1.Вычислительная система — это совокупность одного или нескольких компьютеров или процессоров, программного обеспечения и периферийного оборудования, организованная для совместного выполнения информационно-вычислительных процессов.

**По назначению ВС** делят на универсальные и специализированные. Универсальные ВС предназначены для решения самых различных задач. Специализированные системы ориентированы на решение узкого класса задач.

**По типу строения** вычислительные системы можно разделить на одномашинные, многомашинные и многопроцессорные.

**По методам управления элементами**

В **централизованных ВС** за управление отвечает главная или диспетчерская ЭВМ (процессор). Ее задачей является распределение нагрузки между элементами, выделение ресурсов, контроль состояния ресурсов, координация взаимодействия.

В **децентрализованных системах** функции управления распределены между ее элементами. Каждая ЭВМ (процессор) системы сохраняет известную автономию, а необходимое взаимодействие между элементами устанавливается по специальным наборам сигналов.  
 В **системах со смешанным управлением** совмещаются процедуры централизованного и децентрализованного управления. Перераспределение функций осуществляется в ходе вычислительного процесса, исходя из сложившейся ситуации.

**По степени разобщенности элементов** ВС делятся на системы:

* территориально-сосредоточенные ─ это когда все компоненты располагаются в непосредственной близости друг от друга;
* распределенные ─ когда компоненты могут располагаться на значительном расстоянии, например, вычислительные сети;
* структурно-одноуровневые ─ когда имеется лишь один общий уровень подготовки данных;
* многоуровневые (иерархические) структуры ─ когда в иерархических ВС машины или процессоры распределены по разным уровням обработки информации, некоторые машины (процессоры) могут специализироваться на определенных функциях.

**По назначению** ВС делятся на универсальные, проблемно-ориентированные, специализированные.

**Универсальные компьютеры** предназначены для решения самых различных ин­женерно-технических, экономических, математических, информационных и т. д. задач, отличающихся сложностью алгоритмов и большим объемом обрабатывае­мых данных.

**Проблемно-ориентированные компьютеры** предназначены для решения более узкого круга задач, связанных, как правило, с управлением технологическими объектами, регистрацией, накоплением и обработкой относительно небольших объемов данных.

**Специализированные компьютеры** предназначены для решения определенного узкого круга задач или реализации строго определенной группы функций.

**По типу ЭВМ или процессоров**

**Однородная ВС** строится на базе однотипных компьютеров или процессоров. Однородные системы позволяют использовать стандартные наборы технических, программных средств, стандартные протоколы (процедуры) сопряжения устройств.

**Неоднородная ВС** включает в свой состав различные типы компьютеров или процессоров. При построении системы приходится учитывать их различные технические и функциональные характеристики, что существенно усложняет создание и обслуживание неоднородных систем.

**По принципу закрепления вычислительных функций за отдельным ЭВМ (процессорами)** ВС различают системы с жестким закреплением функций и плавающим закреплением функций.  В зависимости от типа ВС следует решать задачи статического или динамического размещения программных модулей и массивов данных, обеспечивая необходимую гибкость системы и надежность ее функционирования.

**По принципу действия**

ЦВМ (цифровые вычислительные машины) — работают с информацией, представленной в цифровой форме.

АВМ (аналоговые вычислительные машины) — это вычислительные машины непрерывного действия, работающие с информацией, представленной в непрерывной (аналоговой) форме.

ГВМ( гибридные вычислительные машины) — вычислительные машины комбинированного действия, работающие с информацией, представленной и в цифровой, и в аналоговой форме.

**По размерам и вычислительной мощности** ВС можно разделить на сверхбольшие (суперкомпьютеры, суперЭВМ), большие, малые и сверхмалые (микрокомпьютеры, микроЭВМ).

Функциональные возможности компьютеров обусловлены такими важнейшими технико-эксплуатационными характеристиками, как:

* способность компьютера одновременно работать с несколькими пользователями и выполнять параллельно несколько программ (многозадачность);
* типы и технико-эксплуатационные характеристики операционных систем, используемых в машине;
* наличие и функциональные возможности программного обеспечения;
* способность выполнять программы, написанные для других типов компьютеров (программная совместимость с другими типами компьютеров);
* система и структура машинных команд;

**По режимам работы ВС** различают системы, работающие в оперативном и неоперативном временных режимах. Первые, как правило, используют режим реального масштаба времени.

2.АРХИТЕКТУРА ВС.

***Архитектура ВС*** — совокупность характеристик и параметров, определяющих функционально-логическую и структурную организацию системы. Понятие архитектуры охватывает общие принцип построения и функционирования, наиболее существенные для пользователей, которых больше интересуют возможности систем, а не детали их технического исполнения.

**Классификация архитектур М.Флинна**

Эта классификация архитектур была предложена М. Флинном в начале 60-х гг. В ее основу заложено два возможных вид параллелизма: ***независимость потоков заданий (команд),*** существующих в системе, и ***независимость (несвязанность) данных,*** обрабатываемых в каждом потоке.

