

Основные программные и аппаратные компоненты вычислительных сетей

*Гусева Ольга Романовна
Сибирский федеральный университет
Студент*

*Цвях Алена Алексеевна
Сибирский федеральный университет
Студент*

*Юрченко Никита Михайлович
Сибирский федеральный университет
Студент*

*Михалева Евгения Владимировна
Сибирский федеральный университет
Студент*

Аннотация

На сегодняшний день сфера информационных технологий является самой развивающейся областью науки. Сегодня более 50 миллионов персональных компьютеров в мире взаимодействуют друг с другом через компьютерные сети. С появлением компьютерных сетей были решены две важные проблемы: обеспечение пользователей доступом к любой информации независимо от их территориального расположения и возможность оперативного перемещения больших массивов информации на любые расстояния, позволяющая своевременно получать данные. В работе большое внимание будет уделено программным и аппаратным компонентам многослойной модели сети, в особенности коммуникационному оборудованию, сетевой операционной системе и сетевым приложениям.

Ключевые слова: информационные технологии, компьютерная сеть, программные и аппаратные компоненты, сетевая операционная система, сетевое приложение.

Main software and hardware components of computer networks

*Guseva Olga Romanovna
Siberian Federal University
Student*

*Tsvykh Alena Alekseevna
Siberian Federal University
Student*

Yurchenko Nikita Mikhaylovich
Siberian Federal University
Student

Mikhaleva Evgeniya Vladimirovna
Siberian Federal University
Student

Abstract

Today the sphere of information technology is the most developing field of science. Today, more than 50 million personal computers in the world interact with each other through computer networks. With the advent of computer networks, two important problems were solved: providing users with access to any information regardless of their territorial location and the ability to quickly move large amounts of information to any distance, allowing timely data. In the work, much attention will be paid to the software and hardware components of the multi-layer network model, especially the communication equipment, the network operating system and network applications.

Keywords: information technology, computer network, software and hardware components, network operating system, network applications.

С появлением компьютерных сетей были решены две важные проблемы: обеспечение пользователей доступом к любой информации независимо от их территориального расположения и возможность оперативного перемещения больших массивов информации на любые расстояния, позволяющая своевременно получать данные.

Компьютерная сеть, называемая также «вычислительной сетью» представляет собой сеть обмена распределенной обработкой информации, образуемая достаточно большим числом независимых вычислительных систем, удаленных друг от друга на расстояние от нескольких сотен метров до нескольких тысяч километров, связанных специальным каналом передачи данных, с целью коллективного использования аппаратных программных и информационных ресурсов.

Можно выделить три аргумента в пользу объединения компьютеров в вычислительную сеть. Во-первых, уменьшается требуемое дисковое пространство, т.к. пользователи смогут пользоваться одними и теми же копиями файлов и данных. Во-вторых, уменьшается стоимость обслуживания персональных компьютеров. В-третьих, сетевые ЛВС координируют все обращения к центральному файлу и позволяют многим пользователям одновременно получать доступ к одной и той же информации.

Основная цель вычислительных сетей заключается в обеспечении эффективного предоставления различных вычислительных услуг пользователям сети посредством организации удобного и надежного доступа к ресурсам, распределенным в этой сети.

Вычислительная сеть представляет собой систему компьютеров, объединенных каналами передачи данных. Она используется для выполнения следующих задач:

1. Хранение данных;
2. Обработка данных;
3. Организация доступа пользователей к данным;
4. Передача данных и результатов обработки данных пользователям.

Эффективность решения этих задач обеспечивается:

1. Распределенными в сети аппаратными, программными и информационными ресурсами;
2. Дистанционным доступом пользователя к любым видам этих ресурсов;
3. Возможностью наличия централизованной базы данных наряду с распределенными;
4. Высокой надежностью функционирования системы, обеспечиваемой резервированием ее элементов;
5. Возможностью оперативного перераспределения нагрузки сети;
6. Специализацией отдельных узлов сети для решения задач определенного класса (сегментация сети);
7. Решения сложных задач совместными усилиями нескольких узлов в сети.

