК 004.076

Сети и телекоммуникации: методические указания к лабораторным работам/ Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: Б.В. Костров, Е.А. Богданова, А.А. Вьюгина, Е.А. Трушина. – Рязань, 2020. – 31 с.

Содержат указания по выполнению лабораторных работ для студентов, обучающихся по направлениям 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», 09.03.03 «Прикладная информатика» 09.03.04 «Программная инженерия» уровня бакалавриата и специальности 27.05.01 «Специальные организационно-технические системы».

Предназначены для бакалавров очного, очно-заочного и заочного отделений.

Ил. 19

*Утилиты командной строки Windows, топологии сети, Ethernet, Wi-Fi, WiMAX, сетевое оборудование, MAC-адрес, IPадрес, одноранговая сеть, команда NET*

Печатается по решению редакционно-издательского совета Рязанского государственного радиотехнического университета имени В.Ф. Уткина.

Рецензент: кафедра электронных вычислительных машин Рязанского государственного радиотехнического университета имени В.Ф. Уткина (зав. кафедрой Б.В. Костров)

Сети и телекоммуникации

Составители: Костров Борис Васильевич  
Богданова Елена Анатольевна  
Вьюгина Ангелина Алексеевна  
Трушина Евгения Александровна

Рязанский государственный радиотехнический университет  
имени В.Ф. Уткина.

390005, Рязань, ул. Гагарина, 59/1.

Редакционно-издательский центр РГРТУ.

## **Лабораторная работа № 1**

### **Утилиты командной строки Windows для работы с сетью**

**Цель работы:** научиться применять сетевые утилиты командной строки Windows

#### **Теоретическая часть**

##### **Классификация систем подготовки текста**

Утилитами называются сравнительно небольшие программы, предназначенные для решения каких-либо узкоспециализированных задач. В данной работе рассматриваются утилиты операционной системы Windows, используемые для диагностики сетевых подключений.

##### **Утилита ipconfig**

Для связи с сетью компьютеры оснащаются сетевыми интерфейсами, к которым относятся Ethernet платы, Wi-Fi и WiMAX модули. Указанные интерфейсы должны иметь IP адреса. Пример такого адреса – 192.168.0.1. Компьютер может иметь не одну плату, а две или три, и каждая из них будет иметь свой IP адрес. Если имеется WiMAX модуль, то и он будет иметь свой IP адрес. Таким образом, компьютер может иметь несколько адресов. Адреса необходимы для организации пересылки сообщений по сети. Адреса должны быть уникальными. Ведь если в сети находятся два компьютера с одинаковыми адресами, то кому из них будет адресовано сообщение с указанным адресом? IP адреса разбиты на две категории: приватные и публичные. Приватные адреса имеют силу лишь для своей локальной сети и в глобальной сети они не видны. Примером такого адреса является 192.168.0.1. Существуют сотни тысяч, а может быть, миллионы локальных сетей, в которых встречаются компьютеры с одинаковыми приватными адресами, и они никак не конфликтуют между собой из-за совпадения адресов. Публичные же адреса уникальны для всей глобальной сети.

Компьютеры образуют сети, которые также имеют свои адреса. Например, компьютер с адресом 192.168.0.1 находится в сети с адресом 192.168.0.0. У адреса сети и адреса компьютера, как видим, совпадают первые три числа. Сколько же на самом деле должно совпадать чисел определяет так называемая маска подсети. Для нашего примера эта маска имеет вид 255.255.255.0. Такое значение маски чаще всего и встречается в локальных сетях.

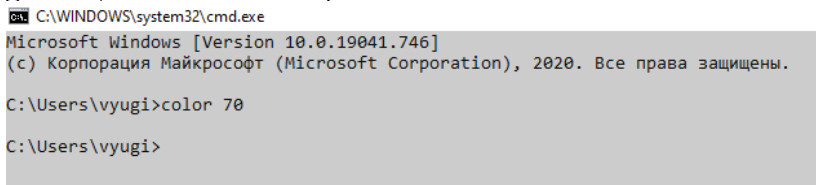
Сами компьютерные сети не изолированы друг от друга. Для связи их между собой используются специализированные компьютеры, называемые маршрутизаторами. Такие сетевые устройства имеют как минимум два сетевых интерфейса, один из которых принадлежит одной сети, другой же является частью второй сети. Маршрутизатор, перенаправляя сообщения с одного своего интерфейса на другой, обеспечивает межсетевой трафик. Если маршрутизатор имеет три платы, то он будет находиться на границе трех сетей. Широкое

распространение получили двухточечные сети, которые образуют два маршрутизатора, соединенные общим кабелем. Интерфейсы обеих маршрутизаторов, присоединенные к разным концам одного кабеля, должны иметь адреса, относящиеся к одной и той же сети. Более часто встречаются тупиковые сети. Такие сети связаны лишь с одним маршрутизатором (отсюда и название сети - тупиковая).

Компьютеры, находящиеся в такой сети, отправляют сообщения, адресованные в другие сети, на интерфейс этого маршрутизатора. Компьютеры, следовательно, должны знать адрес интерфейса маршрутизатора своей сети. Такой адрес носит название «основной шлюз». Маршрутизатор перенаправляет дальше, передавая их своим соседям-маршрутизаторам по двухточечным каналам связи. Таким образом, сообщение последовательно перемещается по следующим сетям: тупиковая сеть, двухточечная сеть 1, двухточечная сеть 2, ..., двухточечная сеть N, тупиковая сеть. Если же маршрут перемещения изучать по узлам, то он будет таким: компьютер (отправитель сообщения), маршрутизатор 1, маршрутизатор 2, ..., маршрутизатор N-1, компьютер (получатель сообщения).

Таким образом, для настройки сетевого интерфейса компьютера необходимо назначить ему IP адрес, маску подсети и основной шлюз.

Программа `ipconfig` предназначена для получения информации о настройках сетевых интерфейсов. Выполняется данная утилита в окне командной строки. Для этого необходимо нажать кнопку Пуск и выбрать пункт «Выполнить...». Далее следует ввести `cmd` и нажать Enter. В открывшемся окне командной строки (рис. 1) следует ввести команду `ipconfig` и нажать Enter. Пример результата выполнения данной утилиты показан на рис. 2.



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.19041.746]
(c) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation), 2020. Все права защищены.

C:\Users\vyugi>color 70

C:\Users\vyugi>
```

Рис. 1. Окно командной строки

```

C:\Users\vyugi>ipconfig

Настройка протокола IP для Windows

Адаптер беспроводной локальной сети Подключение по локальной сети* 11:

    Состояние среды. . . . . : Среда передачи недоступна.
    DNS-суффикс подключения . . . . . :

Адаптер беспроводной локальной сети Подключение по локальной сети* 12:

    Состояние среды. . . . . : Среда передачи недоступна.
    DNS-суффикс подключения . . . . . :

Адаптер Ethernet Ethernet:

    DNS-суффикс подключения . . . . . :
    Локальный IPv6-адрес канала . . . : fe80::64bb:f471:5743:c2f%9
    IPv4-адрес. . . . . : 192.168.3.107
    Маска подсети . . . . . : 255.255.255.0
    Основной шлюз. . . . . : 192.168.3.10

Адаптер Ethernet Сетевое подключение Bluetooth:

    Состояние среды. . . . . : Среда передачи недоступна.
    DNS-суффикс подключения . . . . . :

Адаптер беспроводной локальной сети Беспроводная сеть:

    Состояние среды. . . . . : Среда передачи недоступна.
    DNS-суффикс подключения . . . . . :

```

Рис. 2. Результат выполнения команды ipconfig

### Утилита ping

Компьютеры и другие узлы сети помимо IP адресов имеют так называемые доменные адреса. Такие адреса удобны пользователям сети, так как они легче запоминаются. К примеру доменный адрес mail.ru запомнить намного проще чем его IP аналог в виде 94.100.180.70. За соответствие доменных и IP адресов отвечает DNS служба. Когда с компьютера исходит запрос на какой-либо сетевой ресурс по его доменному адресу, то DNS служба позволяет определить соответствующий этому ресурсу IP адрес.

Утилита ping позволяет проверить доступность какого-либо удаленного узла по сети. С этой целью на указанный узел отправляется сообщение в виде запроса, и утилита переходит в режим ожидания прихода ответного сообщения. По истечении некоторого времени посылается повторное сообщение. По результатам обмена сообщениями выводится статистика о качестве связи между двумя узлами. Для пингования удаленного узла можно использовать либо его IP адрес, либо его доменное имя.

Команда ping 127.0.0.1 позволяет проверить настройку самого сетевого интерфейса. Адрес 127.0.0.1 является служебным и узлам сети не назначается. Сетевой интерфейс при использовании данного адреса пингует сам себя. Доменное имя адреса 127.0.0.1 – localhost. Результат такой команды представлен на рис. 3.