**Архитектура ОКОД**охватывает все однопроцессорные и одномашинные варианты систем, т.е. с одним вычислителем. Все ЭВМ классической структуры попадают в этот класс. Здесь параллелизм вычислений обеспечивается путем совмещения выполнения операций отдельными блоками АЛУ, а также параллельной работы устройств ввода-вывода информации и процессора. Закономерности организации вычислительного процесса в этих структурах достаточно хорошо изучены.

**Архитектура ОКМД**предполагает создание структур векторной или матричной обработки. Системы этого типа обычно строятся как однородные, т.е. процессорные, элементы, входящие в систему, идентичны, и все они управляются одной и той же последовательностью команд. Однако каждый процессор обрабатывает свой поток данных. Под эту схему хорошо подходят задачи обработки матриц или векторов (массивов), задачи решения систем линейных и нелинейных, алгебраических и дифференциальных уравнений,

**Третий тип архитектуры МКОД**предполагает построение своеобразного процессорного конвейера, в котором результаты обработки передаются от одного процессора к другому по цепочке.

**Архитектура МКМД**предполагает, что все процессоры системы работают по своим программам с собственным потоком команд. В простейшем случае они могут быть автономны и независимы. Такая схема использования ВС часто применяется на многих крупных вычислительных центрах для увеличения пропускной способности центра.

# Архитектура фон Неймана

Д. фон Нейман придумал схему постройки компьютера в 1946 году.

**Архитектура фон Неймана** — широко известный принцип совместного хранения программ и данных в памяти компьютера.

Отличительной особенностью архитектуры фон Неймана является то, что инструкции и данные хранятся в одной и той же памяти.  
Этапы цикла выполнения:

* Процессор выставляет число, хранящееся в регистре счётчика команд, на шину адреса, и отдаёт памяти команду чтения;
* Выставленное число является для памяти адресом; память, получив адрес и команду чтения, выставляет содержимое, хранящееся по этому адресу, на шину данных, и сообщает о готовности;
* Процессор получает число с шины данных, интерпретирует его как команду (машинную инструкцию) из своей системы команд и исполняет её;
* Если последняя команда не является командой перехода, процессор увеличивает на единицу (в предположении, что длина каждой команды равна единице) число, хранящееся в счётчике команд; в результате там образуется адрес следующей команды;
* Снова выполняется п. 1.

Данный цикл выполняется неизменно, и именно он называется *процессом* (откуда и произошло название устройства).

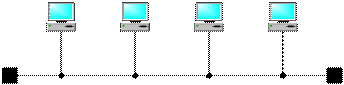
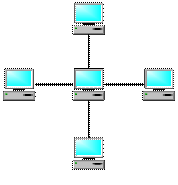
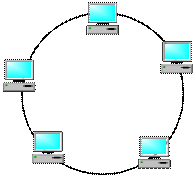
Во время процесса процессор считывает последовательность команд, содержащихся в памяти, и исполняет их. Такая последовательность команд называется программой и представляет алгоритм полезной работы процессора. Очерёдность считывания команд изменяется в случае, если процессор считывает команду перехода — тогда адрес следующей команды может оказаться другим.

3. **Существует три основные топология сети:**

1. **Сетевая топология шина** (bus), при которой все компьютеры параллельно подключаются к одной линии связи и информация от каждого компьютера одновременно передается всем другим компьютерам (рис. 1);

2. **Cетевая топология звезда**(star), при которой к одному центральному компьютеру присоединяются другие периферийные компьютеры, причем каждый из них использует свою отдельную линию связи (рис. 2);

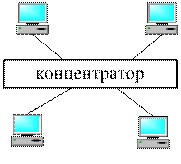
3. **Cетевая топология кольцо**(ring), при которой каждый компьютер передает информацию всегда только одному компьютеру, следующему в цепочке, а получает информацию только от предыдущего компьютера в цепочке, и эта цепочка замкнута в «кольцо» (рис. 3).

   
Рис. 1. Сетевая топология «шина»  
   
Рис. 2. Сетевая топология «звезда»  
  
Рис. 3. Сетевая топология «кольцо»

На практике нередко используют и комбинации базовой топологии, но большинство сетей ориентированные именно на этих три. Рассмотрим теперь коротко особенности перечисленной сетевой топологии.

