

Лекция 9. функциональной роли КОМПЬЮТЕРОВ В СЕТИ

Многослойная модель сети

Даже поверхностно рассматривая работу сети, можно заключить, что вычислительная сеть - это сложный комплекс взаимосвязанных и согласованно функционирующих программных и аппаратных компонентов. Изучение сети в целом предполагает знание принципов работы отдельных ее элементов, таких как:

- компьютеры;
- коммуникационное оборудование;
- операционные системы;
- сетевые приложения.

Все комплекс программно-аппаратных средств сети может быть описан многослойной моделью. В основе любой сети лежит аппаратный слой стандартизированных компьютерных платформ. В это время в сетях успешно применяются компьютеры различных классов - от персональных компьютеров в мейнфреймы. Набор компьютеров в сети должен соответствовать набору решаемых сетью задач.

Второй слой - это коммуникационное оборудование. Хотя компьютеры и являются центральными элементами обработки данных в сетях, в последнее время не менее важную роль стали играть коммуникационные устройства. Кабельные системы, повторители, мосты, коммутаторы, маршрутизаторы и модульные концентраторы из вспомогательных компонентов сети превратились в основные наряду с компьютерами и системным программным обеспечением, как по влиянию на характеристики сети, так и за стоимости. Сегодня коммуникационное устройство может представлять собой сложный специализированный мультипроцессор, который нужно конфигурировать, оптимизировать и администрировать. Изучение принципов работы коммуникационного оборудования требует знакомства с большим количеством протоколов, используемых как в локальных, так и в глобальных сетях.

Третьим слоем образуют программную платформу сети, являются операционные системы (ОС). от того, какие концепции управления локальными и распределенными ресурсами положены в основу сетевой ОС, зависит эффективность работы всей сети. При проектировании сети важно учитывать, насколько легко данная операционная система может взаимодействовать с другими ОС сети, который она обеспечивает уровень безопасности и защищенности данных, до какой степени позволяет наращивать число пользователей, можно перенести ее на компьютер другого типа и многие другие соображения.

Самый верхний слой сетевых средств образуют различные сетевые приложения, такие как сетевые базы данных, почтовые системы, средства архивирования данных, системы автоматизации коллективной работы и т.д. Очень важно представлять диапазон возможностей, предоставляемых приложениями для различных областей применения, а также знать, насколько они совместимы с другими сетевыми приложениями и операционными системами.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СЕТЬ - ЭТО МНОГОСЛОЙНЫЙ КОМПЛЕКС ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ И СОГЛАСОВАННО

функционирующих программных и аппаратных компонентов: компьютеров, коммуникационного оборудования, операционных систем, сетевых приложений.

Функциональные роли компьютеров в сети

В зависимости от того, как распределены функции между компьютерами сети, они могут выступать в трех разных ролях.

Очевидно, что сеть не может заключаться только с клиентских или только из серверных узлов

Сеть может быть построено по одной из трех схем:

- сеть на основе одноранговых узлов - одноранговая сеть;
- сеть на основе клиентов и серверов - сеть с выделенными серверами;
- сеть, включающая узлы всех типов - гибридная сеть.

Каждая из этих схем имеет свои достоинства и недостатки, определяющие их области применения.

одноранговые сети

В одноранговых сетях все компьютеры равны в возможностях доступа к ресурсам один друга. Каждый пользователь может по своему желанию объявить какой-либо ресурс своего компьютера разделяемым, после чего другие пользователи могут с им работать. В одноранговых сетях на всех компьютерах устанавливается такая операционная система, которая предоставляет всем компьютерам в сети потенциально равные возможности. Сетевые операционные системы такого типа называются одноранговыми ОС. Очевидно, что одноранговые ОС должны включать как серверные, так и клиентские компоненты сетевых служб (на рисунке они обозначены буквами, соответственно, С и К). Примерами одноранговых ОС могут служить Lantastic, Personal Ware, Windows for Workgroups, Windows NT Workstation, Windows 95/98.

При потенциальной равноправия всех компьютеров в одноранговой сети часто возникает функциональная несимметричность. Конечно некоторые пользователи не хотят предоставлять свои ресурсы для общего доступа. В таком случае серверные возможности их операционных систем НЕ активизируются, и компьютеры играют роль "чистых" клиентов (на рисунке неиспользуемые компоненты ОС изображены затемненными).

В то же время администратор может закрепить за некоторыми компьютерами сети только функции, связанные с обслуживанием запросов от других компьютеров, превратив их таким образом в "Чистые" серверы, по которым пользователи не работают. В такой конфигурации одноранговые сети становятся похожими на сети с выделенными серверами, но это только внешнее сходство - между этими двумя типами сетей остается существенное различие. Изначально в одноранговых сетях отсутствует специализация ОС в зависимости от того, какую роль играет компьютер - клиента или сервера. Изменение роли компьютера в одноранговой сети достигается за счет того, что функции серверной или клиентской частей просто не используются.

