

## Лекция 2

### Требования, предъявляемые к современным вычислительным сетям

1. Требования к КС
2. Производительность
3. Надежность и безопасность
4. Расширяемость и масштабируемость
5. Прозрачность
6. Поддержка разных видов трафика
7. Управляемость
8. Совместимость
9. Вопросы

Главное требование - выполнение сетью ее основной функции: обеспечение пользователям потенциальной возможности доступа к разделяемым ресурсам всех компьютеров, объединенных в сеть.

Качество работы сети характеризуют следующие свойства: *производительность, надежность, совместимость, управляемость, защищенность, расширяемость и масштабируемость.*

#### **Производительность**

Характеристики производительности сети:

время реакции;

пропускная способность;

задержка передачи и вариация задержки передачи.

*Время реакции* определяется как интервал времени между возникновением запроса пользователя к какой-либо сетевой службе и получением ответа на этот запрос.

Время реакции сети складывается из нескольких составляющих:

время подготовки запросов на клиентском компьютере;

время передачи запросов между клиентом и сервером через сегменты сети и промежуточное коммуникационное оборудование;

время обработки запросов на сервере;

время передачи ответов от сервера клиенту;

время обработки получаемых от сервера ответов на клиентском компьютере.

*Пропускная способность* отражает объем данных, переданных сетью или ее частью в единицу времени. Измеряется либо в битах в секунду, либо в пакетах в секунду. Различают *среднюю, мгновенную и максимальную пропускную способность.*

*Средняя пропускная способность* вычисляется путем деления общего объема переданных данных на время их передачи, причем выбирается достаточно длительный промежуток времени - час, день или неделя.

*Мгновенная пропускная способность* отличается от средней тем, что для усреднения выбирается очень маленький промежуток времени - например, 10 мс или 1 с.

*Максимальная пропускная способность* - это наибольшая мгновенная пропускная способность, зафиксированная в течение периода наблюдения.

*Задержка передачи* определяется как задержка между моментом поступления пакета на вход какого-либо сетевого устройства или части сети и моментом появления его на выходе этого устройства.

Обычно качество сети характеризуют величинами *максимальной задержки передачами и вариацией задержки.* Как правило задержки не превышают сотен миллисекунд, реже -

нескольких секунд. Такого порядка задержки пакетов, порождаемых файловой службой, службой электронной почты или службой печати, мало влияют на качество этих служб с точки зрения пользователя сети.

Такие же задержки пакетов, переносящих голосовые данные или видеоизображение, могут приводить к значительному снижению качества предоставляемой пользователю информации - возникновению эффекта «эха», невозможности разобрать некоторые слова, дрожание изображения и т. п.

### **Надежность и безопасность**

Для оценки надежности сложных систем применяется следующий набор характеристик.

*Готовность* или *коэффициент готовности (availability)* - означает долю времени, в течение которого система может быть использована. Готовность может быть улучшена путем введения избыточности в структуру системы. Чтобы сеть можно было отнести к высоконадежной, она должна как минимум обладать высокой готовностью, необходимо обеспечить *сохранность данных* и защиту их от искажений, должна поддерживаться *согласованность* (непротиворечивость) данных (например, если для повышения надежности на нескольких файловых серверах хранится несколько копий данных, то нужно постоянно обеспечивать их идентичность).

*Вероятность доставки пакета* узлу назначения без искажений.

Наряду с этой характеристикой могут использоваться и другие показатели:

вероятность потери пакета (по любой из причин - из-за переполнения буфера маршрутизатора, из-за несовпадения контрольной суммы, из-за отсутствия работоспособного пути к узлу назначения и т. д.);

вероятность искажения отдельного бита передаваемых данных;

отношение потерянных пакетов к доставленным;

*Безопасность (security)* - способность системы защитить данные от несанкционированного доступа.

*Отказоустойчивость (fault tolerance)*. В сетях под отказоустойчивостью понимается способность системы скрыть от пользователя отказ отдельных ее элементов. В отказоустойчивой системе отказ одного из ее элементов приводит к некоторому снижению качества ее работы (деградации), а не к полному останову. В целом система будет продолжать выполнять свои функции.

### **Расширяемость и масштабируемость**

*Расширяемость (extensibility)* означает возможность сравнительно легкого добавления отдельных элементов сети (пользователей, компьютеров, приложений, служб), наращивания длины сегментов сети и замены существующей аппаратуры более мощной.

*Масштабируемость (scalability)* означает, что сеть позволяет наращивать количество узлов и протяженность связей в очень широких пределах, при этом производительность сети не ухудшается. Для обеспечения масштабируемости сети приходится применять дополнительное коммуникационное оборудование и специальным образом структурировать сеть.

### **Прозрачность**

*Прозрачность (transparency)* - свойство сети скрывать от пользователя детали своего внутреннего устройства, упрощая тем самым его работу в сети.

*Прозрачность* сети достигается в том случае, когда сеть представляется пользователям не как множество отдельных компьютеров, связанных между собой сложной системой кабелей, а как единая традиционная вычислительная машина с системой разделения времени.

## **Поддержка разных видов трафика**

Виды трафика:

трафик компьютерных данных;

трафик мультимедийных данных, представляющих в цифровой форме речь и видеоизображение.

Трафик компьютерных данных характеризуется крайне неравномерной интенсивностью поступления сообщений в сеть при отсутствии жестких требований к синхронности доставки этих сообщений. Все алгоритмы компьютерной связи, соответствующие протоколы и коммуникационное оборудование были рассчитаны именно на такой «пульсирующий» характер трафика.

Необходимость передавать мультимедийный трафик требует внесения принципиальных изменений как в протоколы, так и оборудование. Сегодня практически все новые протоколы в той или иной степени предоставляют поддержку мультимедийного трафика.

Особую сложность представляет *совмещение* в одной сети традиционного компьютерного и мультимедийного трафика.

## **Управляемость**

*Управляемость* сети - возможность централизованно контролировать состояние основных элементов сети, выявлять и разрешать проблемы, возникающие при работе сети, выполнять анализ производительности и планировать развитие сети.

Хорошая система управления наблюдает за сетью и, обнаружив проблему, активизирует определенное действие, исправляет ситуацию и уведомляет администратора о том, что произошло и какие шаги предприняты. Одновременно с этим система управления должна накапливать данные, на основании которых можно планировать развитие сети.

Система управления должна быть независима от производителя и обладать удобным интерфейсом, позволяющим выполнять все действия с одной консоли.

## **Совместимость**

*Совместимость* или *интегрируемость* означает, что сеть способна включать в себя самое разнообразное программное и аппаратное обеспечение, то есть в ней могут сосуществовать различные операционные системы, поддерживающие разные стеки коммуникационных протоколов, и работать аппаратные средства и приложения от разных производителей.

Сеть, состоящая из разнотипных элементов, называется *неоднородной* или *гетерогенной*, а если гетерогенная сеть работает без проблем, то она является *интегрированной*.

## **Вопросы**

1. Каковы требования, предъявляемые к современным компьютерным сетям?
2. Что такое «пропускная способность сети»? Каковы ее виды?
3. Какие характеристики влияют на пропускную способность сети?
4. Что понимают под «прозрачностью» сети?
5. В чем состоит разница между «расширяемостью» и «масштабируемостью» сети?
6. В чем состоит разница между «гетерогенной» и «интегрированной» сетями?
7. Каковы особенности «компьютерного» и «мультимедийного» трафиков?