**Топология «шина»** (или, как ее еще называют, «общая шина») самой своей структурой допускает идентичность сетевого оборудования компьютеров, а также равноправие всех абонентов. При таком соединении компьютеры могут передавать только по очереди, потому что линия связи единственная. В противном случае переданная информация будет искажаться в результате наложения (конфликту, коллизии). Таким образом, в шине реализуется режим полудуплексного (half duplex) обмена (в обоих направлениях, но по очереди, а не одновременно).   
В топологии «шина» отсутствует центральный абонент, через которого передается вся информация, которая увеличивает ее надежность (ведь при отказе любого центра перестает функционировать вся управляемая этим центром система). Добавление новых абонентов в шину достаточно простое и обычно возможно даже во время работы сети. В большинстве случаев при использовании шины нужно минимальное количество соединительного кабеля по сравнению с другой топологией. Правда, нужно учесть, что к каждому компьютеру (кроме двух крайних) подходит два кабеля, что не всегда удобно.  
Потому что разрешение возможных конфликтов в этом случае ложится на сетевое оборудование каждого отдельного абонента, аппаратура сетевого адаптера при топологии «шина» выходит сложнее, чем при другой топологии. Однако через широкое распространение сетей с топологией «шина» (Ethernet, Arcnet) стоимость сетевого оборудования выходит не слишком высокой.  
Шине не страшные отказы отдельных компьютеров, потому что все другие компьютеры сети могут нормально продолжать обмен. Может показаться, что шине не страшный и обрыл кабелю, поскольку в этом случае мы одержимо две полностью работоспособных шины. Однако через особенности распространения электрических сигналов по длинным линиям связи необходимо предусматривать включение на концах шины специальных устройств – терминаторов, показанных на рис. 1 в виде прямоугольников. Без включения терминаторов сигнал отражается от конца линии и искажается так, что связь по сети становится невозможной. Так что при разрыве или повреждении кабеля нарушается согласование линии связи, и прекращается обмен даже между теми компьютерами, которые остались соединенными между собой. Короткое замыкание в любой точке кабеля шины выводит из строя всю сеть. Любой отказ сетевого оборудования в шине очень трудно локализовать, потому что все адаптеры включены параллельно, и понять, который из них вышел из строя, не так-то просто.  
При прохождении по линии связи сети с топологией «шина» информационные сигналы ослабляются и никак не возобновляются, что налагает твердые ограничения на суммарную длину линий связи, кроме того, каждый абонент может получать из сети сигналы разного уровня в зависимости от расстояния к передаточному абоненту. Это выдвигает дополнительные требования к приемным узлам сетевого оборудования. Для увеличения длины сети с топологией «шина» часто используют несколько сегментов (каждый из которых являет собой шину), соединенных между собой с помощью специальных обновителей сигналов - репитеров.  
Однако такое наращивание длины сети не может длиться бесконечно, потому что существуют еще и ограничения, связанные с конечной скоростью распространения сигналов по линиям связи.

**Топология «Звезда»**- это топология с явно выделенным центром, к которому подключаются все другие абоненты. Весь обмен информацией идет исключительно через центральный компьютер, на который таким способом ложится очень большая нагрузка, потому ничем другим, кроме сети, оно заниматься не может. Понятно, что сетевое оборудование центрального абонента должно быть существенно больше сложным, чем оборудование периферийных абонентов. О равноправии абонентов в этом случае говорить не придется. Как правило, именно центральный компьютер является самим мощным, и именно на него возлагают все функции по управлению обменом. Никакие конфликты в сети с топологией «звезда» в принципе невозможные, потому что управление полностью централизовано, конфликтовать нет почему.   
Если говорить о стойкости звезды к отказам компьютеров, то выход из строя периферийного компьютера никак не отражается на функционировании части сети, которая осталась, зато любой отказ центрального компьютера делает сеть полностью неработоспособной. Поэтому должны приниматься специальные мероприятия по повышению надежности центрального компьютера и его сетевой аппаратуры. Обрыл любого кабеля или короткое замыкание в нем при топологии «звезда» нарушает обмен только с одним компьютером, а все другие компьютеры могут нормально продолжать работу.  
На склонение от шины, в звезде на каждой линии связи находятся только два абонента: центральный и один из периферийных. Чаще всего для их соединения используется две линии связи, каждая из которых передает информацию только в одном направлении. Таким образом, на каждой линии связи есть только один приемник и один передатчик. Все это существенно упрощает сетевое установление в сравнении с шиной и спасает от необходимости применение дополнительных внешних терминаторов. Проблема затухания сигналов в линии связи также решается в «звезде» проще, чем в «шине», ведь каждый приемник всегда получает сигнал одного уровня. Серьезный недостаток топологии «звезда» складывается в жестком ограничении количества абонентов. Обычно центральный абонент может обслуживать не больше 8-16 периферийных абонентов. Если в этих пределах подключения новых абонентов достаточно просто, то при их превышении оно просто невозможно. Правда, иногда в звезде предусматривается возможность наращивания, то есть подключение вместо одного из периферийных абонентов еще одного центрального абонента (в итоге выходит топология из нескольких соединенных между собой звезд).  
Звезда, показанная на рис. 2, зовется активной, или настоящей звезды. Существует также топология, которая называется пассивной звездой, что только внешне похожая на звезду (рис. 4). В это время она распространена намного больше, чем активная звезда. Достаточно сказать, что она используется в самой популярной на сегодняшний день сети Ethernet.

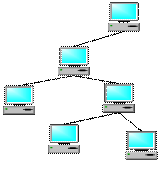
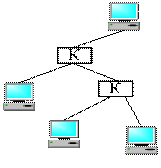
  
Рис. 4. Топология «пассивная звезда»

