

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ СЕТЕЙ

Учебно-методическое пособие для вузов

Составители:

А.А. Вахтин, М.А. Артемов

Издательско-полиграфический центр
Воронежского государственного университета

2011

ВВЕДЕНИЕ

В коммерческих фирмах и государственных учреждениях, учебных заведениях и даже в квартирах у граждан все реже можно встретить компьютеры, никаким образом не связанные с другими. Если для предприятий и организаций наиболее важным оказалось развертывание локальных сетей, то домашних пользователей все больше привлекают глобальные сети (InterNet).

Внедрение локальных сетей мотивируется в основном повышением эффективности и производительности труда персонала. Использование вычислительных сетей позволяет облегчить доступ к различным устройствам, расположенным удаленно. Это не только компьютеры (персональные, мини- и большие ЭВМ), но и принтеры, графопостроители и все возрастающее число электронных устройств хранения и обработки данных.

На сегодняшний момент существует множество приложений, требующих дистанционного обновления баз данных, которое сочетается с доступом к данным. Системы резервирования авиабилетов, автоматического подсчета голосов, управления инвентаризацией и т.д. служат примерами таких приложений.

Данное учебное пособие является конспектом лекций по предмету «Локальные вычислительные сети» и предназначено для студентов, обучающихся специальностям, непосредственно связанным с информационными технологиями. Им необходимо получить базовые знания о принципах функционирования, технологиях и протоколах компьютерных сетей.

1. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

1.1. Классификация вычислительных сетей

Для классификации компьютерных сетей используются различные признаки, но чаще всего сети делят на типы по территориальному признаку, то есть по величине территории, которую покрывает сеть.

К **локальным сетям** Local Area Networks (LAN) относят сети компьютеров, сосредоточенные на небольшой территории (обычно в радиусе не более 1–2 км). В общем случае локальная сеть представляет собой коммуникационную систему, принадлежащую одной организации. Из-за коротких расстояний в локальных сетях имеется возможность использования относительно дорогих высококачественных линий связи, которые позволяют, применяя простые методы передачи данных, достигать высоких скоростей обмена данными.

Глобальные сети Wide Area Networks (WAN) объединяют территориально рассредоточенные компьютеры, которые могут находиться в различных городах и странах. Так как прокладка высококачественных линий связи

В сетях с **шинной топологией** каждый компьютер сети подключен к одному общему кабелю (рис. 1.1).

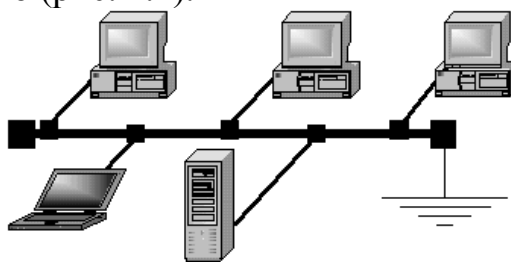


Рис. 1.1. Сеть шинной топологии

В шинной топологии отсутствуют активные схемы передачи сигнала от одного компьютера к другому. Когда одна из машин посылает сигнал, он свободно путешествует по всей длине кабеля. Достигнув конца кабеля, сигнал отражается и идет в обратном направлении (зацикливание). Для предотвращения зацикливания сигнала в сетях с шинной топологией обязательно использование оконечной нагрузки (терминатора) на обоих концах кабеля. Сигнал, посланный одной машиной, получают все компьютеры, подключенные к шине. Принимает же его только машина, адрес которой совпал с адресом получателя, закодированном в сообщении. В каждый момент времени только один из компьютеров может передавать сигнал, остальные должны ждать своей очереди. Соответственно, пропускная способность сетей с шинной топологией невелика и ограничивается не только характеристиками кабеля, но и логической структурой сети.

Достоинства шинной топологии:

- низкая стоимость;
- простота расширения (простота подключения новых узлов и объединения двух подсетей с помощью повторителя).

Недостатки шинной топологии:

- низкая производительность;
- низкая надежность (частые дефекты кабелей и разъемов);
- сложность диагностики при разрыве кабеля или отказе разъема;
- любой дефект кабеля или разъема приводит к неработоспособности всей сети.

Из всего вышесказанного можно заключить, что шинная топология может применяться при небольшом числе узлов в сети и невысокой степени взаимодействия между ними. Вместе с тем такая сеть отличается низкой стоимостью.