```

C:\Users\vyugi>ping 127.0.0.1

Обмен пакетами с 127.0.0.1 по 32 байтами данных:
Ответ от 127.0.0.1: число байт=32 время<1мс TTL=128
Ответ от 127.0.0.1: число байт=32 время<1мс TTL=128
Ответ от 127.0.0.1: число байт=32 время<1мс TTL=128
Ответ от 127.0.0.1: число байт=32 время<1мс TTL=128

Статистика Ping для 127.0.0.1:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
    (0% потерь)
Приблизительное время приема-передачи в мс:
    Минимальное = 0мсек, Максимальное = 0 мсек, Среднее = 0 мсек

```

Рис. 3. Результат выполнения команды ping

В рассмотренном случае сетевой интерфейс настроен без ошибок, потери отсутствуют. Параметр TTL переводится как «время жизни» (time to life). Его создает узел, отправляющий в сеть свое сообщение. Маршрутизаторы, передавая данное сообщение из одной сети в другую, убавляют TTL на единицу. Если на каком-то маршрутизаторе TTL будет убавлено до нуля, то сообщение будет уничтожено. Маршрутизатор, удаливший из сети сообщение, извещает об этом отправителя, указывая свой адрес.

Второй вариант использования ping – это проверка состояния тупиковой сети, в которой находится сам узел. С этой целью пингуется основной шлюз (рис. 4):

```

C:\Users\vyugi>ping 192.168.0.10

Обмен пакетами с 192.168.0.10 по 32 байтами данных:
Ответ от 192.168.0.10: число байт=32 время<1мс TTL=62
Ответ от 192.168.0.10: число байт=32 время=1мс TTL=62
Ответ от 192.168.0.10: число байт=32 время=1мс TTL=62
Ответ от 192.168.0.10: число байт=32 время<1мс TTL=62

Статистика Ping для 192.168.0.10:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
    (0% потерь)
Приблизительное время приема-передачи в мс:
    Минимальное = 0мсек, Максимальное = 1 мсек, Среднее = 0 мсек

```

Рис. 4. Результат выполнения команды ping

В данном примере маршрутизатор доступен. Он в свои ответные сообщения помещает TTL (62) отличное от TTL (128) сетевого интерфейса компьютера. Для проверки доступности удаленного хоста, как правило, применяются доменные адреса (рис. 5):

```
C:\Users\vyugi>ping yandex.ru
```

Обмен пакетами с yandex.ru [5.255.255.50] с 32 байтами данных:

Ответ от 5.255.255.50: число байт=32 время=8мс TTL=247

Ответ от 5.255.255.50: число байт=32 время=9мс TTL=247

Ответ от 5.255.255.50: число байт=32 время=11мс TTL=247

Ответ от 5.255.255.50: число байт=32 время=8мс TTL=247

Статистика Ping для 5.255.255.50:

Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0

(0% потерь)

Приблизительное время приема-передачи в мс:

Минимальное = 8мсек, Максимальное = 11 мсек, Среднее = 9 мсек

Рис. 5. Результат выполнения команды ping

Удаленный узел доступен. В данном случае мы видим, что DNS служба определила IP адрес узла в виде 5.255.255.50.

### Утилита tracert

Эта утилита, последовательно применяя пинг с увеличивающимся TTL, позволяет получить список промежуточных маршрутизаторов (рис. 6):

```
C:\Users\vyugi>tracert yandex.ru
```

Трассировка маршрута к yandex.ru [77.88.55.50]

с максимальным числом прыжков 30:

1	<1 мс	<1 мс	<1 мс	192.168.3.10
2	<1 мс	<1 мс	<1 мс	proxy.rtu [192.168.200.3]
3	2 мс	2 мс	1 мс	172.31.2.1
4	2 мс	2 мс	1 мс	109x195x161x253.static-business.ryazan.ertelecom.ru [109.195.161.253]
5	2 мс	2 мс	2 мс	lag-3-438.bgu01.ryazan.ertelecom.ru [109.195.168.30]
6	5 мс	5 мс	5 мс	188.234.131.242
7	13 мс	7 мс	10 мс	net131.234.188-243.ertelecom.ru [188.234.131.243]
8	12 мс	11 мс	11 мс	yandex.ru [77.88.55.50]

Трассировка завершена.

Рис. 6. Результат выполнения команды tracert

Между двумя узлами в данном случае находится 7 маршрутизаторов.

### Утилита pathping

Утилита pathping сочетает в себе черты команд ping и tracert, позволяя получить дополнительную информацию, которую не обеспечивают две последние. Команда определяет процент потерь сообщений на всех переходах, выявляя самые медленные и ненадежные участки маршрута.

Результат выполнения такой команды представлен на рисунке 7.

```

C:\Users\vyugi>pathping yandex.ru

Трассировка маршрута к yandex.ru [77.88.55.55]
с максимальным числом переходов 30:
 0 Angelina [192.168.3.107]
 1 192.168.3.10
 2 proxy.rtu [192.168.200.3]
 3 172.31.2.1
 4 109x195x161x253.static-business.ryazan.ertelecom.ru [109.195.161.253]
 5 lag-3-438.bgw01.ryazan.ertelecom.ru [109.195.168.30]
 6 188.234.131.242
 7 net131.234.188-243.ertelecom.ru [188.234.131.243]
 8 yandex.ru [77.88.55.55]

Подсчет статистики за: 200 сек. ...


| Прыжок | RTT  | Исходный узел |             | Маршрутный узел |   | Адрес                                                                 |
|--------|------|---------------|-------------|-----------------|---|-----------------------------------------------------------------------|
|        |      | Утер./Отпр.   | %           | Утер./Отпр.     | % |                                                                       |
| 0      |      |               |             |                 |   | Angelina [192.168.3.107]                                              |
| 1      | 0мс  | 0/ 100 = 0%   | 0/ 100 = 0% |                 |   | 192.168.3.10                                                          |
| 2      | 0мс  | 0/ 100 = 0%   | 0/ 100 = 0% |                 |   | proxy.rtu [192.168.200.3]                                             |
| 3      | 1мс  | 0/ 100 = 0%   | 0/ 100 = 0% |                 |   | 172.31.2.1                                                            |
| 4      | 2мс  | 0/ 100 = 0%   | 0/ 100 = 0% |                 |   | 109x195x161x253.static-business.ryazan.ertelecom.ru [109.195.161.253] |
| 5      | 3мс  | 0/ 100 = 0%   | 0/ 100 = 0% |                 |   | lag-3-438.bgw01.ryazan.ertelecom.ru [109.195.168.30]                  |
| 6      | 7мс  | 0/ 100 = 0%   | 0/ 100 = 0% |                 |   | 188.234.131.242                                                       |
| 7      | 6мс  | 0/ 100 = 0%   | 0/ 100 = 0% |                 |   | net131.234.188-243.ertelecom.ru [188.234.131.243]                     |
| 8      | 11мс | 1/ 100 = 1%   | 0/ 100 = 0% | 1/ 100 = 1%     |   | yandex.ru [77.88.55.55]                                               |