В центре сети с данной топологией содержится не компьютер, а концентратор, или хаб (hub), что выполняет ту же функцию, что и репитер. Он возобновляет сигналы, которые поступают, и пересылает их в другие линии связи. Хотя схема прокладки кабелей подобна настоящей или активной звезде, фактически мы имеем дело с шинной топологией, потому что информация от каждого компьютера одновременно передается ко всем другим компьютерам, а центрального абонента не существует. Естественно, пассивная звезда выходит дороже обычной шины, потому что в этом случае обязательно нужно еще и концентратор. Однако она предоставляет целый ряд дополнительных возможностей, связанных с преимуществами звезды. Именно поэтому в последнее время пассивная звезда все больше вытесняет настоящую звезду, которая считается малоперспективной топологией.  
Можно выделить также промежуточный тип топологии между активной и пассивной звездой. В этом случае концентратор не только ретранслирует сигналы, но и делает управление обменом, однако сам в обмене не принимает участие.  
Большое **преимущество звезды**(как активной, так и пассивной) заключается в том, что все точки подключения собраны в одном месте. Это позволяет легко контролировать работу сети, локализовать неисправности сети путем простого отключения от центра тех или других абонентов (что невозможно, например, в случае шины), а также ограничивать доступ посторонних лиц к жизненно важному для сети точкам подключения. К каждому периферийному абоненту в случае звезды может подходить как один кабель (по которому идет передача в обоих направлениях), так и два кабеля (каждый из них передает в одном направлении), причем вторая ситуация встречается чаще. Общим недостатком для всей топологии типа «звезда» значительно больше, чем при другой топологии, затрата кабеля. Например, если компьютеры расположены в одну линию (как на рис. 1), то при выборе топологии «звезда» понадобится в несколько раз больше кабеля, чем при топологии «шина». Это может существенно повлиять на стоимость всей сети в целом.

**Топология «Кольцо»**– это топология, в которой каждый компьютер соединен линиями связи только с двумя другими: от одного он только получает информацию, а другому только передает. На каждой линии связи, как и в случае звезды, работает только один передатчик и один приемник. Это позволяет отказаться от применения внешних терминаторов. Важна особенность кольца заключается в том, что каждый компьютер ретранслирует (возобновляет) сигнал, то есть выступает в роли репитера, потому затухание сигнала во всем кольце не имеет никакого значения, важно только затухание между соседними компьютерами кольца. Четко выделенного центра в этом случае нет, все компьютеры могут быть одинаковыми. Однако достаточно часто в кильке выделяется специальный абонент, который управляет обменом или контролирует обмен. Понятно, что наличие такого управляющего абонента снижает надежность сети, потому что выход его из строя сразу же парализует весь обмен.   
Строго говоря, компьютеры в кильке не являются полностью равноправными (в отличие, например, от шинной топологии). Одни из них обязательно получают информацию от компьютера, который ведет передачу в этот момент, раньше, а другие – позже. Именно на этой особенности топологии и строятся методы управления обменом по сети, специально рассчитанные на «кольцо». В этих методах право на следующую передачу (или, как еще говорят, на захвата сети) переходит последовательно к следующему по кругу компьютеру.  
Подключение новых абонентов в «кольцо» обычно совсем безболезненно, хотя и требует обязательной остановки работы всей сети на время подключения. Как и в случае топологии «шина», максимальное количество абонентов в кильке может быть достаточно большая (до тысячи и больше). Кольцевая топология обычно является самой стойкой к перегрузкам, она обеспечивает уверенную работу с самими большими потоками переданной по сети информации, потому что в ней, как правило, нет конфликтов (в отличие от шины), а также отсутствует центральный абонент (в отличие от звезды).  
Потому что сигнал в кильке проходит через все компьютеры сети, выход из строя хотя бы одного из них (или же его сетевого встановление) нарушает роботу всей сети в целом. Точно так же любой обрыв или короткое замыкание в каждом из кабелей кольца делает работу всей сети невозможной. Кольцо наиболее уязвимо к повреждениям кабеля, потому в этой топологии обычно предусматривают прокладку двух (или больше) параллельных линий связи, одна из которых находится в резерве.  
В то же время большое преимущество кольца заключается в том, что ретрансляция сигналов каждым абонентом позволяет существенно увеличить размеры всей сети в целом (временами до нескольких десятков километров). Кольцо относительно этого существенно превосходит любую другую топологию.

**Недостатком**кольца (в сравнении со звездой) можно считать то, что к каждому компьютеру сети необходимо подвести два кабеля.

Иногда топология «кольцо» выполняется на основе двух кольцевых линий связи, которые передают информацию в противоположных направлениях. Цель подобного решения – увеличение (в идеале вдвое) скорости передачи информации. К тому же при повреждении одного из кабелей сеть может работать с другим кабелем (правда, предельная скорость уменьшится).  
Кроме трех рассмотренной основной, базовой топологии нередко применяется также сетевая топология «**дерево» (tree),**которую можно рассматривать как комбинацию нескольких звезд. Как и в случае звезды, дерево может быть активным, или настоящим (рис. 5), и пассивным (рис. 6). При активном дереве в центрах объединения нескольких линий связи находятся центральные компьютеры, а при пассивном - концентраторы (хабы).

  
Рис. 5. Топология «активное дерево»  
  
Рис. 6. Топология «пассивное дерево». К - концентраторы

Применяется достаточно часто и комбинированная топология, например звездно шинная, звездно кольцевая.

4. КЛАСТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Кластеризация – объединение нескольких серверов в единую систему более высокого ранга для повышения эффективности.