Основными характеристиками вычислительной сети являются:

1. Полнота выполняемых функций. Сеть должна обеспечивать выполнение всех предусмотренных для нее функций и по доступу ко всем ресурсам, и по совместной работе узлов, и по реализации всех протоколов и стандартов работы.

2. Производительность – это среднее количество запросов пользователей сети, исполняемых за единицу времени. Производительность сети зависит от времени реакции системы на запрос пользователя. Это время складывается из нескольких составляющих:

- время подготовки запросов на клиентском компьютере;
- время передачи запросов от пользователя к узлу сети, ответственному за его исполнение;
- времени выполнения запроса в этом узле;
- времени передачи ответа на запрос пользователю;
- время обработки получаемых от сервера ответов на клиентском компьютере.

3. Пропускная способность сети – это количество данных, передаваемых через сеть за единицу времени. Общая пропускная способность сети измеряется как в пакетах в секунду, так и в битах в секунду.

4. Надежность сети определяется средним временем между двумя отказами сети.

5. Достоверность результирующей информации.

6. Безопасность информации в сети – способность сети обеспечить защиту информации от несанкционированного доступа.

7. Прозрачность сети – невидимость особенностей внутренней архитектуры сети для пользователя.

8. Масштабируемость – возможность расширения сети без снижения ее производительности.

9. Универсальность сети – возможность подключения к сети разнообразного технического оборудования и программного обеспечения.

Вычислительная сеть – это сложный комплекс, состоящий из программных и аппаратных компонентов. Среди аппаратных компонентов можно выделить компьютеры и коммуникационное оборудование. Программные компоненты состоят из операционных систем и сетевых приложений. Эти компоненты образуют многослойную модель, которая имеет следующий вид:

- Компьютеров;
- Коммуникационного оборудования;
- Операционных систем;
- Сетевых приложений.

В настоящее время в сети используются различные типы компьютеров с различными характеристиками. Компьютер формирует основу любой компьютерной сети и определяет ее основные возможности.

Второй слой модели – коммуникационное оборудование. Коммуникационное оборудование играет не менее важную роль, чем компьютеры. Задача коммуникационного оборудования заключается в обеспечении работоспособности сетей. Оно включает в себя такие устройства, как репитеры, концентраторы, коммутаторы, мосты, маршрутизаторы, шлюзы. Рассмотрим каждое из этих устройств подробнее.

Повторитель (repeater) – это устройство в сети, которое соединяет отдельные сегменты кабеля для увеличения общей длины сети. Принцип работы ретранслятора следующий: репитер побитно передает сигналы из одного сегмента сети в другие, тем самым улучшая качество передаваемого сигнала. Количество репитеров в сети должно быть ограничено, поскольку большое их количество приводит к задержке сигнала в сети.

Преимущество использования повторителя заключается в том, что он выполняет роль развязки между сегментами сети, т.е. если один из сегментов выходит из строя, работа других сегментов не будет приостановлена.

Концентраторы (HUB) – устройство связи между ПК, которое выступает в качестве центральной точки соединения в топологии звезды. В основном функция концентратора состоит в объединении пользователей в один сетевой сегмент.

Важными особенностями концентраторов является то, что они:

- усиливают сигналы в сети;
- распространяют сигналы в сети;
- используются как точки концентрации в сети;

- не занимаются маршрутизацией и коммутацией;
- не выполняют фильтрацию.

При использовании концентратора все пользователи делят между собой полосу пропускания сети. Пакеты, полученные на одном из портов концентратора, будут отправляться на все остальные порты, которые анализируют этот пакет, независимо от того, относится ли он к ним.

Коммутатор (switch) – устройство, которое направляет пакеты между портами на основе адреса получателя, содержащегося в каждом пакете. В коммутаторе несколько пакетов данных обрабатываются параллельно, что приводит к повышению производительности сети.

