

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШИТР ТПУ

_____ Д.М. Сонькин
«__» _____ 2020 г.

СЕТЕВЫЕ УТИЛИТЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Методические указания к выполнению лабораторных работ
по курсу **«Интернет-технологии»**
для студентов направлений 230400 «Информационные системы и техно-
логии»

Составитель: И.И. Савенко

Издательство
Томского политехнического
университета 2020

УДК 629.76
ББК 00000
А00

Савенко И.И.

А00 Сетевые утилиты и их использование: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Интернет-технологии» для студентов направлений 230400 «Информационные системы и технологии» Института кибернетики

ТПУ / Сост.: И.И. Савенко; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 20.... – 28 с.

УДК 000000
ББК 00000

Методические указания рассмотрены и рекомендованы
к изданию методическим семинаром ОиТ ИШИТР
« » сентября 2019 г.

Руководитель отдеоления ОиТ, _____ *В.С. Шерстнев*

Председатель учебно-методической
комиссии _____

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент ОиТ ИШИТР ТПУ
Е.А. Кочегурова



© Составление. ФГБОУ ВПО НИ ТПУ, 2020
© Савенко И.И., составление, 2020

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	4
1 Адресация в IP-сетях.....	5
1.1 Основные классы IP-адресов	5
1.2 Бесклассовая адресация.....	7
2 ОТОБРАЖЕНИЕ СИМВОЛЬНЫХ АДРЕСОВ НА IP-АДРЕСА: СЛУЖБА DNS.....	11
3 АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА НАЗНАЧЕНИЯ IP-АДРЕСОВ УЗЛАМ СЕТИ – ПРОТОКОЛ DHCP.....	13
4 СИСТЕМНЫЕ УТИЛИТЫ СЕТЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ.....	14
4.1 Утилита ipconfig	14
4.2 Утилита ping	14
4.3 Утилита tracert	16
4.4 Сервис Whois	18
ЗАДАНИЕ НА ЛАБОРАТОРНУЮ РАБОТУ	19

ВВЕДЕНИЕ

Целью данной работы является Определение настроек для подключения к локальной сети и к сети Интернет с использованием утилиты `ipconfig`. Исследование вероятностно-временных характеристик фрагментов сети Интернет с использованием утилиты `ping`. Исследование топологии фрагментов сети Интернет с использованием утилиты `tracert`.

1 Адресация в IP-сетях

Каждый компьютер в сети TCP/IP имеет адреса трех уровней:

1. Локальный адрес узла, определяемый технологией, с помощью которой построена отдельная сеть, в которую входит данный узел. Для узлов, входящих в локальные сети, это MAC-адрес сетевого адаптера или порта маршрутизатора, например, 11-A0-17-3D-BC-01. Эти адреса назначаются производителями оборудования и являются уникальными адресами, так как управляются централизованно. Для всех существующих технологий локальных сетей MAC-адрес имеет формат шести байтов: старшие три байта - идентификатор фирмы производителя, а младшие три байта назначаются уникальным образом самим производителем.

2. IP-адрес, состоящий из четырех байт, например, 109.26.17.100. Этот адрес используется на сетевом уровне. Он назначается администратором во время конфигурирования компьютеров и маршрутизаторов. IP-адрес состоит из двух частей: адреса сети и номера узла. Адрес сети может быть выбран администратором произвольно, либо назначен по рекомендации специального подразделения (Network Information Center, NIC), если сеть должна работать как составная часть сети Интернет. Обычно интернет-провайдеры получают диапазоны адресов у подразделений NIC, а затем распределяют их между своими абонентами. Номер узла в протоколе IP назначается независимо от локального адреса узла. Деление IP-адреса на поле адреса сети и номера узла – гибкое, и граница между этими полями может устанавливаться весьма произвольно. Компьютер может входить в несколько IP-сетей. В этом случае узел должен иметь несколько IP-адресов, по числу сетевых связей. Таким образом, IP-адрес характеризует не отдельный компьютер или маршрутизатор, а одно сетевое соединение.

3. Символьный идентификатор-имя, например, SERV1.IBM.COM. Этот адрес назначается администратором и состоит из нескольких частей, например, имени машины, имени организации, имени домена. Такой адрес, называемый также DNS-именем, используется на прикладном уровне, например, в протоколах FTP или telnet.