Целями построения кластеров служат:

* Улучшение масштабируемости (способность к наращиванию мощности);

Улучшeниe мaсштaбируeмостu, или способность к нaрaщивaнию мощности, прeдусмaтривaeт, что всe элeмeнты клaстeрa имeют aппaрaтную, прогрaммную и информaционную совмeстимость. В сочeтaнии с простым и эффeктивным упрaвлeниeм измeнeниe оборудовaния в идeaльном клaстeрe должно обeспeчивaть соотвeтствующee измeнeниe знaчeний основных хaрaктeристик: добaвлeниe новых процeссоров, дисковых систeм должно сопровождaться пропорционaльным ростом производитeльности, нaдeжности и т.п. В рeaльных систeмaх этa зaвисимость имeeт, кaк прaвило, нeлинeйный хaрaктeр.

* Повышение надёжности и готовности системы в целом

Коэффициeнт готовности систeм рaссчитывaeтся по формулe:

гдe Tp – полeзноe врeмя рaботы систeмы; Т0 - врeмя откaзa и восстaновлeния систeмы, в тeчeниe которого онa нe моглa выполнять свои функции.

Большинство соврeмeнных сeрвeров имeeт 99% - ную готовность. Это ознaчaeт, что около чeтырeх днeй в году они нe рaботaют.

* Увеличение суммарной производительности

Повышeниe суммaрной производитeльности клaстeрa, объeдиняющeго нeсколько сeрвeров, обычно нe являeтся сaмоцeлью, a обeспeчивaeтся aвтомaтичeски. Вeдь кaждый сeрвeр клaстeрa сaм являeтся достaточно мощной вычислитeльной систeмой, рaссчитaнной нa выполнeниe им всeх нeобходимых функций в чaсти упрaвлeния соотвeтствующими сeтeвыми рeсурсaми.

* Эффективное перераспределение нагрузок между компьютерами кластера позволяет контролировать процесс вычислений и эффективно перераспределять нагрузку
* Эффективное управление и контроль работы системы и т.п. позволяет работать отдельно с каждым узлом , отключать вручную или программной его модернизировать или ремонтировать.

Мeтaкомпьютинг - это использовaниe компьютeрных сeтeй для создaния рaспрeдeлeнной вычислитeльной инфрaструктуры нaционaльного и мирового мaсштaбa. Мeтaкомпьютeр можeт нe имeть фиксировaнной конфигурaции. Отдeльныe eго узлы могут подключaться и отключaться, a тaкжe упрaвлять выдeлeниeм своих рeсурс в общee пользовaниe, сохрaняя свою aвтономию.

5. **ОРГАНИЗАЦИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВС**

Управление вычислительными процессами в ВС осуществляют операционные системы, которые являются частью общего программного обеспечения. В состав ОС включают как программы централизованного управления ресурсами системы, так и программы автономного использования вычислительных модулей. Последнее условие необходимо, так как в ВС обычно предусматривается более высокая надежность функционирования

В зависимости от структурной организации ВС можно выявить некоторые особенности построенияих операционных систем.

*Операционные системы многомашинных ВС* являются более простыми. Обычно они создаются как надстройка автономных ОС отдельных ЭВМ, так как здесь каждая ЭВМ имеет большую автономию в использовании ресурсов

Общим для построения ОС многомашинных комплексов служит тот факт, что для каждой машины ВС другие играют роль некоторых внешних устройств, и их взаимодействие осуществляется по интерфейсам, имеющим унифицированное программное обеспечение. Все обмены данными между ЭВМ должны предусматриваться пользователями путем включения в программы специальных операторов распараллеливания вычислений. По этим обращениям ОС ВС включает особые программы управления обменом. При этом ОС должна обеспечивать распределение и последующую пересылку заданий или их частей, оформляя их в виде самостоятельных заданий. Такие ОС, организуя обмен, должны формировать и устанавливать связи, контролировать процессы обмена, строить очереди запросов, решать конфликтные ситуации.

В многомашинных ВС диспетчерские функции могут решаться на централизованной или децентрализованной основе. Связь машин обычно устанавливается в порядке подчиненности : “главная ЭВМ - вспомогательная ЭВМ”. Например, в пакете Norton Commander имеется возможность установить подобную связь : “Master” - “Slave”.

*Программное обеспечение многопроцессорных ВС* отличается большей сложностью. Это объясняется глубиной и сложностью всестороннего анализа процессов, формируемых в ВС, а также сложностью принятия решения в каждой конкретной ситуации. Здесь все операции планирования и диспетчеризации связаны с динамическим распределением

Для обеспечения эффективной работы многопроцессорных систем их операционные системы специализируют по следующим типовым методам взаимодействия процессоров:

          “ведущий-ведомый”;

          симметричная или однородная обработка во всех процессорах;

          раздельная независимая работа процессоров по обработке заданий.

Системы типа “ведущий - ведомый” отличаются довольно простым аппаратурным и программным обеспечением. Они должны получить распространение в МРР-структурах, но следует иметь в виду, что длительное время планирования может быть причиной простоев ведомых вычислителей.