В сетях **звездообразной топологии** (рис. 1.2) каждый узел подключается отдельным кабелем к общему устройству, называемому концентратором (хабом). Концентратор передает данные от одного компьютера другому или всем остальным компьютерам сети.

Топология звезды позволяет использовать для подключения компьютеров различные типы кабелей. Наличие концентратора чаще всего делает возможным использование нескольких типов кабелей одновременно.

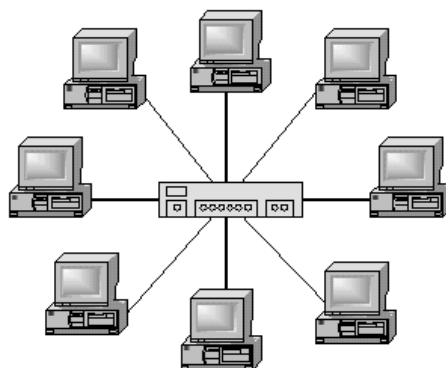


Рис. 1.2. Сеть звездообразной топологии

Достоинства звездообразной топологии:

- более высокая пропускная способность по сравнению с шинной топологией;
- выход из строя одного узла или нескольких узлов не влияет на работоспособность остальной сети;
- легкость включения в сеть новых узлов;
- возможность использования коммутатора (для фильтрации трафика, а также для мониторинга сети) вместо хаба;
- возможность использования в одной сети нескольких типов кабелей;
- легкость создания подсетей путем приобретения дополнительного концентратора, подсоединения к нему машин и соединения концентраторов между собой.

Недостатки звездообразной топологии:

- ограниченная возможность увеличения числа узлов сети (ограничивается количеством портов концентратора);
- зависимость работоспособности сети от состояния концентратора;
- высокий расход кабеля (отдельный кабель для подключения каждого компьютера);
- более высокая стоимость по сравнению с шинной топологией (затраты на хаб и кабель).

Таким образом, сети звездообразной топологии целесообразно прокладывать в зданиях (помещениях), в которых от каждого компьютера можно проложить кабель до концентратора. При планировании такой сети особое внимание следует уделить выбору концентратора.

В сетях с **кольцевой топологией** (рис. 1.3) каждый компьютер подключается к общему сетевому кабельному кольцу, по которому передаются данные (в одном направлении).

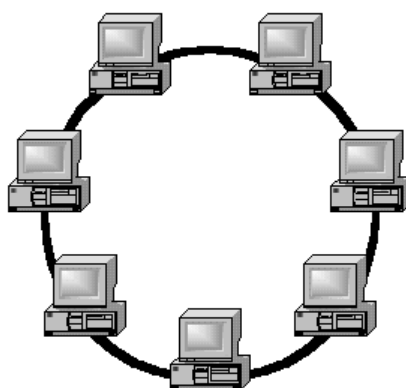


Рис. 1.3. Сеть кольцевой топологии

Каждый компьютер, получив данные, сверяет адрес получателя с собственным и в случае их совпадения копирует данные в свой внутренний буфер. Сами данные при этом продолжают движение по кольцу и возвращаются к отправителю. Если, получив данные, компьютер обнаружил, что его адрес не совпадает с адресом получателя, он ретранслирует данные следующему компьютеру в кольце.

В качестве среды передачи данных для построения сети кольцевой топологии чаще всего используют экранированную или неэкранированную витую пару, а также оптоволоконный кабель.

Для решения проблемы коллизий (когда два или более компьютеров одновременно пытаются передать данные) в сетях с кольцевой топологией применяется **метод маркерного доступа**. Специальное сообщение-маркер постоянно циркулирует по кольцу. Прежде чем передать данные, компьютер должен дождаться маркера, прикрепить данные и служебную информацию к нему и передать это сообщение в сеть.

Достоинства кольцевой топологии:

- при передаче данных не возникает потери сигнала (благодаря ретрансляции);
- не возникает коллизий (благодаря маркерному доступу);
- высокая отказоустойчивость (в технологии FDDI).

Недостатки кольцевой топологии:

- отказ одного узла может привести к неработоспособности всей сети (в технологии Token Ring);
- добавление/удаление узла вынуждает разрывать сеть.

Таким образом, кольцевая топология целесообразна для построения надежной или/и высокоскоростной сети, существенное наращивание которой не планируется или маловероятно.

Логические топологии делятся на логические шину и кольцо.

В **логической шине** информация, передаваемая одним узлом, одновременно доступна для всех узлов, подключенных к одному сегменту. Прием данных производит только тот узел (узлы), которому адресуется данная ин-