Трассировка завершена.

```

Рис. 7. Результат выполнения команды pathping

В настройках некоторых маршрутизаторов может стоять запрет на выдачу ответа на пришедший пинг.

### Утилита arp

Сетевые интерфейсы, такие как Ethernet, Wi-Fi и WiMAX, имеют вшитые в их микросхемы адреса. Пример подобного адреса: 70-F3-95-A6-FE-0C. Эти адреса, называемые аппаратными, физическими или MAC, должны добавляться к сообщениям, прежде чем они будут переданы через сеть. Не все сети используют такие адреса, но в тупиковых они, как правило, применяются. Узел, собирающийся отправить сообщение другому узлу, должен предварительно узнать MAC адрес получателя сообщения. Для решения данной проблемы узел применяет технологию ARP, отправляя запрос другим узлам своей локальной сети. Данный ARP запрос содержит IP адрес получателя. Из всех узлов, получивших данный запрос, отвечает лишь тот, у кого требуемый IP адрес. В своем ответе (ARP отклике) тот узел сообщает свой MAC адрес. И лишь после этого первый узел ему сможет отправить свое сообщение. В тупиковых сетях компьютеры чаще всего отправляют свои сообщения маршрутизатору и, следовательно, в своих ARP запросах они указывают адрес основного шлюза. Для уменьшения ARP трафика компьютеры хранят в своей памяти таблицу с IP и MAC адресами тех устройств, с которыми они в последнее время обменивались сообщениями.

Утилита arp позволяет получить таблицу соответствия IP адресов и MAC адресов. На рис. 8 приведен вывод, полученный командой arp, выполненной с ключом -a



```
C:\Users\vyugi>arp -a
```

Интерфейс: 192.168.3.107 --- 0x9	адрес в Интернете	Физический адрес	Тип
192.168.3.10	98-da-c4-bf-96-b4	динамический	
192.168.3.50	00-25-90-d0-68-78	динамический	
192.168.3.99	20-cf-30-f1-32-8b	динамический	
192.168.3.171	24-be-05-15-21-b6	динамический	
192.168.3.250	3c-4a-92-c2-e3-74	динамический	
192.168.3.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff	статический	
224.0.0.2	01-00-5e-00-00-02	статический	
224.0.0.22	01-00-5e-00-00-16	статический	
224.0.0.251	01-00-5e-00-00-fb	статический	
224.0.0.252	01-00-5e-00-00-fc	статический	
239.0.0.1	01-00-5e-00-00-01	статический	
239.255.255.250	01-00-5e-7f-ff-fa	статический	
255.255.255.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff	статический	

Рис. 8. Результат выполнения команды arp

### Утилита netstat

Когда мы говорим: «компьютеры обмениваются сообщениями», то это не совсем точное утверждение. На самом деле обмен происходит между сетевыми приложениями. В оперативной памяти компьютера одновременно могут находиться и выполняться несколько программ, получающих сообщения из сети или отправляющие их в сеть. Как же сообщения, приходящие из сети в компьютер, распределяются между этими приложениями? На этот случай в сообщениях предусмотрены дополнительные адреса, называемые портами. Здесь уместно привести аналогию с обычной почтовой корреспонденцией. Для того чтобы письмо было доставлено в многоквартирный дом (компьютер), на конверте письма указывается номер дома (IP адрес компьютера). Затем письма необходимо разложить по почтовым ящикам согласно номерам квартир. Номер квартиры, присутствующий на конверте письма, и есть аналог портов. Далее жильцы (т.е. сетевые приложения) забирают эти письма (сообщения). Когда приложение хочет обменяться сообщениями с другим удаленным приложением, оно должно знать не только IP адрес компьютера данного приложения, но и номер порта, которое то приложение использует. Эта связка из двух адресов (IP адрес и порт) называется сокетом. Как определяется номер порта, которое использует удаленное приложение - эта тема отдельного разговора. Оба приложения устанавливают между собой соединение, используя два сокета. Сокеты можно условно представить в виде двух разъемов (розеток), соединенных между собой неким виртуальным каналом связи. Когда одно приложение «помещает» в сокет свое сообщение, то оно доставляется на другой конец канала - на второй сокет, и попадает, таким образом, другому приложению. Команда netstat позволяет получить список сокетов. На рис. 9 приведен вывод, полученный с использованием опций a, n, и o.