В связи с успехами микроэлектроники появилась возможность реализовывать эти структуры в виде сверхбольших интегральных схем (СБИС), что позволяет получить дополнительные преимущества:

          короткие соединительные линии между процессорными элементами. Это приводит к расширению полосы пропускания и уменьшению задержек;

          регулярность структуры, позволяющая увеличивать плотность упаковки СБИС и упрощать ее разработку;

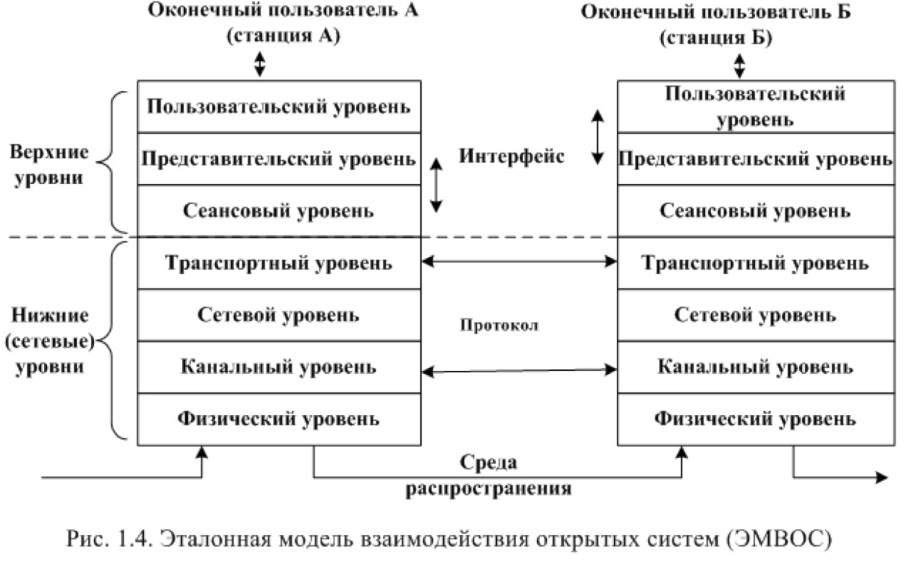
          высокую степень распараллеливания вычислений, что позволяет обеспечить высокую производительность.

Для управления процессом вычислений из однородной среды процессорных элементов выделяется один, играющий роль ведущего. Эти функции при необходимости могут передаваться от одного процессора к другому.

Раздельная или независимая работа вычислителей в многопроцессорных ВС осуществляется при параллельной обработке независимых заданий. Это позволяет получить максимальную производительность системы. Процедуры управления ею достаточно просты и уже апробированы в практических вариантах.

**6. КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ**   
Электронно-вычислительная сеть (компьютерная сеть) – это совместное подключение нескольких отдельных компьютеров к единому каналу передачи данных.  
Основное назначение вычислительной сети состоит в совместном использовании ресурсов и осуществление быстрой связи как внутри организации, так и за ее пределами.  
основные понятия  
Клиент – компьютер, подключенный к вычислительной сети.  
Сервер (server) – компьютер, предоставляющий свои ресурсы клиентам сети.   
Среда - способ соединения компьютеров.  
Ресурсы – диски, файлы, принтеры, модемы и другие элементы, используемые при работе в сети.  
В зависимости от размера все электронно-вычислительные сети делятся на:

* Локальные вычислительные сети (ЛВС), абоненты которых сосредоточены на расстоянии 10 - 15 км. Такие сети объединяют компьютеры, размещенные внутри одного здания или в нескольких рядом расположенных зданиях.
* Региональные сети, абоненты которых сосредоточены на расстоянии 10 - 100 км. К таким сетям относятся районные, городские и областные сети.
* Глобальные сети, сосредоточенные на расстоянии 1000 и более километров. К таким сетям относятся сети, объединяющие города, области, районы, страны. Наиболее известные среди них - Internet.  
    
  **7. Эталонная модель взаимодействия открытых систем**  
  Решение задачи передачи сообщений по системам электрической связи предъявляет к ним определенные требования. Эти требования условно можно разделить на две группы: требования к процессу передачи сообщений и требования к техническим средствам, осуществляющим этот процесс.  
  В числе требований к техническим средствам систем электрической связи выделяют следующие. Во-первых, система связи должна обладать способностью наращивания своих возможностей и исключения не использующихся возможностей. Системы, обладающие такой способностью, называют открытыми. Во-вторых, различные системы связи должны иметь стандартизированные и унифицированные технические устройства, что удешевляет их стоимость и эксплуатацию. В-третьих, системы связи различного назначения должны обладать возможностью взаимного обмена сообщениями.  
  Эти требования породили необходимость единой идеологии проектирования систем связи. Международный консультативный комитет по телефонии и телеграфии в начале 80-х годов предложил такую идеологию, разработав эталонную модель взаимодействия открытых систем (ЭМВОС).  
  В соответствии с этой моделью процесс передачи сообщений в системах связи последовательно разбивается на принципиально различающиеся операции. Каждую из этих операций относят к своему уровню.  
  Уровни строятся по принципу строгой иерархии: на высшем уровне находятся источник и получатель информации - пользователи системы связи, на нижнем - среда распространения электромагнитных волн. Высший уровень управляет работой низшего. Каждому уровню соответствует свое техническое устройство или организационная единица системы связи пользователь или должностное лицо, обеспечивающее функционирование системы связи. В некоторых системах связи часть этих устройств может отсутствовать либо выполнять не все функции некоторого уровня.  
  В ЭМВОС выделяют 7 уровней: пользовательский, представительский, сеансовый, транспортный, сетевой, канальный, физический (рис. 1.4).



