

13. **Вспомогательные протоколы TCP/IP**

Газизов Тимур Тальгатович,
к.т.н., доцент кафедры информатики ТГПУ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СЕТИ

**ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
И СЕТИ**

ICMP

- Протокол обмена управляющими сообщениями *ICMP (Internet Control Message Protocol)* позволяет маршрутизатору сообщить конечному узлу об ошибках, с которыми маршрутизатор столкнулся при передаче какого-либо IP-пакета от данного конечного узла

ФОРМАТ ICMP

Значение	Тип сообщения
0	Эхо-ответ (Echo Reply)
3	Узел назначения недоступен (Destination Unreachable)
4	Подавление источника (Source Quench)
5	Перенаправление маршрута (Redirect)
8	Эхо-запрос (Echo Request)
11	Истечение времени дейтаграммы (Time Exceeded for a Datagram)
12	Проблема с параметром пакета (Parameter Problem on a Datagram)
13	Запрос отметки времени (Timestamp Request)
14	Ответ отметки времени (Timestamp Reply)
17	Запрос маски (Address Mask Request)
18	Ответ маски (Address Mask Reply)

ЭХО ПРОТОКОЛ

- Протокол ICMP предоставляет сетевым администраторам средства для тестирования достижимости узлов сети. Эти средства представляют собой очень простой эхо-протокол, включающий обмен двумя типами сообщений: *эхо-запрос* и *эхо-ответ*. Компьютер или маршрутизатор посылают по интернету эхо-запрос, в котором указывают IP-адрес узла, достижимость которого нужно проверить. Узел, который получает эхо-запрос, формирует и отправляет эхо-ответ и возвращает сообщение узлу - отправителю запроса. В запросе могут содержаться некоторые данные, которые должны быть возвращены в ответе. Так как эхо-запрос и эхо-ответ передаются по сети внутри IP-пакетов, то их успешная доставка означает нормальное функционирование всей транспортной системы интернета.

Во многих операционных системах используется утилита *ping*, которая предназначена для тестирования достижимости узлов. Эта утилита обычно посылает серию эхо-запросов к тестируемому узлу и предоставляет пользователю статистику об утерянных эхо-ответах и среднем времени реакции сети на запросы

КОМАНДА PING

- Самый простой способ тестирования связи между двумя системами заключается в проверке возможности отправки системами сообщений друг другу. Для этого первый узел отправляет второму узлу тестовое сообщение, получив которое второй узел должен отправить ответное сообщение. В протоколе **ICMP** для отправки тестового сообщения используется сообщение типа эхо-запрос (Echo), для отправки ответа на тестовое сообщение — эхо-ответ (Echo Reply). Функция ответа на эхо-запросы интегрирована в сетевой стек операционной системы и в большинстве случаев включена по умолчанию. Для реализации данного типа проверки используется утилита ping.

КОМАНДА PING

- Информация, предоставляемая командой ping, позволяет сделать определенные выводы о качестве канала связи между двумя узлами. Например, высокий процент потерь пакетов или меняющееся в больших пределах значение RTT являются указанием на наличие проблем со связью. В тоже время на основе хороших показателей потерь пакетов и RTT не всегда можно сделать заключение о пригодности канала связи для использования данным транспортным или прикладным протоколом, т. к. они могут предъявлять более высокие требования к качеству канала связи. Сравните, например, значение параметр RTT для коротких пакетов и пакетов, размер которых близок к максимальному возможному в сегменте сети **Ethernet**.

КОМАНДА TRACEROUTE

- Для отображения всех точек маршрутизации, через которые проходят сетевые пакеты на пути следования к узлу назначения, используется команда `tracert` (аналог в Windows - `tracert`). В случае проблем при доставке данных программа позволяет определить, на каком именно участке сети возникли неполадки. Для определения промежуточных маршрутизаторов `tracert` отправляет серию (обычно три) пакетов узлу назначения, при этом каждый раз увеличивая на 1 значение поля TTL. Первая серия пакетов отправляется с TTL, равным 1, и поэтому первый маршрутизатор возвращает обратно сообщение ICMP, указывающее на невозможность доставки данных. Затем `tracert` повторяет отправку серии пакетов, но уже с TTL, равным 2, что позволяет первому маршрутизатору пропустить их дальше. Процесс повторяется до тех пор, пока при определённом значении TTL пакет не достигнет узла назначения.

КОМАНДА NETSTAT

- Утилита netstat является удобным средством мониторинга сетевой активности. Фактически данная утилита служит для отображения различных структур данных, связанных с сетью.
- Netstat -na

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ

- ❑ **ICMP** (Internet Control Message Protocol) — сетевой протокол управляющих сообщений, используемый для диагностики стека TCP/IP.
- ❑ **TTL** (Time-To-Live) — целое число, определяющее количество промежуточных маршрутизаторов, пройденных сетевым пакетом; на узле-источнике устанавливается в максимальное значение; каждый маршрутизатор отнимает от текущего значения TTL единицу.
- ❑ **RTT** (Round Trip Time) — время между отправкой запроса и получением ответа на данный запрос.
- ❑ **Ping** — утилита, обычно входящая в набор программного обеспечения операционной системы и позволяющая проверить доступность удаленного узла средствами протокола ICMP.
- ❑ **Traceroute** — утилита, позволяющая отобразить все промежуточные узлы на пути следования пакета до узла назначения; использует протокол ICMP.
- ❑ **Netstat** - утилита, используемая для мониторинга сетевой активности