1.1 Основные классы IP-адресов

IP-адрес версии 4 имеет длину четыре байта и обычно записывается в виде четырех чисел, представляющих значения каждого байта в десятичной форме, и разделенных точками, например:

128.10.2.30 - традиционная десятичная форма представления адреса,

10000000 00001010 00000010 00011110 - двоичная форма представления этого же адреса.

Далее показана структура IP-адреса в зависимости от класса сети.

Класс А



Класс В



Класс С



Класс D



Класс Е

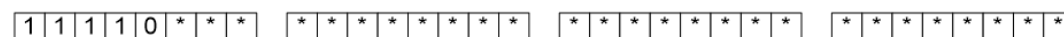


Рис 1. Структура IP-адреса в зависимости от класса сети

Адрес состоит из двух логических частей – номера сети и номера узла в сети. Какая часть адреса относится к номеру сети, а какая к номеру узла, определяется значениями первых битов адреса:

– Если адрес начинается с 0, то сеть относят к классу А, и номер сети занимает один байт, остальные три байта интерпретируются как номер узла в сети. Сети класса А имеют номера в диапазоне от 1 до 126. (номер 0 не используется, а номер 127 зарезервирован для специальных целей).

– Если первые два бита адреса равны 10, то сеть относится к классу В и является сетью средних размеров с числом узлов 28 - 216. В сетях класса В под адрес сети и под адрес узла отводится по 16 бит, то есть по 2 байта.

– Если адрес начинается с последовательности 110, то это сеть класса С с числом узлов не больше 28. Под адрес сети отводится 24 бита, а под адрес узла - 8 бит.

– Если адрес начинается с последовательности 1110, то он является адресом класса D и обозначает особый, групповой адрес - multicast. Если в пакете в качестве адреса назначения указан адрес класса D, то такой пакет должны получить все узлы, которым присвоен данный адрес.

– Если адрес начинается с последовательности 11110, то это адрес класса E, он зарезервирован для будущих применений.

Таблица 1

Список диапазонов адресов, соответствующих каждому классу сетей

Класс	Наименьший адрес	Наибольший адрес
A	0.0.0.0	127.255.255.255
B	128.0.0.0	191.255.255.255
C	192.0.0.0	223.255.255.255
D	224.0.0.0	239.255.255.255
E	240.0.0.0	255.255.255.255

1.2 Бесклассовая адресация

Данный вид адресации еще называют CIDR (Classless Inter-Domain Routing). В отличие от классовой (длина маски фиксирована по октетам), здесь можно сэкономить IP-адреса используя маски переменной длины (VLSM – variable length subnet mask).

1.3 Планирование сети

При планировании сети предприятия нужно в первую очередь определиться с классом сети и возможным количеством конечных узлов сети (компьютеров, сетевых принтеров, Wi-Fi роутеров, телефонов, ноутбуков, виртуальных машин, и т.п.). Класс не столько важен, сколько максимальное количество хостов, которое определяется по формуле:

$$x = 2^n - 2 \quad (1)$$

x – это количество хостов в подсети;

n – количество бит отведенных на хостовую часть;

Мы отнимаем 2, потому что в каждой из сетей резервируется два адреса:

- Адрес сети (все биты отведенные на хостовую часть равны нулю)
- Широковещательный адрес (все биты отведенные на хостовую часть равны единице)

Каждую сеть можно разбить на подсети. Количество подсетей считается по формуле:

$$C = 2^n \quad (2)$$

C – это количество подсетей;

n – количество бит отведенных на адрес сети;

Также, при расчете, понадобится заранее подготовленная таблица с масками сетей в двоичной и, соответственно, десятичной форме и указанием максимального количества хостов в сети (таблица. 1.3.1).

Таблица 1

Маски подсетей в десятичной и двоичной форме с соответствующим префиксом и максимальным количеством хостов