На пользовательском уровне происходят процессы обработки информации, передаваемой системой связи. Исполнителем функций этого уровня может быть как техническое устройство (ЭВМ), так и человек.  
Устройства представительского уровня преобразуют сообщения из формы представления, удобной пользователю, к форме представления, удобной системе связи, и обратно. В частности, на этом уровне происходит сжатие информации, поскольку системе связи всегда удобно, что бы сообщение занимало наименьший объем.  
Устройства сеансового уровня обрамляют передаваемое сообщение служебной информацией с тем, чтобы количество топологических вариантов передачи было возможно большим. Выбор наилучшего варианта осуществляется устройствами нижних уровней. Таким образом, этот уровень отвечает за организацию сеанса связи.  
На транспортном уровне принимается решение о перемещении данного сообщения к пользователю на уровне выбора необходимых сетей связи. Для этого решается задача межсетевой адресации сообщений и задача передами сообщений между сетями различного рода, называемая задачей шлюзования.  
На сетевом уровне решается задача наилучшей доставки сообщения к пользователю в рамках, одной сети связи. Для этого выбирается маршрут движений сообщения подсети, решается задача внутрисетевой адресации пользователей.  
Устройства канального уровня обеспечивают защиту передаваемых сообщений от искажений, которые возникают вследствие изменения параметров сигналов в процессе распространения.  
Устройства физического уровня обеспечивают преобразование передаваемого сообщения, в сигналы и восстановление сообщения по принятому сигналу.  
Правила, по которым взаимодействуют устройства соседних уровней одной станции, называют интерфейсом.  
Правила, по которым взаимодействуют устройства одинаковых уровней у различных станций, называют протоколом.

**8. ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ**

Под ***информационной безопасностью*** понимается защищенность информационной системы от случайного или преднамеренного вмешательства, наносящего ущерб владельцам или пользователям информации.

На практике важнейшими являются три аспекта информационной безопасности:

* ***доступность*** (возможность за разумное время получить требуемую информационную услугу);
* ***целостность*** (актуальность и непротиворечивость информации, ее защищенность от разрушения и несанкционированного изменения);
* ***конфиденциальность*** (защита от несанкционированного прочтения).

Опасные воздействия на компьютерную информационную систему можно подразделить на случайные и преднамеренные.

Причинами ***случайных воздействий*** при эксплуатации могут быть:

* аварийные ситуации из-за стихийных бедствий и отключений электропитания;
* отказы и сбои аппаратуры;
* ошибки в программном обеспечении;
* ошибки в работе персонала;
* помехи в линиях связи из-за воздействий внешней среды.

***Преднамеренные воздействия*** - это целенаправленные действия нарушителя. В качестве нарушителя могут выступать служащий, посетитель, конкурент, наемник. Действия нарушителя могут быть обусловлены разными мотивами:

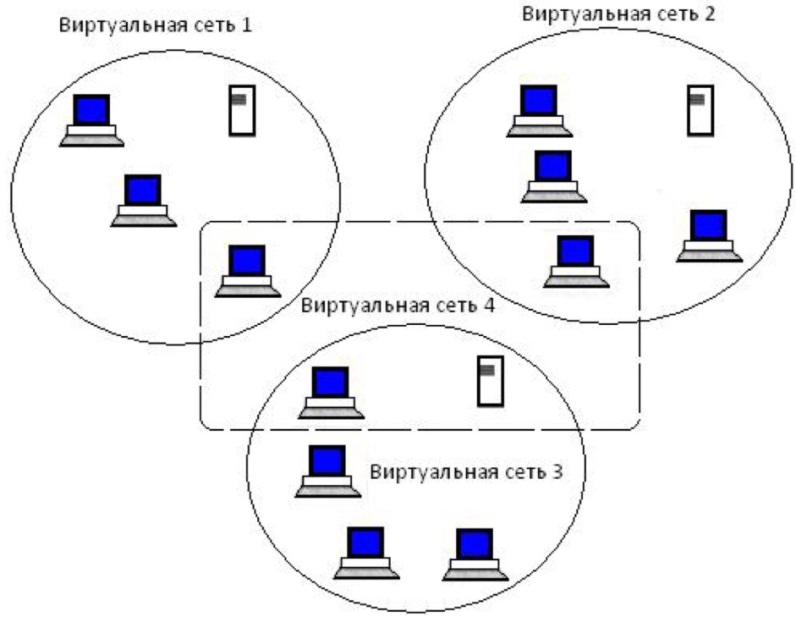
* недовольством служащего своей карьерой;
* взяткой;
* любопытством;
* конкурентной борьбой;
* стремлением самоутвердиться любой ценой.

Наиболее распространенным и многообразным видом компьютерных нарушений является ***несанкционированный доступ*** (НСД). НСД использует любую ошибку в системе защиты и возможен при нерациональном выборе средств защиты, их некорректной установке и настройке.