Коммутатор предоставляет каждому устройству (серверу рабочей станции или концентратору), подключенному к одному из его портов, всю полосу пропускания сети. Коммутаторы передают пакеты только целевому устройству (адресату). Каждое сообщение (пакет) имеет MAC-адрес (Media Access Control), определяющий отправителя и получателя. На основании этого адреса выбирается дальнейший маршрут и передается сообщение из запоминающего устройства узла коммутации.

Мост (bridge) – это устройство для соединения частей сети, называемыми логическими сегментами, имеющих различные физические среды. Например, для соединения сегмента с оптоволоконным кабелем и сегмента с коаксиальным. Мосты могут также соединять сети с разными методами доступа, например, Ethernet и Token Ring.

Также мосты регулируют трафик между сетями, использующими одинаковые протоколы передачи данных, выполняя фильтрацию пакетов в соответствии с адресами получателей.

В отличие от репитера, мосты не пересылают пакеты в другой сегмент, если получатель пакета находится в том же физическом сегменте, что и сам мост, тем самым сетевая нагрузка уменьшается.

Маршрутизаторы (routers) не обладают такой способностью к анализу как мосты, но зато могут осуществлять выбор наиболее рационального маршрута из нескольких возможных. Router обрабатывает только те пакеты, которые адресованы ему предыдущими маршрутизаторами.

Кроме выбора оптимального пути маршрутизаторы выполняют также множество других полезных функций такие, как фильтрация трафика и объединение подсетей, использующих разные сетевые технологии, в единую сеть. Чтобы фильтровать трафик, они используют информацию о сетевых адресах, содержащихся в передаваемых пакетах данных. В этих адресах имеется поле номера сети, так что все компьютеры, у которых значение этого поля одинаково, относятся к одному и тому же сегменту сети, называемому в данном случае подсетью (subnet). По этому адресу Router находит путь в таблице маршрутизации, по которому надо отправить пакет.

Кроме того, у маршрутизатора есть свои недостатки: высокая стоимость, сложность в управлении, низкая пропускная способность (т.к. требуется время на обработку пакетов данных).

Шлюз (gateway) – тоже самое, что и маршрутизатор. Если маршрутизатор подключен к более чем двум сетям, устройство называется шлюзом. Основной причиной использования шлюза является объединение сети с совершенно разной архитектурой.

Шлюз используется для взаимодействия в сети ПК с разными платформами, а также для преобразования информационных пакетов и их перекодирования, что особенно важно при объединении неоднородных сетей. Шлюзы работают медленнее, чем маршрутизаторы или мосты, потому что требуется время на преобразование протоколов.

В дополнение к аппаратным средствам компьютерной сети также требуется сетевая операционная система. Во-первых, рассмотрим термин «операционная система». Операционная система представляет собой набор системных программ, которые обеспечивают эффективное управление компьютерными ресурсами (памятью, файлами, внешними устройствами и др.). Кроме того, операционная система предоставляет пользователям удобный интерфейс для работы с аппаратурой компьютера.

Сетевая операционная система управляет не только ресурсами одного компьютера, но и ресурсами других компьютеров в сети. Сегодня практически все ОС являются сетевыми.

Сетевой ОС называют операционную систему компьютера, которая позволяет пользователям и приложениям получать доступ к информации и аппаратным ресурсам других компьютеров в сети. Она необходима для управления потоками сообщений между рабочими станциями и серверами.

В сетевой ОС удаленный доступ к сетевым ресурсам обеспечивается:

- сетевыми службами – направлены на организацию работы сети;
- средствами транспортировки сообщений по сети (интерфейсными картами и их драйверами).

Среди сетевых служб можно выделить следующие: централизованная справочная служба, служба мониторинга сети, служба безопасности, служба резервного копирования и архивирования.