Одноранговые сети проще в развертывании и эксплуатации; по этой схеме организует работа в небольших сетях, в которых количество компьютеров не превышает 10-20. В этом случае нет

необходимости в применении централизованных средств администрирования - нескольким пользователям нетрудно договориться между собой о перечне разделяемых ресурсов и паролях доступа к ним.

Однако в больших сетях средства централизованного администрирования, хранения и обработки данных, особенно защиты данных необходим. Такие возможности легче обеспечить в сетях с выделенными серверами.

Сети с выделенным сервером

В сетях с выделенными серверами используются специальные варианты сетевых ОС, которые оптимизированы для работы в качестве серверов и называются серверными ОС. пользовательские компьютеры в таких сетях под управлением клиентских ОС.

Специализация операционной системы для работы в качестве сервера является естественным способом повышения эффективности серверных операций. А необходимость такого повышения часто ощущается достаточно остро, особенно в большой сети. При существовании в сети сотен или даже тысяч пользователей интенсивность запросов к разделяемым ресурсам может быть очень значительной, и сервер должен справляться с этим потоком запросов без больших задержек. очевидно решением является использование в качестве сервера компьютера с мощной аппаратной платформой и операционной системой, оптимизированной для серверных функций.

Чем меньше функций выполняет ОС, тем больше эффективно можно их реализовать, поэтому для оптимизации серверных операций разработчики ОС вынуждены ущемлять некоторые другие ее функции, причем иногда даже полностью отказываться от них. Одним из ярких примеров такого подхода является серверная ОС Netware. Ее разработчики поставили перед собой цель оптимизировать выполнение файлового сервиса и сервиса печати. Для этого они полностью исключили из системы много элементов, важные для универсальной ОС, в частности, графический интерфейс пользователя, поддержку универсальных приложений, защита приложений мультипрограммного режима друг от друга, механизм виртуальной памяти. Все это позволило добиться уникальной скорости файлового доступа и вывело Netware в лидеры серверных ОС на долгое время.

Однако слишком узкая специализация некоторых серверных ОС является одновременно и их слабой стороной. Так, отсутствие в Netware 4 универсального интерфейса программирования и средств защиты приложений, что не позволило использовать эту ОС в качестве среды для выполнения приложений, приводит к необходимости применения в сети других серверных ОС в тех случаях, когда требуется выполнение функций, отличных от файлового сервиса и сервиса печати. Поэтому разработчики многих серверных операционных систем отказываются от функциональной ограниченности и включают в состав серверных ОС все компоненты, позволяющие задействовать их как универсальных серверов и даже клиентских ОС. Такие серверные ОС обеспечиваются развитым графическим пользовательским интерфейсом и поддерживают универсальный API. Это сближает их с одноранговыми операционными системами, но существует несколько отличий, которые позволяют отнести их именно к классу серверных ОС:

- поддержка мощных аппаратных платформ, в том числе мультипроцессорных;
- поддержка большого числа одновременно выполняемых процессов и сетевых соединений;

- включение в состав ОС компонентов централизованного администрирования сети (Например, справочной службы или службы аутентификации и авторизации пользователей сети);
- более широкий набор сетевых служб.

Операционные системы в сетях с выделенными серверами конечно освобождаются от серверных функций, что значительно упрощает их организацию. Разработчики клиентских ОС уделяют основное внимание пользовательскому интерфейсу и клиентским частям сетевых служб. Наиболее простые клиентские ОС поддерживают только базовые сетевые службы, конечно файловую и службу печати. В то же время существуют так называемые универсальные клиенты, которые поддерживают широкий набор клиентских частей, позволяющие им работать практически со всеми серверами сети.

Многие компании, разрабатывающие сетевые операционные системы, выпускают две версии одной и той же операционной системы. Одна версия предназначена для работы в качестве серверной ОС, а другая - для работы на клиентской машине. Эти версии чаще всего основаны на одном и том же базовом коде, но отличаются набором служб и утилит, а также параметрами конфигурации, в том числе устанавливаемыми по умолчанию, что не поддается изменению.

Например, операционная система Windows NT выпускалась в версии для рабочей станции - Windows NT Workstation - и в версии для выделенного сервера - Windows NT Server. Оба эти варианта операционной системы включают клиентские и серверные части многих сетевых служб.

Так, ОС Windows NT Workstation, помимо выполнения функций сетевого клиента, может предоставлять сетевым пользователям файловый сервис, сервисы печати, удаленного доступа и другие, а, следовательно, может быть основой для одноранговой сети. С другой стороны, ОС Windows NT Server содержит все необходимые средства, которые позволяют задействовать компьютер в качестве клиентской рабочей станции. Под управлением ОС Windows NT Server локально запускаются приложения, которые могут потребовать выполнения клиентских функций ОС при появлении запросов к ресурсам других компьютеров сети. Windows NT Server имеет такой же развитый графический интерфейс, как и Windows NT Workstation, что позволяет с равным успехом применять эти ОС для интерактивной работы пользователя или администратора.