```
C:\Users\vyugi>netstat -ano
```

Активные подключения

Имя	Локальный адрес	Внешний адрес	Состояние	PID
TCP	0.0.0.0:135	0.0.0.0:0	LISTENING	900
TCP	0.0.0.0:445	0.0.0.0:0	LISTENING	4
TCP	0.0.0.0:1536	0.0.0.0:0	LISTENING	824
TCP	0.0.0.0:1537	0.0.0.0:0	LISTENING	668
TCP	0.0.0.0:1538	0.0.0.0:0	LISTENING	1484
TCP	0.0.0.0:1539	0.0.0.0:0	LISTENING	1660
TCP	0.0.0.0:1540	0.0.0.0:0	LISTENING	2432
TCP	0.0.0.0:1542	0.0.0.0:0	LISTENING	3592
TCP	0.0.0.0:1546	0.0.0.0:0	LISTENING	808
TCP	0.0.0.0:5040	0.0.0.0:0	LISTENING	6496
TCP	0.0.0.0:5357	0.0.0.0:0	LISTENING	4
TCP	0.0.0.0:7680	0.0.0.0:0	LISTENING	6328
TCP	127.0.0.1:26443	127.0.0.1:49350	TIME_WAIT	0
TCP	127.0.0.1:26445	127.0.0.1:49350	TIME_WAIT	0
TCP	127.0.0.1:26446	127.0.0.1:49350	TIME_WAIT	0
TCP	127.0.0.1:26447	127.0.0.1:49350	TIME_WAIT	0
TCP	127.0.0.1:26448	127.0.0.1:49350	TIME_WAIT	0
TCP	127.0.0.1:26449	127.0.0.1:49350	TIME_WAIT	0
TCP	127.0.0.1:26451	127.0.0.1:49350	TIME_WAIT	0
TCP	127.0.0.1:28385	0.0.0.0:0	LISTENING	4
TCP	127.0.0.1:28390	0.0.0.0:0	LISTENING	4
TCP	127.0.0.1:49350	0.0.0.0:0	LISTENING	10356
TCP	127.0.0.1:49351	0.0.0.0:0	LISTENING	10864
TCP	192.168.3.107:139	0.0.0.0:0	LISTENING	4
TCP	192.168.3.107:10189	51.103.5.186:443	ESTABLISHED	4268
TCP	192.168.3.107:10251	77.88.55.50:443	ESTABLISHED	10500

Рис. 8. Результат выполнения команды netstat

Данный вывод показывает, что сокеты обозначаются в виде пары IP\_адрес:порт (с двоеточием между адресами). Например, 192.168.3.107:10189. Виртуальный канал связи, существующий между двумя сетевыми приложениями, обозначен парой сокетов. Например, 192.168.3.107:10189 и 51.103.5.186:443. Первый сокет открыт на компьютере, другой на удаленном узле. Адрес в виде 0.0.0.0 означает любые IP адреса. Если в качестве номера порта присутствует 0, то это означает любые значения портов. В колонке "Состояние" отображается состояние соединения:

- LISTENING – ожидание подключения;
- ESTABLISHED – соединение установлено, идет обмен сообщениями;
- TIME\_WAIT – время ответа превышено.

Первый тип состояния (LISTENING) означает, что сетевое приложение ждет установления соединения по определенному порту. Например, сокет 0.0.0.0:445 означает, что какое-то удаленное приложение может отправить на компьютер сообщение на порт 445 с целью установить виртуальное соединение.

В последней колонке (PID) выводятся номера процессов. Под процессами понимаются приложения. Из вывода мы видим, что процесс 4 ждет подключения по портам 445, 5357 и 7680. Как выше было сказано, какая-то программа с другого узла может отправить запрос на установление соединения с процессом 2944. Такая

программа свое сообщение может адресовать на любой из указанных трех портов. Чтобы выяснить, какая программа запущена под видом процесса 2944, вызовем диспетчер задач. В окне диспетчера перейдем на вкладку Процессы и войдем в меню Вид. Далее выберем строчку «Выбрать столбцы» и активируем чекбокс ИД процесса (PID). Щелкнем по ОК. Затем отсортируем таблицу по столбцу ИД процесса (PID), щелкнув по его названию. Находим запись, соответствующую процессу 2944.

### **Практическая часть**

1. В окне командной строки выполните команду `ipconfig`. Запишите в отчет информацию об IP адресе сетевого адаптера, маске сети и шлюзе по умолчанию.

2. Для получения более подробной информации о настройках адаптера запустите в окне командной строки утилиту `ipconfig` с ключом `/all`.

3. Повторите команду `ipconfig /all` с выводом в текстовый файл и запишите в отчет информацию о физическом адресе сетевой платы.

4. Применив команду `ping`, проверьте настройку платы, доступность основного шлюза и доступность удаленного узла. Адреса удаленных узлов выбирайте по своему варианту (см. Варианты).

5. Используя опцию `-i` команды `ping` определите адреса первых трех маршрутизаторов, находящихся между вашим компьютером и удаленным узлом.

6. Применив команду `tracert`, получите список роутеров на маршруте от вашего компьютера до удаленного узла. Адреса поместите в отчет.

7. Используя `pathping`, изучите состояние линков на маршруте от вашего компьютера до удаленного узла и определите самые «узкие места» (т.е. самые медленные участки).

8. Получите таблицу ARP вашего компьютера. Выпишите в отчет MAC адрес основного шлюза.

9. Командой `netstat`, выполненной с ключами `-a`, `-n` и `-o`, получите список соединений, действующих на Вашем компьютере.

10. Определите имя любого приложения, установившего соединение с удаленной программой. Обоснуйте свой вывод.

### **Варианты по бригадам:**

1. infpol.ru
2. vk.com
3. skype.com
4. yandex.ru
5. ok.ru
6. mail.ru
7. rambler.ru
8. wikipedia.org
9. youtube.com
10. facebook.com

## **Лабораторная работа № 2**

### **Разработка топологии сети небольшого предприятия.**

#### **Создание одноранговой сети**

**Цель работы:** разработать топологию сети небольшого предприятия и создать одноранговую сеть.

#### **Теоретическая часть**

При создании сети передачи данных, когда соединяются все компьютеры сети и другие сетевые устройства, формируется сетевая топология компьютерной сети.

Сетевая топология – это способ описания конфигурации сети, схема расположения и соединения сетевых устройств. Существуют три базовые топологии, на основе которых строится большинство сетей:

- «Общая шина» (Bus) – все узлы соединяются между собой одним кабелем;
- «Кольцо» (Ring) – каждый компьютер соединяется с двумя другими так, чтобы от одного он получал информацию, а другому передавал ее. Последний компьютер подключается к первому;
- «Звезда» (Star) – каждый из узлов подключается к центральному соединительному устройству (коммутатору, концентратору).

Комбинированные топологии:

- «Дерево» (Tree) – объединение нескольких «звезд»;
- Полносвязная топология – каждый компьютер и другие устройства соединены друг с другом напрямую;

Ячеистая топология — получается из полносвязной путем удаления некоторых возможных связей. Каждый узел сети соединяется с несколькими другими узлами сети.

При построении любой компьютерной сети используется коммуникационное или сетевое оборудование. Основной его задачей является объединение компьютеров в сеть, подключение компьютерных сетей разных топологий и технологий друг к другу, увеличение расстояния передачи сигнала. Устройства, применяемые для построения компьютерной сети следующие:

Медиаконвертер (Mediaconverter) – это устройство физического уровня модели OSI, преобразующее среду распространения сигнала из одного типа в другой;

Повторитель (Repeater) – это устройство физического уровня модели OSI, используемое для соединения сегментов среды передачи данных с целью увеличения общей длины сети;

Концентратор (Concentrator) или Хаб (Hub) – это повторитель, который имеет несколько портов и соединяет несколько физических сегментов сети;

Мост (Bridge) – это устройство канального уровня модели OSI, которое соединяет между собой два сегмента локальной сети;

Коммутатор (Switch) – это устройство канального уровня модели OSI, предназначенное для соединения нескольких узлов компьютерной сети в пределах одного или нескольких сегментов сети;

Маршрутизатор (Router) – это устройство сетевого уровня модели OSI, пересылающее пакеты данных между различными сегментами сети (чаще – между локальной и глобальной сетью);