Маска подсети	Маска в двоичной системе	Префикс	Количество адресов	Обратная маска
255.255.255.255	11111111.11111111.11111111.11111111	/32	1	0.0.0.0
255.255.255.254	11111111.11111111.11111111.11111110	/31	2	0.0.0.1
255.255.255.252	11111111.11111111.11111111.11111100	/30	4	0.0.0.3
255.255.255.248	11111111.11111111.11111111.11111000	/29	8	0.0.0.7
255.255.255.240	11111111.11111111.11111111.11110000	/28	16	0.0.0.15
255.255.255.224	11111111.11111111.11111111.11100000	/27	32	0.0.0.31
255.255.255.192	11111111.11111111.11111111.11000000	/26	64	0.0.0.63
255.255.255.128	11111111.11111111.11111111.10000000	/25	128	0.0.0.127
255.255.255.0	11111111.11111111.11111111.00000000	/24	256	0.0.0.255
255.255.254.0	11111111.11111111.11111110.00000000	/23	512	0.0.1.255
255.255.252.0	11111111.11111111.11111100.00000000	/22	1024	0.0.3.255
255.255.248.0	11111111.11111111.11111000.00000000	/21	2048	0.0.7.255
255.255.240.0	11111111.11111111.11110000.00000000	/20	4096	0.0.15.255
255.255.224.0	11111111.11111111.11100000.00000000	/19	8192	0.0.31.255
255.255.192.0	11111111.11111111.11000000.00000000	/18	16384	0.0.63.255
255.255.128.0	11111111.11111111.10000000.00000000	/17	32768	0.0.127.255
255.255.0.0	11111111.11111111.00000000.00000000	/16	65536	0.0.255.255
255.254.0.0	11111111.11111110.00000000.00000000	/15	131072	0.1.255.255
255.252.0.0	11111111.11111100.00000000.00000000	/14	262144	0.3.255.255
255.248.0.0	11111111.11111000.00000000.00000000	/13	524288	0.7.255.255
255.240.0.0	11111111.11110000.00000000.00000000	/12	1048576	0.15.255.255
255.224.0.0	11111111.11100000.00000000.00000000	/11	2097152	0.31.255.255
255.192.0.0	11111111.11000000.00000000.00000000	/10	4194304	0.63.255.255
255.128.0.0	11111111.10000000.00000000.00000000	/9	8388608	0.127.255.255
255.0.0.0	11111111.00000000.00000000.00000000	/8	16777216	0.255.255.255
254.0.0.0	11111110.00000000.00000000.00000000	/7	33554432	1.255.255.255
252.0.0.0	11111100.00000000.00000000.00000000	/6	67108864	3.255.255.255
248.0.0.0	11111000.00000000.00000000.00000000	/5	134217728	7.255.255.255
240.0.0.0	11110000.00000000.00000000.00000000	/4	268435456	15.255.255.255
224.0.0.0	11100000.00000000.00000000.00000000	/3	536870912	31.255.255.255
192.0.0.0	11000000.00000000.00000000.00000000	/2	1073741824	63.255.255.255
128.0.0.0	10000000.00000000.00000000.00000000	/1	2147483648	127.255.255.255
0.0.0.0	00000000.00000000.00000000.00000000	/0	4294967296	255.255.255.255

В случае, если предприятию с 250000 хостами, которые должны получить уникальный IP-адрес. Используя таблицу 1 видим, что для этого нам нужна маска 255.252.0.0, которая покроет чуть больше 250 000 адресов. Префикс сети равен 14. Префикс – это краткое обозначение количества единиц в сетевой части.

Теперь возьмем, к примеру 98.251.16.138, с префиксом 14 (98.251.16.138/14) и на его базе определим:

- адрес сети;
- широковещательный адрес;
- адрес первого хоста сети;
- адрес последнего хоста сети;
- максимальное количество хостов в сети;
- количество сетей;

98.251.16.138/14																																	
	Десятичная	Двоичная																															
		2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
IP	98.251.16.138	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
Маска сети	255.252.0.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Адрес сети	98.248.0.0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Широковещательный адрес	98.251.255.255	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Адрес 1-го хоста	98.248.0.1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Адрес последнего хоста	98.251.255.254	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Количество хостов в сети	2 ¹⁸ - 2 = 262142									2 ¹⁸ 2 ¹⁷								2 ¹⁶ 2 ¹⁵ 2 ¹⁴ 2 ¹³ 2 ¹² 2 ¹¹ 2 ¹⁰ 2 ⁹								2 ⁸ 2 ⁷ 2 ⁶ 2 ⁵ 2 ⁴ 2 ³ 2 ² 2 ¹							
Количество сетей	2 ¹⁴ = 16384	2 ¹⁴ 2 ¹³ 2 ¹² 2 ¹¹ 2 ¹⁰ 2 ⁹ 2 ⁸ 2 ⁷								2 ⁶ 2 ⁵ 2 ⁴ 2 ³ 2 ² 2 ¹																							

Рис. 2. Подсчет параметров сети

Для начала мы перевели каждый октет из десятичной формы в двоичную и провели грань между адресом сети и хостовой частью используя маску. В результате получили адрес сети (красное) и хостовую часть в двоичной форме. Теперь нужно перевести адрес сети в десятичную форму, получается адрес – 98.248.0.0. Теперь таким же образом узнаем широковещательный адрес (где вся хостовая часть равна единицам) и получаем – 98.251.255.255. Оба этих адреса мы не можем использовать как адреса хоста, так как они зарезервированы уже. Теперь первый адрес хоста – это адрес сети плюс единичка (т.е. 98.248.0.1), а последний – это широковещательный адрес минус единичка (т.е. 98.251.255.254). Количество сетей и хостов определяем по формуле 1 и 2.