Однако версия Windows NT Server имеет больше возможностей для предоставления ресурсов своего компьютера другим пользователям сети, так как может выполнять более широкий набор функций, поддерживает большее количество одновременных соединений с клиентами, реализует централизованное управление сетью, имеет более развитые средства защиты. Поэтому рекомендуется применять Windows NT Server в качестве ОС для выделенных серверов, а не клиентских компьютеров.

гибридная сеть

В больших сетях наряду с отношениями клиент-сервер сохраняется необходимость и в одноранговых связях, поэтому такие сети чаще всего строятся по гибридной схеме.

Сетевые службы и операционная система

Для конечного пользователя сеть - это не компьютеры, кабели и концентраторы и даже не информационные потоки, для него сеть - это, прежде всего, набор сетевых служб, с помощью которых он получает возможность просмотреть список имеющихся в сети компьютеров, прочитать

удаленный файл, распечатать документ на «чужом» принтере или послать почтовое сообщение. Именно совокупность предоставляемых возможностей - насколько широк их выбор, насколько они удобны, надежны и безопасны - определяет для пользователя вид той или иной сети.

Помимо собственно обмена данными, сетевые службы должны решать и другие, более специфические, задачи, например, задачи, связанные с распределенной обработкой данных. К таким задач относится обеспечение непротиворечивости нескольких копий данных, размещенных на разных машинах (служба репликации), или организация выполнения одной задачи параллельно на нескольких машинах сети (служба вызова удаленных процедур). Среди сетевых служб можно выделить **административные**, есть такие, которые в основном ориентированы не на простого пользователя, а на администратора, и служат для обеспечения правильной работы сети в целом. служба администрирования пользовательских аккаунтов, которая позволяет администратору вести общую базу данных о пользователях сети, система мониторинга сети, позволяет захватывать и анализировать сетевой трафик, служба безопасности, в функции которой может входить, помимо прочего, выполнения процедуры логического входа с последующей проверкой пароля, - все это примеры административных служб.

Реализация сетевых служб осуществляется программными средствами. Все сетевые службы построены в архитектуре "клиент-сервер".

Основные службы - файловая служба и служба печати - обычно предоставляются **сетевой операционной системой**, а вспомогательные, например служба баз данных, факсимильной связи или передачи голоса, - системными сетевыми приложениями или утилитами, работающих в тесном контакте с сетевой ОС. Вообще говоря, распределение служб между ОС и утилитами достаточно условно и меняется в зависимости от реализации ОС.

При разработке сетевых служб приходится решать задачи, свойственные любым распределенным приложениям: определение протокола взаимодействия между клиентской и серверной частями, распределение функций между ними, выбор схемы адресации приложений и т.д.

Одним из главных показателей качества сетевой службы является ее удобство. Для того же ресурса может быть разработано несколько служб, по-разному решают в общем-то те же задачи. Различия могут заключаться в производительности или в уровне удобства предоставляемых услуг. Например, файловая служба может быть основана на использовании команды передачи файла с одного компьютера в другой по имени файла, а это требует от пользователя знания имени нужного файла. Та же файловая служба может быть реализована и так, что пользователь монтирует удаленную файловую систему к локальному каталогу, а дальше обращается к удаленным файлам как к своим собственным, что гораздо удобнее. Качество сетевой службы зависит и от качества пользовательского интерфейса - интуитивной понятности, наглядности, рациональности.

При определении степени удобства разделяемого ресурса часто употребляют термин "Прозрачность". Прозрачный доступ - это такой доступ, при котором пользователь не замечает, где расположен нужный ему ресурс - на его компьютере или на удаленном. После того как он смонтировал удаленную файловую систему в свое дерево каталогов, доступ к удаленным файлам становится

для него совершенно прозрачным. Сама операция монтирования также может иметь разную степень прозрачности

- в сетях с меньшей прозрачностью пользователь обязан знать и задавать во команде имя компьютера, на котором хранится удаленная файловая система, в сетях с большей степенью прозрачности соответствующий программный компонент сети делает поиск разделяемых томов файлов независимо от мест их хранения, а затем предоставляет их пользователю в удобном для него виде, например в виде списка или набора пиктограмм.

Для обеспечения прозрачности важен способ адресации (именования) разделяемых сетевых ресурсов. Имена разделяемых сетевых ресурсов не должны зависеть от их физического расположения на том или ином компьютере. В идеале пользователь не должен ничего менять в своей работе, если администратор сети переместил том или каталог с одного компьютера на другой. Сам администратор и сетевая операционная система имеют информацию о расположении файловых систем, но от пользователя она скрыта. Такая степень прозрачности пока редко встречается в сетях, - обычно для получения доступа к ресурсам определенного компьютера сначала приходится устанавливать с ним логическое соединение. Такой подход применяется, например, в сетях Windows NT.