Шлюз (Gateway) – любое устройство, соединяющее разные сетевые архитектуры.

### **Взаимодействие между компьютерами**

По типу взаимодействия между компьютерами и с точки зрения распределения ролей между ними различают одноранговые (Peer-to-Peer Network) и клиент-серверные сети (Client/Server Network).

Одноранговая сеть – это объединение равноправных компьютеров. Обычно одноранговая сеть объединяет не больше 10 компьютеров и организуется в домах или небольших офисах. Другое название такой сети – рабочая группа.

Сеть типа «клиент-сервер» чаще встречается в организациях, на предприятиях, там, где есть необходимость в хранении информации в одной точке. В таком типе сетей один компьютер, называемый сервером, является сердцем сети. Он хранит информацию и ресурсы и делает их доступными другим компьютерам данной сети. Остальные компьютеры, использующие сеть для получения этой информации, называются клиентами.

Примеры использования сети «клиент-сервер»:

1. В библиотеке для того чтобы найти книгу, пользователь работает за компьютером-клиентом, а информацию получает с сервера.

2. Чтобы получить информацию с сайта, например, Yandex, пользователь со своего компьютера, который выступает в роли клиента, получает данные из сети Интернет с одного из серверов Yandex.

Сети «клиент-сервер» являются наилучшим вариантом для объединения в сеть более десяти компьютеров. Они более дорогие, чем одноранговые сети, но для больших компаний или в случаях, когда необходимо хранить большой объем информации, это лучший выбор.

Как компьютеры взаимодействуют друг с другом? Работа сети основана на том, что все элементы оборудования тем или иным способом соединены друг с другом. Каждый компьютер и оборудование, такое как принтеры, сканеры и другие сетевые устройства объединяются с помощью кабеля различного размера и вида или беспроводной связи.

Сетевой адаптер или NIC (Network Interface Cards) – это специальная плата, установленная на материнской плате компьютера, которая позволяет подключить компьютер к сети. Каждому сетевому адаптеру соответствует свое программное обеспечение, установленное

на компьютере, которое позволяет ему связываться с другими участниками сети.

Компьютеры обмениваются информацией друг с другом благодаря протоколам передачи данных, которые предписывают правила работы компьютерам, подключенным к сети. Для сетевых протоколов используется многоуровневая модель OSI (Open System Interconnection). Протоколы необходимы для организации и поддержания связи, для безошибочной передачи данных, а также для того, чтобы определить, как отправляется информация и как ее получить.

Стандарты Ethernet (IEEE группа 802.3) определяют проводные соединения и передачу потока битов в виде электрических сигналов на физическом уровне модели OSI, а также – формат кадров и протоколы управления доступом к среде на канальном уровне модели OSI.

Локальные проводные сети на базе Ethernet позволяют обеспечить взаимодействие множества сетевых устройств, например, компьютеров под управлением различных операционных систем, принтеров и серверов, факсов и сканеров и т.д. Сетевые адаптеры, используемые в компьютерах, являются, по сути, сетевыми адаптерами Ethernet.

В стандарте первых версий (Ethernet v1.0 и Ethernet v2.0) указано, что в качестве передающей среды используется коаксиальный кабель, в дальнейшем появилась возможность использовать витую пару и оптический кабель.

Данная работа рассматривает устройства, объединенные в локальную Ethernet-сеть при помощи Ethernet-кабеля (витая пара) и разъёма 8P8C (часто называемый RJ-45) как показано на рис. 1.

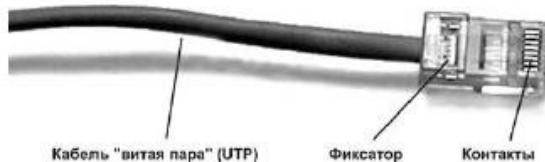


Рис. 1. Разъем RJ-45

## Практическая часть

### Задание 1

На рис. 2 показан план 1-го этажа центрального офиса. В каждом кабинете по 6 рабочих станций. Требуется объединить в локальную сеть все сетевые устройства, находящиеся на 1-ом этаже, так, чтобы они могли обмениваться информацией друг с другом с меньшей

вероятностью возникновения коллизий. Зарисуйте получившуюся топологию сети.

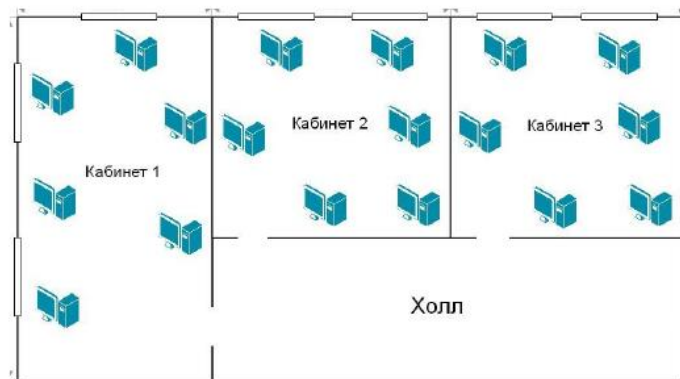


Рис. 2. План 1-го этажа центрального офиса

Предположим, что компания расширилась и теперь занимает такое же помещение в соседнем здании (рис. 3). Требуется:

- объединить сеть центрального офиса и сеть подразделения так, чтобы сотрудники центрального офиса могли обмениваться данными с сотрудниками подразделения;
- с минимальным расходом кабеля обеспечить доступ в Интернет сотрудникам обеих структур.



Рис. 3. План размещения

## Задание 2

Создайте одноранговую сеть с использованием коммутатора.

1. Подключите компьютеры через коммутатор D-Link при помощи Ethernet-кабелей как показано на рис. 4.

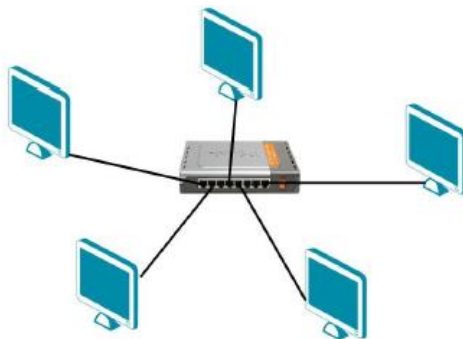


Рис. 4. Схема организации локальной сети

## 2. Настройте IP-адресацию на компьютере.

Пуск → Панель управления → Центр управления сетями и общим доступом → Изменение параметров адаптера → Подключение по локальной сети. Вызвать контекстное меню → Свойства → выбираем Протокол Интернета TCP/IPv4 → Свойства.

Использовать следующий IP-адрес: 192.168.10.xxx (xxx – номер компьютера) и маску подсети 255.255.255.0.

При помощи команды **ping** проверьте – правильно ли установлено и настроено соединение.

## 3. Создание папок для общего доступа по сети.

Включение общего сетевого доступа:

*Пуск → Панель управления → Центр управления сетями и общим доступом. Включите опции Сетевое обнаружение, Общий доступ к файлам, а Общий доступ с парольной защитой отключите.*

В ОС Windows 7 данные настройки выполняются в задаче «Изменить дополнительные параметры общего доступа».

Создайте папку на рабочем столе и сохраните в ней какой-либо документ. Вызовите контекстное меню данной папки → Свойства → Доступ. Нажмите на кнопку *Общий доступ* → из выпадающего меню выберите пользователей *Все* → *Добавить* → *Чтение и запись* (если предполагаются изменения в данной папке по сети другими пользователями). Далее нажмите на кнопку *Расширенная настройка* → отметьте *Открыть общий доступ к этой папке* → *Разрешения* → укажите *Полный доступ* (если предполагаются изменения в данной папке по сети другими пользователями).

4. Проверьте доступ к документам соседнего пользователя, внесите изменения и сохраните.

Использование Web-браузера для доступа по сети.

Откройте Web-приложение **Internet Explorer**, в командной строке наберите: `\\192.168.10.xxx` (xxx - номер соседнего компьютера), т.е. IP-адрес компьютера соседнего пользователя.



**Примечание:** если на компьютере произведены настройки прокси-сервера, то их нужно отключить. Для этого выполните следующее:

В Web-приложении в меню **Сервис** выберите **Свойства обозревателя** → **Подключения** → **Настройка LAN** и снимите все галочки. Нажмите **ОК**.

### **Лабораторная работа № 3**

#### **Настройка локальной вычислительной сети Windows с использованием команды NET**

**Цель работы:** изучение формата и возможностей команды сетевого администрирования NET в операционной системе WINDOWS; получение навыков просмотра и изменения параметров сетевых настроек, прав пользователя и групп пользователей с помощью утилит командной строки.

##### **Теоретическая часть**

###### **Команда NET**

Ключевое слово NET указывает команды Windows. Параметры команды NET:

```
net [ accounts | computer | config | continue | file | group | help | helpmsg  
| localgroup | name | pause | print | send | session | share | start | statistics |  
stop | time | use | user | view ]
```

###### **Команда NET ACCOUNTS**

Синтаксис данной команды:

```
net accounts [/forcelogoff:{минуты | no}] [/minpwlen:длина]  
[/maxpwage:{дни | unlimited}] [/minpwage:дни] [/uniquepw:число]  
[/domain]
```

Команда net accounts используется для обновления базы данных регистрационных записей и изменения параметров входа в сеть (logon) и требований к паролям для всех регистрационных записей. при использовании этой команды без указания параметров net accounts выводит текущие значения параметров, определяющих требования к паролям и входу в сеть, а также информацию о домене.

Для того, чтобы изменения параметров с помощью команды net accounts вступили в силу должны быть выполнены два условия:

- определены учетные записи пользователей;
- запущена служба входа в сеть. (по умолчанию служба запускается автоматически при запуске windows.

Ключи команды net accounts:

/minpwlen:длина - устанавливает минимальное количество знаков, которое должен иметь пароль, допустимый диапазон значений: 0-14 знаков.

/maxpwage:{дни | unlimited} - устанавливает максимальный срок жизни пароля (в днях), для указания бессрочного действия пароля используется значение unlimited. значение параметра /maxpwage не

может быть меньше /minprwage. допустимый диапазон значений: 1-999 дней.

/minprwage:дни - устанавливает минимальный срок жизни пароля (в днях), по истечении которого пользователь может изменить пароль, значение 0 позволяет менять пароль как угодно часто, допустимый диапазон значений: 1-999 дней, значение параметра /minprwage не может быть больше /maxprwage.

### **Команда NET CONFIG**

Синтаксис данной команды: net config [server | workstation]

Команда net config отображает информацию о настройке служб рабочей станции или сервера. Когда эта команда используется без указания переключателя server или workstation, то выводится список настраиваемых служб.

Для того чтобы получить справку о том, как выполнить настройку конкретной службы, введите команду help config имя\_службы.

Параметры команды net config:

server - отображает информацию о настройке службы сервера.

workstation - отображает информацию о настройке службы рабочей станции.

### **Команда NET CONFIG SERVER**

Синтаксис данной команды:

net config server [/autodisconnect:минуты] [/srvcomment:"текст"]  
[/hidden:{yes | no}]

Команда net config server отображает или изменяет параметры настройки службы сервера.

Ключи команды net config server

/autodisconnect:минуты - устанавливает максимальное время, в течение которого сеанс пользователя может быть не активен, прежде чем соединение будет отключено. Можно использовать значение -1, которое означает, что отключение вообще не производится. Допустимый диапазон значений: от -1 до 65535; по умолчанию используется 15.

/srvcomment:"текст" - добавляет текст комментария для сервера, который отображается на экране windows и при выполнении команды net view. Максимальная длина этого текста составляет 48 знаков. Текст должен быть заключен в кавычки.

/hidden:{yes | no} - указывает, должно ли выводиться имя данного сервера в списке серверов. Учтите, что "скрытие" сервера не изменяет параметров доступа к этому серверу. По умолчанию используется значение no.

Для того, чтобы вывести текущие значения параметров настройки службы сервера, введите команду net config server без параметров.

### **Команда NET CONFIG WORKSTATION**

Синтаксис данной команды: net config workstation

Команда net config отображает или изменяет параметры настройки службы рабочей станции. Для того чтобы вывести текущие значения

параметров настройки службы рабочей станции, введите команду `net config workstation` без параметров.

### **Команда NET CONTINUE**

Синтаксис данной команды: `net continue имя_службы`

Команда `net continue` активизирует службу `windows`, ранее приостановленную с помощью команды `net pause`.

Имя службы – это имя приостановленной службы. Например, это может быть одно из следующих имен:

`netlogon` (сетевой вход в систему)

`ntlmssp` (поставщик поддержки безопасности `nt lm`)

`schedule` (планировщик заданий)

`server` (сервер)

`workstation` (рабочая станция)

### **Команда NET FILE**

Синтаксис данной команды: `net file [номер [/close]]`

Команда `net file` закрывает совместно используемый файл и снимает блокировки файла. Когда эта команда используется без параметров, выводит список открытых файлов на сервере, который включает идентификационный номер, присвоенный открытому файлу, путь к этому файлу, имя пользователя, количество блокировок. Эта команда работает только на компьютерах с запущенной службой сервера.

Номер - задает идентификационный номер файла.

Ключ `/close` закрывает открытый файл и снимает блокировки этого файла. Эту команду следует вводить на том сервере, где располагается совместно используемый файл.

### **Команда NET HELP**

Синтаксис данной команды: `net help имя_команды` или `net имя_команды /help`

Модификации команды для удобства использования результатов:

`net help имя_команды | more` - просмотр справки не уместающейся на одном экране дисплея последовательно по одному экрану после нажатия клавиши `<enter>`.

`net help имя_команды > имя_файла.txt` – сохранение справки в текстовом файле.

`net help services` - выводит список служб, которые можно запустить.

### **Команда NET HELPMMSG**

Синтаксис данной команды: `net helpmsg №_сообщения`

Команда `net helpmsg` выводит информацию о сетевых сообщениях `windows` (таких, как сообщения об ошибках и предупреждающие сообщения). Если ввести команду `net helpmsg`, код и четырехзначный номер сообщения об ошибке (например, `net2182`), то `windows` выведет пояснения для этого сообщения и предложит возможные варианты действий, которые можно предпринять для разрешения проблемы.

№\_сообщения задает четырехзначный номер сообщения windows, для которого нужно получить разъяснения. Вводить net перед этим номером не нужно.

### **Команда NET NAME**

Синтаксис данной команды: net name [имя [/add | /delete]]

Команда net name добавляет или удаляет используемое для получения сообщений имя (псевдоним) данного компьютера. На это имя отсылаются сообщения. Когда команда net name используется без параметров, она отображает имена, принимающие сообщения на этом компьютере.

Имя - задает имя для получения сообщений. Это имя может иметь длину до 15 знаков.

Список имен компьютера имеет три источника:

- имена для сообщений, которые добавляются с помощью команды NET NAME;
- имя компьютера, которое добавляется в момент запуска службы рабочей станции. Это имя не может быть удалено;
- имя пользователя, которое добавляется в тот момент, когда пользователь входит в систему, в том случае, если это имя не используется на другом компьютере. Это имя может быть удалено.

Ключи команды net name:

/add - добавляет имя для этого компьютера. Этот параметр может быть опущен, команда 'net name имя' приводит к тому же результату, что и команда 'net name имя /add'.

/delete - удаляет указанное имя на компьютере.

### **Команда NET PAUSE**

Синтаксис данной команды: net pause имя\_службы

Команда net pause приостанавливает службу windows или ресурс.

Имя\_службы - это имя приостанавливаемой службы. Например, это одно из следующих имен:

netlogon (сетевой вход в систему)  
ntlmssp (поставщик поддержки безопасности nt lm)  
schedule (планировщик заданий)  
server (сервер)  
workstation (рабочая станция)

### **Команда NET SEND**

Синтаксис данной команды:

net send {имя | \* | /domain[:имя] | /users} сообщение

Команда net send отправляет сообщения другим пользователям, компьютерам или иным именам для получения сообщений в сети. Для того, чтобы получить сообщение, должна быть запущена служба сообщений (messenger). Отправить сообщение на конкретное имя можно только в том случае, если это имя активно в сети. Если сообщение отсылается на имя пользователя, то этот пользователь должен к этому моменту войти в сеть и запустить службу сообщений для того, чтобы получить это сообщение.

имя - задает имя пользователя, компьютера или имя для получения сообщений, на которое отправляется данное сообщение. Если это имя компьютера, которое содержит пробелы, то оно должно быть заключено в кавычки (" ").

\* - используется для отправки сообщения по всем именам в текущей группе.

сообщение - представляет собой текст отправляемого сообщения.