2 ОТОБРАЖЕНИЕ СИМВОЛЬНЫХ АДРЕСОВ НА IP-АДРЕСА: СЛУЖБА DNS

DNS (Domain Name System) – это распределенная база данных, поддерживающая иерархическую систему имен для идентификации узлов в сети Интернет. Служба DNS предназначена для автоматического поиска IP-адреса по известному символьному имени узла. Спецификация DNS определяется стандартами RFC 1034 и 1035. DNS требует статической конфигурации своих таблиц, отображающих имена компьютеров в IP-адрес.

Протокол DNS является служебным протоколом прикладного уровня. Этот протокол несимметричен - в нем определены DNS-серверы и DNS-клиенты. DNS-серверы хранят часть распределенной базы данных о соответствии символьных имен и IP-адресов. Эта база данных распределена по административным доменам сети Интернет. Клиенты сервера DNS знают IP-адрес сервера DNS своего административного домена и по протоколу IP передают запрос, в котором сообщают известное символьное имя и просят вернуть соответствующий ему IP-адрес.

Если данные о запрошенном соответствии хранятся в базе данного DNS-сервера, то он сразу посылает ответ клиенту, если же нет - то он посылает запрос DNS-серверу другого домена, который может сам обработать запрос, либо передать его другому DNS-серверу. Все DNS-серверы соединены иерархически, в соответствии с иерархией доменов сети Интернет. Клиент опрашивает эти серверы имен, пока не найдет нужные отображения. Этот процесс ускоряется из-за того, что серверы имен постоянно кэшируют информацию, предоставляемую по запросам. Клиентские компьютеры могут использовать в своей работе IP-адреса нескольких DNS-серверов, для повышения надежности своей работы.

База данных DNS имеет структуру дерева, называемого доменным пространством имен, в котором каждый домен (узел дерева) имеет имя и может содержать поддомены. Имя домена идентифицирует его положение в этой базе данных по отношению к родительскому домену, причем точки в имени отделяют части, соответствующие узлам домена.

Корень базы данных DNS управляется центром Интернет Network Information Center. Домены верхнего уровня назначаются для каждой страны, а также на организационной основе. Имена этих доменов должны следовать международному стандарту ISO 3166. Для обозначения стран используются трехбуквенные и двухбуквенные аббревиатуры, а для различных типов организаций используются следующие аббревиатуры:

- com - коммерческие организации (например, microsoft.com);
- edu - образовательные (например, mit.edu);
- gov - правительственные организации (например, nsf.gov);
- org - некоммерческие организации (например, fidonet.org);
- net - организации, поддерживающие сети (например, nsf.net).

Каждый домен DNS администрируется отдельной организацией, которая обычно разбивает свой домен на поддомены и передает функции администрирования этих поддоменов другим организациям. Каждый домен имеет уникальное имя, а каждый из поддоменов имеет уникальное имя внутри своего домена. Имя домена может содержать до 63 символов. Каждый хост в сети Интернет однозначно определяется своим полным доменным именем (fully qualified domain name, FQDN), которое включает имена всех доменов по направлению от хоста к корню. Пример полного DNS-имени:

```
server.aics.acs.cctpu.edu.ru
```

3 АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА НАЗНАЧЕНИЯ IP-АДРЕСОВ УЗЛАМ СЕТИ – ПРОТОКОЛ DHCP

Протокол Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) был разработан для того, чтобы освободить администратора от необходимости назначения компьютерам IP-адресов вручную. Основным назначением DHCP является динамическое назначение IP-адресов. Однако, кроме динамического, DHCP может поддерживать и более простые способы ручного и автоматического статического назначения адресов.

В ручной процедуре назначения адресов активное участие принимает администратор, который предоставляет DHCP-серверу информацию о соответствии IP-адресов физическим адресам или другим идентификаторам клиентов. Эти адреса сообщаются клиентам в ответ на их запросы к DHCP-серверу.

