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 машрутизатор столкнулся при передаче какого-либо IP-пакета от данного конечного узла

ФОРМАТ ICMP

Значение	Тип сообщения
0	Эхо-ответ (Echo Replay)
3	Узел назначения недостижим (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 Replay)
17	Запрос маски (Address Mask Request)
18	Ответ маски (Address Mask Replay)

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 интерсети 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 интерсети.

  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 наличи 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 traceroute (аналог в Windows - tracert). В случае проблем при доставке данных программа позволяет определить, на каком именно участке сети возникли неполадки. Для определения промежуточных маршрутизаторов traceroute 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 traceroute 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