Ключи команды net send:

/domain[:имя] - направляет сообщение по всем именам домена данной рабочей станции. Если указано имя, то сообщение отправляется по всем именам указанного домена или рабочей группы.

/users - направляет сообщение всем пользователям, подключенным в настоящий момент к серверу.

### **Команда NET SESSION**

Синтаксис данной команды: net session [\\имя\_компьютера] [/delete]

Команда net session выводит список или завершает текущие сеансы связи между данным компьютером и другими компьютерами сети. Эта команда используется только на серверах.

Когда команда net session используется без параметров, выводит информацию о всех текущих сеансах связи с интересующим компьютером.

\\имя\_компьютера - выводит информацию о текущих сеансах связи указанного компьютера.

Ключ /delete - завершает сеанс связи между локальным компьютером и компьютером с указанным именем, при этом закрывает все открытые на этом компьютере файлы для этого сеанса связи. Если имя компьютера опущено, то закрываются все сеансы связи.

### **Команда NET SHARE**

Синтаксис данной команды:

net share имя\_ресурса

имя\_ресурса=диск:путь [/users:число | /unlimited] [/remark:"текст"] [/cache>manual | automatic | no ] [/cache>manual | documents| programs | none ] [имя\_ресурса [/users:число | /unlimited] [/remark:"текст"] [/cache>manual | documents | programs | none]] [{имя\_ресурса | имя\_устройства | диск:путь} /delete]

Команда net share разрешает использовать ресурсы другим пользователям в сети.

Когда используется без параметров, выводит информацию обо всех ресурсах данного компьютера, которые могут быть совместно использованы. Для каждого ресурса Windows NT выводит имя устройства или путь и соответствующий комментарий.

имя\_ресурса - задает сетевое имя данного совместно используемого ресурса. Если ввести в качестве параметра только имя ресурса, то выводится информация об этом ресурсе.

диск:путь - указывает абсолютный путь к совместно используемому каталогу.

имя\_устройства - задает один или несколько принтеров (от LPT1: до LPT9:) совместно используемых под данным именем ресурса.

Ключи команды net share:

/users:число - устанавливает максимальное число пользователей, которые могут одновременно получить доступ к совместно используемому ресурсу.

/unlimited - определяет, что ограничения на число пользователей, которые могут получить доступ к совместно используемому ресурсу, отсутствуют.

/remark:"текст" - задает краткое примечание, описывающее ресурс. Текст должен быть заключен в кавычки.

/delete - прекращает совместное использование данного ресурса.

/cache:manual - задает ручное кэширование программ и документов на этом общем ресурсе.

/cache:documents - задает автоматическое кэширование документов на этом общем ресурсе.

/cache:programs - задает автоматическое кэширование документов и программ на этом общем ресурсе.

/cache:none - отключает кэширование на этом общем ресурсе.

### **Команда NET START**

Синтаксис данной команды: net start [служба]

Команда net start выводит список запущенных служб.

[служба] - может быть одной из следующих служб:

alerter	(Оповещатель)
browser	(Обозреватель компьютеров)
clipsrv	(Сервер папки обмена)
dhcpc	(DHCP-клиент)
eventlog	(Журнал событий)
messenger	(Служба сообщений)
netlogon	(Сетевой вход в систему)
remoteaccess	(Маршрутизация и удаленный доступ)
schedule	(Планировщик заданий)
server	(Сервер)
spooler	(Диспетчер очереди печати)
workstation	(Рабочая станция)

При запуске из командной строки можно использовать либо приведенные выше сокращенные английские названия, либо полные русские названия служб, при этом они должны быть заключены в кавычки и не допускается изменение прописных букв на строчные и наоборот. Например, команда net start "Сетевой вход в систему" запускает службу сетевого входа в систему. Команда net start может также использоваться для запуска служб, не входящих в состав Windows.

## **Команда NET STATISTICS**

Синтаксис данной команды: net statistics [workstation | server]

Команда net statistics выводит журнал статистики для локальной службы рабочей станции или службы сервера.

Если используется без параметров, то эта команда выводит список служб, для которых может накапливаться статистика.

Параметры команды net statistics:

server - выводит статистику для службы сервера.

workstation - выводит статистику для службы рабочей станции.

## **Команда NET STOP**

Синтаксис данной команды: net stop служба

Команда net stop останавливает одну из служб Windows.

Остановка одной из служб может привести к отключению сетевых соединений, используемых этой службой. Кроме того, некоторые службы зависят от других служб. Остановка одной из служб может привести к остановке других служб. Некоторые службы не могут быть остановлены.

Команда net stop может также использоваться для остановки служб, не входящих в состав Windows.

## **Команда NET USE**

Синтаксис данной команды:

net use [имя\_устройства | \*] [\\имя\_компьютера\имя\_ресурса[\\том] [пароль\*]]

net use {имя\_устройства | \*} [пароль | \*] /home

net use [/persistent:{yes | no}]

Команда net use подключает компьютер к совместно используемому ресурсу или отключает компьютер от совместно используемого ресурса. Когда используется без параметров, выводит список соединений для данного компьютера.

имя\_устройства - назначает имя для подключения к ресурсу или задает устройство, от которого нужно выполнить отключение. Используется два типа имен устройств: дисковые устройства (буквы от D: до Z:) и принтеры (от LPT1: до LPT3:). Если ввести звездочку (\*) вместо имени устройства, то назначается следующее незанятое имя.

\\имя\_компьютера - указывает имя компьютера, контролирующего совместно используемый ресурс. Если в имени компьютера используются пробелы, то нужно заключить весь этот параметр в кавычки, вместе с двумя символами обратной косой черты (\\). Длина имени компьютера может быть от 1 до 15 знаков.

\\имя\_ресурса - указывает сетевое имя совместно используемого ресурса.

пароль - указывает пароль, который нужен для доступа к совместно используемому ресурсу.

\* - вызывает открытие специальной строки ввода пароля, который не выводится на экран при вводе.

имя\_домена - указывает другой домен. Если указание домена опущено, то подразумевается текущий домен, использовавшийся при входе в сеть.

имя\_пользователя - указывает имя пользователя для входа в сеть.

Ключи команды net use:

/ user - указывает другое имя пользователя, с помощью которого устанавливается соединение.

/home - подключает пользователя к его домашнему каталогу.

/delete - разрывает сетевое соединение и удаляет его из списка постоянных соединений.

/persistent - управляет режимом установления постоянных соединений, автоматически подключаемых при входе в систему. По умолчанию используется режим предыдущего соединения.

### **Команда NET USER**

Синтаксис данной команды:

net user [имя\_пользователя [пароль | \*] [параметры]] [/domain]

имя\_пользователя {пароль | \*} /add [параметры] [/domain]

имя\_пользователя [/delete] [/domain]

Команда net user создает и изменяет учетные записи пользователей на компьютере. Когда используется без параметров, выводит список учетных записей пользователей для данного компьютера. Информация об учетных записях пользователей хранится в базе данных учетных записей. Эта команда используется только на серверах.

имя\_пользователя - задает имя пользователя, которое необходимо добавить, удалить, изменить или вывести на экран. Длина имени пользователя не должна превосходить 20 знаков.

пароль - назначает или изменяет пароль для учетной записи пользователя. Пароль должен отвечать установленным требованиям на длину - быть не короче, чем значение, установленное параметром /minpwlen в команде net accounts, и в то же время не длиннее 14 знаков.

\* - вызывает открытие специальной строки ввода пароля, который не выводится на экран во время ввода.

Ключи команды net user:

/domain - выполняет операцию на контроллере домена в текущем домене.

/add - добавляет учетную запись пользователя в базу данных учетных записей.

/delete - удаляет учетную запись пользователя из базы данных учетных записей.

параметры - допустимые параметры перечислены в следующем списке:

/active:{yes | no} - активизирует учетную запись или делает ее не активной. Если учетная запись не активна, пользователь не может получить доступ к серверу. По умолчанию используется значение yes (т.е. учетная запись активна).



## **Команда NET VIEW**

Синтаксис данной команды:

```
net view [\\имя_компьютера [/cache] | /domain[:имя_домена]]
```

Команда net view выводит список доступных для совместного использования ресурсов данного компьютера. Когда используется без параметров, отображает список компьютеров текущего домена или сети.

\\имя\_компьютера - указывает имя компьютера, для которого нужно вывести список совместно используемых ресурсов.

Ключи команды net view:

/domain:имя\_домена - указывает домен, для которого нужно вывести список доступных компьютеров. Если имя домена опущено, выводит все домены данной локальной сети.

/cache - отображает параметры автономного клиентского кэширования для ресурсов указанного компьютера

### **Практическая часть**

1. Запустите на рабочей станции виртуальную машину VMWare. Создайте рабочую папку в своём каталоге. Любыми возможными средствами создайте в этой рабочей папке несколько любых файлов с несложными короткими именами (для упрощения последующих операций).

2. Работа выполняется с помощью утилит командной строки. Во время выполнения работы пользуйтесь командами NET HELP и NET HELPMMSG. По завершении работы сделайте вывод о назначении и необходимости этих команд. По ходу выполнения работы заполняйте отчёт результатами выполнения команд.

3. С использованием команды NET ACCOUNTS получите текущие значения параметров паролей, входа в сеть, информацию о домене. Зафиксируйте параметры. Проанализируйте назначение параметров. Проконтролируйте соблюдение условий для изменения параметров. Измените и проконтролируйте параметры настроек в базе данных. Верните в прежнее состояние базу данных настроек.

4. С использованием команды NET CONFIG получите текущие значения параметров настройки службы сервера и рабочей станции. Зафиксируйте параметры. Проанализируйте назначение параметров. Измените и проконтролируйте параметры настроек в базе данных. Верните в прежнее состояние базу данных настроек.

5. Совместно с соседними бригадами организуйте работу сервера (команды NET CONTINUE и NET PAUSE), создайте файлы данных и организуйте совместный доступ к ним. Проконтролируйте эти файлы командой NET FILE и NET VIEW. Проанализируйте параметры и ключи этих команд.

6. Командой NET NAME определите имя компьютера для сообщений. Если оно не установлено, то установите его. Задайте и удалите новые имена для сообщений.

7. Получите имена всех работающих в сети рабочих станций. Командой NET START проконтролируйте запущенные службы. Запустите службу сообщений (командой NET START или, используя средства ОС «Панель управления», «Администрирование», «Службы») и, используя команду NET SEND, отправьте сообщения конкретным рабочим станциям соседних бригад, всем станциям рабочей группы и всем станциям домена.

8. Командой NET SHARE определите ресурсы для совместного доступа к файлам. Проанализируйте назначение ключей этой команды. Используя команду NET USE обеспечьте доступ к файловым ресурсам соседних бригад. Проанализируйте параметры и ключи этой команды.

9. Проконтролируйте имеющиеся текущие связи рабочих станций командой NET SESSION.

10. Командой NET STATISYICS проанализируйте Вашу работу.

11. Аккуратно воспользуйтесь возможностями команды NET USER. Проанализируйте параметры и ключи этой команды.

12. По завершении работы завершите сеанс виртуальной машины VMWare и оформите отчёт в электронном виде в MS Word.

#### **Лабораторная работа № 4**

##### **Адресация канального уровня. MAC-адреса**

**Цель работы:** изучить структуру заголовка Ethernet-кадра и структуру MAC-адреса.

##### **Теоретическая часть**

Канальный уровень модели OSI обеспечивает передачу данных, полученных от вышележащего сетевого уровня, через физический уровень между непосредственно подключенными устройствами. Функции канального уровня:

- управление доступом к среде передачи;
- физическая адресация (MAC-адреса);
- формирование кадров.

На канальном уровне (рис. 1) данные рассматриваются как последовательный поток битов. Перед передачей по физическим каналам этот поток разделяется на небольшие части, каждая из которых снабжается заголовком, содержащим некоторую служебную информацию, т. е. формируется кадр (frame), где в начале (заголовке кадра) содержатся MAC-адреса отправителя и получателя, а также управляющая информация, а в конце – контрольная сумма, позволяющая выявить возникающие при передаче ошибки.

Поле, определяющее начало кадра	Адрес отправителя и получателя	Информация о протоколе сетевого уровня	Данные	Контрольная сумма	Поле, определяющее конец кадра
---------------------------------	--------------------------------	--	--------	-------------------	--------------------------------

Рис. 1. Структура кадра

Для обеспечения адресации узлов в сети в заголовке кадров должны присутствовать адрес отправителя и адрес получателя.

Большинство протоколов канального уровня для идентификации устройств используют MAC-адреса. MAC-адрес (Media Access Control) – это уникальный идентификатор, присваиваемый каждому сетевому устройству заводом-изготовителем. MAC-адрес часто называют физическим адресом устройства. Он позволяет уникально идентифицировать каждый узел сети и доставлять данные только этому узлу. Обычно MAC-адрес состоит из 48 бит (6 октетов) и записывается в виде шестнадцатеричных цифр, разделенных тире или двоеточиями, например 20:6A:8A:72:A5:82. Структура MAC-адреса показана на рис. 2.

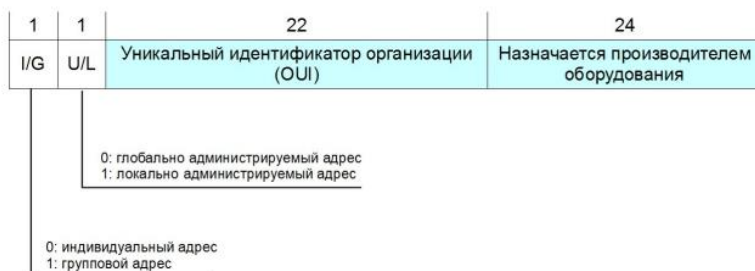


Рис. 2. Структура MAC-адреса

Первый (младший) бит старшего байта определяет, является адрес индивидуальным или групповым:

- индивидуальный — адрес, ассоциированный с определенным сетевым устройством;
- групповой — адрес, ассоциированный с несколькими или всеми узлами данной сети.

Существует два вида групповых адресов:

- многоадресный (multicast) — адрес, ассоциированный с группой узлов сети;
- широковещательный (broadcast) – адрес, ассоциированный со всеми узлами сети. Его значение — 0xFF-FF-FF-FF-FF-FF.

Второй (младший) бит старшего байта определяет, является адрес глобально или локально администрируемым:

- глобально администрируемый адрес глобально уникален и обычно «зашит» в устройство;
- локально администрируемый адрес выбирается произвольно и может содержать информацию об OUI (Organizationally Unique Identifier).

В данной лабораторной работе для анализа трафика, передаваемого между рабочими станциями, будет использоваться программа Wireshark.

Wireshark – бесплатная программа, которая является анализатором трафика (снифером), то есть программой для анализа пакетов сети Ethernet и некоторых других сетей. Характеризуется тем, что имеет

графический интерфейс пользователя и много возможностей по сортировке и фильтрации информации. Wireshark позволяет просматривать весь трафик сети в режиме реального времени. С помощью нее можно определить причину странного поведения какого-либо оборудования и источник, вызвавший это поведение.

Wireshark «знает» структуру разнообразных протоколов и поэтому позволяет разбирать сетевой пакет, отображая значение каждого поля протокола любого уровня. Основные возможности Wireshark следующие:

- захват пакетов из сети в режиме реального времени;
- отображение пакета с очень подробной информацией о протоколе;
- открытие и сохранение записанных данных;
- фильтрация пакетов по многим критериям;
- поиск пакетов по многим критериям;
- выделение разными цветами пакетов на основании фильтров.

### Практическая часть

#### Задание 1

1. Подключите рабочие станции к коммутатору согласно схеме (рис. 3). Настройте IP-адреса на ПК1 и ПК2.



Рис. 3. Схема сети

2. Проверьте конфигурацию сетевого адаптера ПК1. В командной строке введите: `ipconfig /all`

3. Проверьте конфигурацию сетевого адаптера ПК2. В командной строке введите: `ipconfig /all`

4. Проверьте доступность соединения между рабочими станциями ПК1 и ПК2

5. Измените MAC-адрес на рабочих станциях ПК1 и ПК2 (перед изменением запишите и сохраните текущий MAC-адрес, чтобы вернуть его после завершения данной работы).

5.1. Пуск → Панель управления → Центр управления сетями и общим доступом → Подключение по локальной сети. Вызвать контекстное меню → Свойства → Настроить → Дополнительно.

5.2. Выберите пункт Сетевой адрес (или Network Address, или Локально администрируемый адрес или Locally Administered Address).

5.3. Отметьте поле Значение и впишите 12 символов нового значения MAC-адреса (без пробелов).

Новый MAC-адрес ПК1 — 08-00-27-3F-B6-0B

Новый MAC-адрес ПК2 — 09-00-27-3F-B6-0C

6. Проверьте, изменился ли MAC-адрес ПК1. В командной строке введите: `ipconfig /all`

7. Проверьте, изменился ли MAC-адрес ПК2. В командной строке введите: `ipconfig /all`

8. Проверьте доступность соединения ПК1 – ПК2

9. Верните первоначальный MAC-адрес на рабочих станциях ПК1 и ПК2 и перезагрузите ПК.

## **Задание 2**

1. Запустите на рабочей станции ПК1 анализатор протоколов Wireshark. Окно Wireshark включает в себя 3 области просмотра с различными уровнями детализации. Область 1 содержит список всех захваченных кадров, организованный в виде таблицы с заголовками. Если выделить строку, то более подробная информация о кадре и ее расшифровка будут отображены в области 2. Область 3 содержит код кадра в шестнадцатеричном или текстовом представлении. Чтобы начать перехват трафика, нужно выбрать правильный сетевой интерфейс, с которого будет выполняться перехват. Для этого выберите пункт главного меню Capture → Interfaces или нажмите кнопку на верхней панели инструментов List the available capture interfaces.

После этого на экране появится окно со списком сетевых интерфейсов, доступных системе.

2. Запустите на рабочей станции ПК2 анализатор протоколов Wireshark.

3. Выполните тестирование соединения между ПК1 и ПК2, и наоборот командой ping.

В командной строке ПК1 введите: `ping 192.168.1.2`

В командной строке ПК2 введите: `ping 192.168.1.1`

4. Утилита ping работает по протоколу ICMP. Чтобы в окне Wireshark отображались только пакеты протокола ICMP, установите фильтр Filter → ICMP и нажмите Apply (рис. 4).

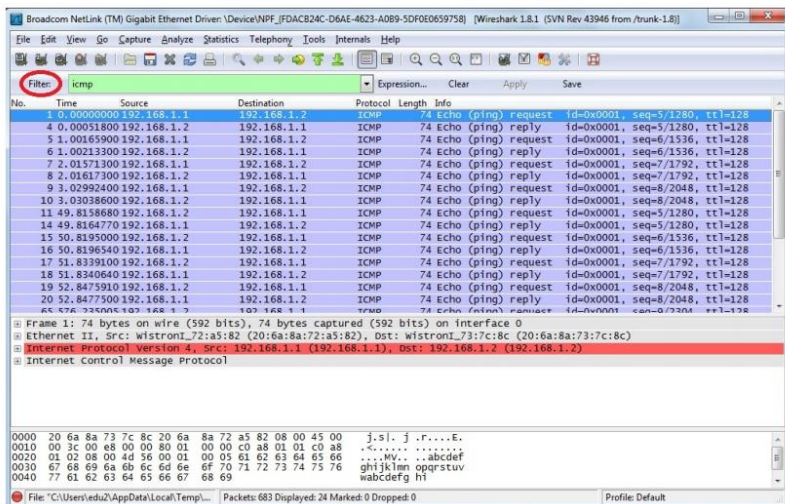


Рис. 4. Установка фильтра

5. Остановите захват трафика. Для этого нажмите кнопку на верхней панели инструментов Stop the running live capture (рис. 5).

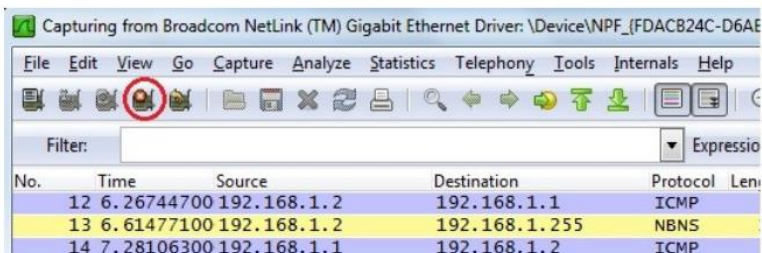


Рис. 5. Остановка захвата трафика

6. Проанализируйте захваченный трафик. Выберите один пакет ICMP из области 1, в области 2 появится подробная информация о кадре и ее расшифровка.

7. В области 2 разверните информацию для кадра Ethernet II (рис. 6).