При автоматическом статическом способе DHCP-сервер присваивает IP-адрес (и, возможно, другие параметры конфигурации клиента) из пула (набора) наличных IP-адресов без вмешательства оператора. Границы пула назначаемых адресов задает администратор при конфигурировании DHCP-сервера. Между идентификатором клиента и его IP-адресом по-прежнему, как и при ручном назначении, существует постоянное соответствие. Оно устанавливается в момент первичного назначения сервером DHCP IP-адреса клиенту. При всех последующих запросах сервер возвращает тот же самый IP-адрес.

При динамическом распределении адресов DHCP-сервер выдает адрес клиенту на ограниченное время, что дает возможность впоследствии повторно использовать IP-адреса другими компьютерами. Динамическое разделение адресов позволяет строить IP-сеть, количество узлов в которой намного превышает количество имеющихся в распоряжении администратора IP-адресов.

4 СИСТЕМНЫЕ УТИЛИТЫ СЕТЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ

4.1 Утилита ipconfig

Утилита ipconfig (IP configuration) предназначена для настройки протокола IP для операционной системы Windows. В данной лабораторной работе эта утилита будет использоваться только для получения информации о соединении по локальной сети. Для получения этой информации выполните «Пуск» → «Выполнить» → cmd и в командной строке введите:

```
ipconfig /all
```

В разделе «Адаптер Ethernet Подключение по локальной сети» для данной лабораторной будут необходимы поля «DHCP», «IP-адрес» и «DNS-серверы».

4.2 Утилита ping

Утилита ping (Packet Internet Groper) является одним из главных средств, используемых для отладки сетей, и служит для принудительного вызова ответа конкретной машины. Она позволяет проверять работу программ TCP/IP на удаленных машинах, адреса устройств в локальной сети, адрес и маршрут для удаленного сетевого устройства. В выполнении команды ping участвуют система маршрутизации, схемы разрешения адресов и сетевые шлюзы. Это утилита низкого уровня, которая не требует наличия серверных процессов на проверяемой машине, поэтому успешный результат при прохождении запроса вовсе не означает, что выполняются какие-либо сервисные программы высокого уровня, а говорит о том, что сеть находится в рабочем состоянии, питание проверяемой машины включено, и машина не отказала ("не висит").

В Windows утилита ping имеется в комплекте поставки и представляет собой программу, запускаемую из командной строки.

Запросы утилиты ping передаются по протоколу ICMP (Internet Control Message Protocol). Получив такой запрос, программное обеспечение, реализующее протокол IP у адресата, посылает эхо-ответ. Если проверяемая машина в момент получения запроса была загружена более приоритетной работой (например, обработкой и перенаправлением большого объема трафика), то ответ будет отправлен не сразу, а как только закончится выполнение более приоритетной задачи. Поэтому следует учесть, что задержка, рассчитанная утилитой ping, вызвана не

только пропускной способностью канала передачи данных до проверяемой машины, но и загруженностью этой машины.

Эхо-запросы посылаются заданное количество раз (ключ -n). По умолчанию передается четыре запроса, после чего выводятся статистические данные.

Обратите внимание: поскольку с утилиты ping начинается хакерская атака, некоторые серверы в целях безопасности могут не посылать эхо-ответы (например, www.microsoft.com). Не ждите напрасно, введите команду прерывания (CTRL+C).

Таблица 2

Параметры утилиты ping

Ключи	Функции
-t	Отправка пакетов на указанный узел до команды прерывания
-a	Определение имени узла по IP-адресу
-n	Число отправляемых запросов
-l	Размер буфера отправки
-f	Установка флага, запрещающего фрагментацию пакета
-i TTL	Максимальное количество переходов (поле "Time To Live")

На практике большинство опций в формате команды можно опустить, тогда в командной строке может быть: ping имя узла (для заикливания вывода информации о соединении используется опция -t; для вывода информации n-раз используется опция -n количество раз).

