

Лабораторная работа 41.

Протокол ICMP. Работа с утилитами **tracert** и **ping**.

Протокол IP доставляет данные, руководствуясь принципом «по возможности», и не предпринимает мер для гарантированной передачи данных адресату. Свойство «необязательности» протокола IP компенсируется протоколами более высоких уровней на транспортном уровне.

Встречается ряд ситуаций, когда протокол IP не может доставить пакет адресату. В этом случае приходят на выручку возможности предоставляемые протоколом ICMP (Internet Control Message Protocol). Этот вспомогательный, но полезный протокол работает на сетевом уровне, совместно с основным протоколом IP и используется для диагностики сети.

Протокол ICMP служит дополнением, компенсирующим ненадежность протокола IP. Он не предназначен для восстановления потерянных при передаче пакетов: если пакет потерян, ICMP не может послать его заново. Но протокол ICMP может оповестить отправителя об ошибках, произошедших при передаче его пакетов.

Сообщения об ошибках протокола ICMP лежат в основе работы утилиты **traceroute** ОС Linux (в Windows она называется **tracert**). Эта утилита позволяет проследить маршрут до удалённого хоста, IP-адрес и доменное имя каждого промежуточного маршрутизатора. Эта информация помогает найти маршрутизатор, на котором обрывается путь пакета к удалённому хосту.

Выполните упражнения, предложенные ниже, используя диагностические утилиты **traceroute** и **tracert**.

Замечание. Следует иметь в виду, что утилита **traceroute** в ОС Linux по умолчанию проводит трассировку маршрута, используя дейтаграммы UDP, что позволяет работать с утилитой обычному пользователю так как реализация UDP в Linux поддерживает так называемые, ошибки очереди, через которые ошибки ICMP-пакетов могут поставляться в пользовательское приложение.

Если у вас трассировка маршрута не получается по умолчанию, попробуйте набрать в командной строке команду с ключом **-I**, например, так:

```
traceroute -I en.wikipedia.org
```

С этим ключом команда **traceroute** отправляет на узел назначения эхо пакеты ICMP. Но с ключом **-I** Linux может потребовать от вас привилегий суперпользова-

теля. Напомним читателю так же, что как и ключи, так и синтаксис команд в ОС Linux чувствителен к регистру написания символов.

Упражнение для самостоятельной работы 27. Используя консольную утилиту **traceroute** (и **tracert**), освежите значения и заполните недостающие записи в таблице ниже. Определите соответствие доменного имени и IP-адреса; определите цепочку маршрутизаторов, по которым прокладывается маршрут и задержку в каждом узле.

Таблица 6 — Разрешение доменных имён и IP-адресов

	IP-адрес				Доменное имя	Ресурс
1	212.	98.	168.	51	www.sb.by	Советская Белоруссия
2	93.	85.	84.	179	minsk.gov.by	?
3	178.	124.	133.	66	www.tut.by	?
4	91.	149.	157.	62	www.pravo.by	?
5	212.	98.	162.	9	www.nbrb.by	?
6	81.	19.	85.	116	lenta.ru	?
7	195.	50.	1.	121	www.bsuir.by	БГУИР
8	91.	149.	157.	152	www.informatics.by	?

Как вы думаете, почему если к доменным именам некоторых нагруженных сайтов применить несколько раз подряд утилиту **traceroute**, то можно получить разные IP-адреса?

Замечание. Для определения соответствия доменного имени IP-адресам можно воспользоваться командой **nslookup**. Набрав в командной строке:

```
nslookup www.tut.by
```

мы получим список IP-адресов (или всего один IP-адрес), которыми владеет искомый домен.

Упражнение для самостоятельной работы 28. Проработайте упражнение 27 находясь у себя дома или в общежитии. Выполните перечисленные в нём задания. Сравните и проанализируйте полученные здесь трассы маршрутов с маршрутами, которые получились у вас в упражнении 27 в компьютерном классе БГУИР.

Упражнение для самостоятельной работы 29. Известными вам уже средствами, определите номера автономных систем нашего домена ***.by**, найдите несколько автономных систем домена ***.ru**. Новыми данными дополните нижеприведенную таблицу; проверьте записи в уже существующих строках.

организация	домен. имя	автономная система	провайдер
Нац-банк	www.nbrb.by	mnt-by: AS12406-MNT	Business network jv
БГУИР	www.bsuir.by	mnt-by: AS5498-MNT	Education and Science Comp.
Тут-бай	www.tut.by	mnt-by: AS6697-MNT	?
	*	*	*

Рассмотрим ещё одну полезную консольную утилиту часто используемую для диагностики сети — это команда **ping**. Её можно использовать для диагностики как в локальной сети, так и в составной глобальной. Эта команда тоже использует ICMP-сообщения — эхо-запросы и эхо-ответы.

Эхо-запрос и эхо-ответ, в совокупности называемые **эхо-протоколом**, представляют собой простое средство мониторинга сети. Компьютер посылает по сети ICMP-сообщение эхо-запроса, указывая в нем IP-адрес узла, достижимость которого нужно проверить. Узел, получивший эхо-запрос, формирует и отправляет эхо-ответ отправителю запроса.

Эхо-запрос и эхо-ответ передаются по сети внутри IP-пакетов, и их успешная доставка (выполнение команды **ping**) означает нормальное функционирование всей транспортной системы составной сети, всего кабельного хозяйства и более того — работоспособность первых трёх уровней, включая сетевой. Если в этом случае пользователь испытывает проблемы с работой сети, то это можно отнести только к сбоям программного обеспечения.

В противном случае, когда команда **ping** сообщает «Заданный узел недоступен» или «Destination Host Unreachable» — это означает сбой или поломку аппаратуры: отсутствие соединения (обрыв кабеля, отключена аппаратура, отсутствует сигнал); поломку сетевого адаптера или ненадлежащую его работу.

Упражнение для самостоятельной работы 30. *Пропингуйте IP-адреса из таблицы упражнения 27. Какие получились результаты? Узнайте у вашего соседа-студента в компьютерном классе IP-адрес его компьютера, запустив утилиту **ipconfig /all**. Сообщите соседу IP-адрес своего компьютера. Пропингуйте компьютеры друг друга.*

Успехов и удачи!