В дополнение к сетевым службам сетевая операционная система также должна содержать программные средства связи, которые могут обмениваться сообщениями между клиентами и серверами. Эти задачи решают драйвера и протокольные модули. Они выполняют следующие функции: генерация сообщений, разбиение сообщений на части (пакеты), преобразование имен компьютеров в числовые адреса, дублирование сообщений в случае их потери и т.д.

Сетевые службы представляют собой распределенные программы. Такая программа состоит из нескольких взаимодействующих частей (например, клиент и сервер), причем каждая из частей выполняется на отдельном компьютере. В соответствии с этим различают одноранговые, клиентские и серверные операционные системы.

Одноранговая ОС может не только получать доступ к ресурсам других компьютеров, но и предоставлять собственные ресурсы в распоряжение

пользователей других компьютеров. Компьютеры, совмещающие функции клиента и сервера, называются одноранговыми узлами.

Операционная система, которая в основном включает клиентскую часть сетевой службы, называется клиентской. Клиентские ОС устанавливаются на компьютеры, обращающиеся с запросами к ресурсам других компьютеров в сети. За такими компьютерами работают обычные пользователи.

К другому типу операционных систем относится серверная ОС – она ориентирована на обработку запросов из сети к ресурсам своего компьютера и включает в себя в основном серверные части сетевых служб. Компьютер с установленной на нем серверной ОС называют выделенным сервером сети.

Четвертый слой многослойной модели сети – это сетевые приложения. Сетевые приложения – это прикладные программные комплексы, которые расширяющие возможности сетевых операционных систем. Среди них можно выделить следующие типы приложений:

1. Локальные приложения выполняются на данном компьютере и используют только локальные ресурсы. Для такого приложения не требуются сетевые ресурсы.

2. Централизованное сетевое приложение выполняется на данном компьютере, но обращается в процессе выполнения к ресурсам других компьютеров сети. Работа таких приложений невозможна без применения сетевых служб и коммуникационных средств.

3. Распределенное (сетевое) приложение состоит из нескольких взаимодействующих частей. Эти части взаимодействуют благодаря использованию сетевых служб и транспортных средств. Распределенные приложения имеют доступ ко всем ресурсам компьютерной сети.

Преимущество сетевых приложений заключается в возможности распараллеливания вычислений и в специализации компьютеров. Все сетевые службы относятся к распределенным приложениям, т.к. любая сетевая служба включает в себя клиентскую и серверную части, выполняющиеся на разных компьютерах.

Таким образом, вычислительные сети являются результатом эволюции компьютеров, которые представляют агрегацию сетевых компьютеров. Компьютеры в сети соединены между собой коммуникационными устройствами. Все сетевое оборудование работает под управлением сетевого и прикладного программного обеспечения.

Основным назначением сети является обеспечение всех пользователей сети возможностью совместного использования ресурсов всех устройств.

Благодаря использованию вычислительных сетей предприятия могут получить такие возможности, как повышение эффективности его работы, снижение затрат, совершенствование коммуникаций, улучшение доступа к информации и многое другое. Можно привести много плюсов использования вычислительных сетей, ведь неспроста они используются повсеместно.

Библиографический список

1. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. СПб.: Питер, 2010. 944 с.
2. Пятибратов А.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие / А.П. Пятибратов, Л.П. Гудыно, А.А. Кириченко; под ред. А.П. Пятибратова. М.: КНОРУС, 2013. 376 с.
3. Самадова А.К., Шарафутдинов А.Г. Перспективы развития компьютерных сетей/ А.К. Самадова, А.Г. Шарафутдинов // Экономика и социум. 2015. №6. С. 878-881.
4. Смелянский Р.Л. Компьютерные сети: учебник для студ. высш. учеб. заведений: в 2 т. Т. 2. Сети ЭВМ. М.: Академия, 2011. 240 с.
5. InternetWorldStats URL: <http://www.internetworldstats.com/stats.htm>