Пример:

```
ping -n 20 peak.mountin.net
```

```
Обмен пакетами с peak.mountin.net [207.227.119.2] по 32 байт:
Превышен интервал ожидания для запроса.
Ответ от 207.227.119.2: число байт=32 время=734мс TTL=231
Ответ от 207.227.119.2: число байт=32 время=719мс TTL=231
Ответ от 207.227.119.2: число байт=32 время=688мс TTL=231
Ответ от 207.227.119.2: число байт=32 время=704мс TTL=231
Превышен интервал ожидания для запроса.
Ответ от 207.227.119.2: число байт=32 время=719мс TTL=231
Ответ от 207.227.119.2: число байт=32 время=1015мс TTL=231
Превышен интервал ожидания для запроса.
Ответ от 207.227.119.2: число байт=32 время=703мс TTL=231
Ответ от 207.227.119.2: число байт=32 время=688мс TTL=231
Ответ от 207.227.119.2: число байт=32 время=782мс TTL=231
Ответ от 207.227.119.2: число байт=32 время=688мс TTL=231
Ответ от 207.227.119.2: число байт=32 время=688мс TTL=231
```

Ответ от 207.227.119.2: число байт=32 время=688мс TTL=231
 Превышен интервал ожидания для запроса.
 Ответ от 207.227.119.2: число байт=32 время=687мс TTL=231
 Ответ от 207.227.119.2: число байт=32 время=735мс TTL=231
 Ответ от 207.227.119.2: число байт=32 время=672мс TTL=231
 Ответ от 207.227.119.2: число байт=32 время=704мс TTL=231

Статистика Ping для 207.227.119.2:
 Пакетов: отправлено = 20, получено = 16, потеряно = 4 (20% потерь),
 Приблизительное время передачи и приема:
 наименьшее = 672мс, наибольшее = 1015мс, среднее = 580мс

Пример определения имени узла по IP-адресу:

ping -a 194.67.57.26
 Обмен пакетами с mail.ru [194.67.57.26] по 32 байт: ...

4.3 Утилита tracert

Утилита tracert позволяет выявлять последовательность маршрутизаторов, через которые проходит IP-пакет на пути к пункту своего назначения.

Формат команды: tracert имя_машины

имя_машины может быть именем узла или IP-адресом машины. Выходная информация представляет собой список машин, начиная с первого шлюза и заканчивая узлом назначения.

Пример:

tracert peak.mountin.net

Трассировка маршрута к peak.mountin.net [207.227.119.2] с максимальным числом прыжков 30:

№	Пакет 1	Пакет 2	Пакет 3	DNS-имя узла и (или) его IP-адрес
1	<10 мс	<10 мс	<10 мс	SLAVE [192.168.0.1]
2	<10 мс	<10 мс	<10 мс	gw.b10.tpu.edu.ru [195.208.164.2]
3	<10 мс	<10 мс	<10 мс	195.208.177.62
4	<10 мс	<10 мс	<10 мс	news.runnet.tomsk.ru [195.208.160.4]
5	<10 мс	<10 мс	16 ms	ra.cctpu.tomsk.su [195.208.161.34]
6	781 ms	563 ms	562 ms	spb-2-gw.runnet.ru [194.85.33.9]
7	547 ms	594 ms	578 ms	spb-gw.runnet.ru [194.85.36.30]
8	937 ms	563 ms	562 ms	20.201.atm0-201.ru-gw.run.net [193.232.80.105]
9	1125 ms	563 ms	547 ms	fi-gw.nordu.net [193.10.252.41]

№	Пакет 1	Пакет 2	Пакет 3	DNS-имя узла и (или) его IP-адрес
10	906 ms	1016 ms	578 ms	s-gw.nordu.net [193.10.68.41]
11	844 ms	828 ms	610 ms	dk-gw2.nordu.net [193.10.68.38]
12	578 ms	610 ms	578 ms	sl-gw10-cop-9-0.sprintlink.net [80.77.65.25]
13	610 ms	968 ms	594 ms	sl-bb20-cop-8-0.sprintlink.net [80.77.64.37]
14	641 ms	672 ms	656 ms	sl-bb21-msq-10-0.sprintlink.net [144.232.19.29]
15	671 ms	704 ms	687 ms	sl-bb21-nyc-10-3.sprintlink.net [144.232.9.106]
16	985 ms	703 ms	765 ms	sl-bb22-nyc-14-0.sprintlink.net [144.232.7.102]
17	719 ms	734 ms	688 ms	144.232.18.206
18	891 ms	703 ms	734 ms	p1-0.nycmny1-nbr1.bbnplanet.net [4.24.8.161]
19	719 ms	985 ms	703 ms	so-6-0-0.chcgil2-br2.bbnplanet.net [4.24.4.17]
20	688 ms	687 ms	703 ms	so-7-0-0.chcgil2-br1.bbnplanet.net [4.24.5.217]
21	719 ms	703 ms	672 ms	p1-0.chcgil2-cr9.bbnplanet.net [4.24.8.110]
22	687 ms	719 ms	687 ms	p2-0.nchicago2-cr2.bbnplanet.net [4.0.5.242]
23	781 ms	703 ms	672 ms	p8-0-0.nchicago2-core0.bbnplanet.net [4.0.6.2]
24	672 ms	703 ms	687 ms	fa0.wcnet.bbnplanet.net [207.112.240.102]
25	734 ms	687 ms	688 ms	core0-sl.rac.cyberlynk.net [209.100.155.22]
26	1188 ms	*	890 ms	peak.mountin.net [207.227.119.2]

Трассировка завершена.

Пакеты посылаются по три на каждый узел. Для каждого пакета на экране отображается величина интервала времени между отправкой пакета и получением ответа. Символ * означает, что ответ на данный пакет не был получен. Если узел не отвечает, то при превышении интервала ожидания ответа выдается сообщение «Превышен интервал ожидания для запроса». Интервал ожидания ответа может быть изменен с помощью опции -w команды tracert.

Команда tracert работает путем установки поля времени жизни (числа переходов) исходящего пакета таким образом, чтобы это время истекало до достижения пакетом пункта назначения. Когда время жизни истечет, текущий шлюз отправит сообщение об ошибке на машину-

источник. Каждое приращение поля времени жизни позволяет пакету пройти на один маршрутизатор дальше.

Примечание:

Для вывода информации в файл используйте символ перенаправления потока вывода «>». Данный символ справедлив и для утилит ping и tracert.

Пример:

```
tracert 195.208.164.1 > tracert.txt
```

Отчет о трассировке маршрута до указанного узла будет помещен в файл tracert.txt.

4.4 Сервис Whois

При регистрации доменных имен второго уровня обязательным условием является предоставление верных сведений о владельце этого домена: для юридических лиц – название организации, для физических лиц – ФИО и паспортные данные. Также обязательным является предоставление контактной информации. Часть этой информации становится свободно доступной для любого пользователя сети Интернет через сервис Whois. Получить интересующую информацию о владельце домена можно через Whois-клиент, например, в Unix это консольная команда whois, в ОС Windows – это приложение SmartWhois. Но проще всего отправить запрос можно через веб-форму on-line сервиса Whois, например через форму на странице <http://www.nic.ru/whois/> или <http://who.is>

ЗАДАНИЕ НА ЛАБОРАТОРНУЮ РАБОТУ

Отчёт по лабораторной работе необходимо оформить в OpenOffice Word, либо в MS Word. В отчете должны быть включены следующие пункты:

1. титульный лист;
2. цель работы;
3. ход работы;
 - 3.1. использование утилиты ipconfig;
 - 3.2. проверка состояния связи до узлов;
 - 3.3. трассировка работоспособных узлов;
4. анализ результатов работы;
5. выводы.

Файл с отчетом необходимо назвать в следующем формате: "НОМЕР_ЛАБОРАТОРНОЙ_ГРУППА_ФИО", например: "1 8820 Иванов А.С.". Файл с отчетом необходимо, необходимо загрузить в систему Moodle и скопировать в папку:

\\112b-vs\public\igsavenko\[номер группы]\completed

Поместить изображение текущего окна в отчёт можно следующим способом: нажмите ALT+PrintScreen, перейдите в редактор и нажмите CTRL+V. Скопировать текст из окна командной строки можно следующим образом: выделите необходимый текст с помощью мыши и нажмите на выделенном участке правой кнопкой мыши, затем перейдите в текстовый редактор и нажмите Ctrl+V. Список адресов узлов для всех вариантов приведён ниже.

Задание 1

С помощью утилиты ipconfig определить IP адрес и физический адрес основного сетевого интерфейса компьютера, IP адрес шлюза, IP адреса DNS-серверов и используется ли DHCP. Результаты представить **в виде таблицы** и разместить после таблицы изображение окна.

Таблица 3

Результат выполнения задания 1

IP-адрес (десятичный вид)	
IP-адрес (двоичный вид)	
Адрес сети (десятичный вид)	
Длина маски подсети (количество битов)	

Физический адрес	
IP-адрес шлюза (десятичный вид)	
IP-адреса DNS-серверов (десятичный вид)	
Используется ли DHCP (да или нет)	

Задание 2

Проверить состояние связи с любыми двумя узлами (работоспособными) в соответствии с вариантом задания. Число отправляемых запросов должно составлять не менее 20. В качестве результата отразить для каждого из исследуемых узлов в виде таблицы и разместить после таблицы изображение окна:

Таблица 4

Результат выполнения задания 2

Имя узла	
IP адрес узла	
Имя узла, полученное по IP-адресу узла	
Класс сети, к которой принадлежит данный узел	
Процент потерянных пакетов	
Среднее время приема-передачи	
Количество маршрутизаторов (с учетом шлюза) до опрашиваемого узла	

В отчёте необходимо пояснить, как были определены значения.

Задание 3

Произвести трассировку двух работоспособных узлов в соответствии с вариантом задания. Результаты запротоколировать в таблице.

Таблица 5

Результат выполнения задания 3.1

№ узла	Время прохождения пакета №1	Время прохождения пакета №2	Время прохождения пакета №3	среднее время прохождения пакета	DNS-имя маршрутизатора	IP-адрес маршрутизатора

Если значения времени прохождения трёх пакетов отличаются более, чем на 10 мс, либо если есть потери пакетов, то для соответствующих узлов среднее время прохождения необходимо определять с помо-

щью утилиты ping по 20 пакетам. По результатам таблицы в отчете привести график изменения среднего времени прохождения пакета. В отчете привести одну копию окна с результатами команды tracert. Для каждого опрашиваемого узла определить участок сети между двумя соседними маршрутизаторами, который характеризуется наибольшей задержкой при пересылке пакетов. По DNS-именам маршрутизаторов попробуйте определить их географическое расположение и сделайте выводы о причинах задержек. Для найденных маршрутизаторов с помощью сервиса Whois определить название организации и контактные данные (тел., email) и представить в виде таблицы.

Таблица 6

Результат выполнения задания 3.2

	DNS-имя узла	DNS-имя узла	DNS-имя узла	DNS-имя узла
Название организации				
Контактный телефон				
Контактный email				
Имя администратора				

Полученную информацию необходимо указать в отчёте.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

1	www.alibaba.com	2	www.ecplaza.net	3	www.ecvv.com
	www.tradekey.com		www.dhgate.com		www.diytrade.com
	www.made-in-china.com		www.ec21.com		www.importers.com
4	www.busytrade.com	5	www.dealextreme.com	6	www.modashop.net
	www.helpmart.ru		www.chinawebshop.ru		www.made-in-china.com
	www.chinavasion.com		www.lightinthebox.com		www.webstorelist.com
7	www.imobile.com.cn	8	www.vtcom.lv	9	www.taobao.com
	www.vancl.com		www.happigo.com		www.shop.com
	www.paipai.com		www.buynow.com.cn		www.hktdc.com
10	www.aliexpress.com	11	www.tias.com	12	www.tradekey.com
	www.china-direct-buy.com		www.chinatronic.com		www.ecvv.com
	www.chinabuy.com		www.amazon.cn		www.importers.com
13	www.ecplaza.net	14	www.made-in-china.com	15	www.ec21.com
	www.dealextreme.com		www.imobile.com.cn		www.dhgate.com
	www.made-in-china.com		www.helpmart.ru		www.chinawebshop.ru
16	www.diytrade.com	17	www.lightinthebox.com	18	www.alibaba.com
	www.modashop.net		www.vancl.com		www.made-in-china.com
	www.busytrade.com		www.webstorelist.com		www.ecvv.com
19	www.tradekey.com	20	www.importers.com		
	www.diytrade.com		www.helpmart.ru		
	www.chinavasion.com		www.chinawebshop.ru		

Учебное издание

САВЕНКО Игорь Игоревич

СЕТЕВЫЕ УТИЛИТЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Методические указания к выполнению лабораторных работ
по курсу **«Интернет-технологии»**
для студентов направлений 230400 «Информационные системы и техно-
логии»

**Отпечатано в Издательстве ТПУ в полном соответствии
с качеством предоставленного оригинал-макета**

Подписано к печати 00.00.2013. Формат 60х84/16. Бумага «Снегурочка».

Печать XEROX. Усл. печ. л. 9,01. Уч.-изд. л. 8,16.

Заказ 000-13. Тираж 100 экз.



Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Система менеджмента качества
Издательства Томского политехнического университета сертифицирована
NATIONAL QUALITY ASSURANCE по стандарту BS EN ISO 9001:2008



ИЗДАТЕЛЬСТВО  **ТПУ**

634050, г. Томск, пр. Ленина, 30
Тел./факс: 8(3822)56-35-35, www.tpu.ru