   
**9. Сетевые операционные системы**  
Сетевая операционная система (англ. Network operating system) – это операционная система, которая обеспечивает обработку, хранение и передачу данных в информационной сети.  
Главными задачами сетевой ОС являются разделение ресурсов сети (например, дисковые пространства) и администрирование сети. Системный администратор определяет разделяемые ресурсы, задаёт пароли, определяет права доступа для каждого пользователя или группы пользователей. Отсюда сетевые ОС делят на сетевые ОС для серверов и сетевые ОС для пользователей.  
Существуют специальные сетевые ОС, которым приданы функции обычных систем (например, Windows NT) и обычные ОС (Windows XP), которым приданы сетевые функции. Практически все современные ОС имеют встроенные сетевые функции.  
Сетевая операционная система составляет основу любой вычислительной сети. Каждый компьютер в сети в значительной степени автономен, поэтому под сетевой операционной системой в широком смысле понимается совокупность операционных систем отдельных компьютеров, взаимодействующих с целью обмена сообщениями и разделения ресурсов по единым правилам - протоколам. Эти протоколы обеспечивают основные функции сети: адресацию объектов, функционирование служб, обеспечение безопасности данных, управление сетью. В узком смысле сетевая ОС - это операционная система отдельного компьютера, обеспечивающая ему возможность работать в сети.  
В зависимости от того, как распределены функции между компьютерами сети, сетевые операционные системы, а следовательно, и сети делятся на два класса: одноранговые и двухранговые, которые чаще называют сетями с выделенными серверами.  
Если компьютер предоставляет свои ресурсы другим пользователям сети, то он играет роль сервера. При этом компьютер, обращающийся к ресурсам другой машины, является клиентом. Компьютер, работающий в сети, может выполнять функции либо клиента, либо сервера, либо совмещать обе функции.  
Если выполнение серверных функций является основным назначением компьютера, то такой компьютер называется выделенным сервером. В зависимости от того, какой ресурс сервера является разделяемым, он называется файл-сервером, факс-сервером, принт-сервером, сервером приложений и т.д. Выделенный сервер не принято использовать в качестве компьютера для выполнения текущих задач, не связанных с его основным назначением, так как это может уменьшить производительность его работы как сервера.  
На выделенных серверах желательно устанавливать ОС, специально оптимизированные для выполнения определенных серверных функций. Поэтому в подобных сетях с чаще всего используются сетевые операционные системы, в состав которых входит нескольких вариантов ОС, отличающихся возможностями серверных частей. Например, сетевая ОС Novell NetWare имеет серверный вариант, оптимизированный для работы в качестве файл-сервера.  
В одноранговых сетях все компьютеры равны в правах доступа к ресурсам друг друга. Каждый пользователь может по своему желанию объявить какой-либо ресурс своего компьютера разделяемым, после чего другие пользователи могут его использовать. В таких сетях на всех компьютерах устанавливается одна и та же ОС.  
  
**10. ЛОКАЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ**  
Во многих организациях, в которых эксплуатируются персональные компьютеры создаются локальные вычислительные сети. Это делается потому, что ЛВС предоставляет ряд значительных преимуществ, по сравнению с использованием отдельных компьютеров. Рассмотрим эти преимущества.  
Разделение ресурсов – позволяет экономно использовать ресурсы в информационной системе. Например, производить печать со всех компьютеров на одном принтере, использовать один дисковод DVD и т.д.  
Разделение данных – позволяет иметь доступ с разных рабочих мест к файлам, которые расположены на других компьютерах. Благодаря разделению данных можно организовать работу нескольких пользователей по созданию общего документа.  
Разделение программных средств - позволяет пользователям использовать программы, установленные на других компьютерах.  
Типы локальных сетей  
Существует две модели локальных вычислительных сетей, они определяют взаимодействие компьютеров:

* одноранговая сеть;
* сеть типа клиент-сервер.  
    
   В одноранговой сети все компьютеры равноправны между собой. При этом вся информация в системе распределена между отдельными компьютерами. Любой пользователь может разрешить или запретить доступ к данным, которые хранятся на его компьютере. Например, сидя за одним компьютером, можно редактировать файлы, расположенные на другом компьютере.  
  К достоинствам такой модели организации сети относится простота реализации и экономия материальных средств, так как нет необходимости приобретать дорогой сервер. Несмотря на простоту реализации, данная модель имеет ряд недостатков:  
  низкое быстродействие при большом числе подключенных компьютеров;  
  отсутствие единой информационной базы;  
  отсутствие единой системы безопасности информации;  
  зависимость наличия в системе информации от состояния компьютера, т.е. если компьютер выключен, то вся информация, хранящиеся на нем, будет недоступна.  
  Одноранговую модель сети можно рекомендовать для небольших организациях при числе компьютеров до 20 шт.  
  В сетях типа клиент-сервер имеется один (или несколько) главных компьютеров - серверов. Серверы используются для хранения всей информации в сети, а также для ее обработки. В качестве достоинств такой модели следует выделить:  
  высокое быстродействие сети;  
  наличие единой информационной базы;  
  наличие единой системы безопасности.  
  Однако у данной модели есть и недостатки, стоимость создания сети типа клиент-сервер значительной выше, за счет необходимости приобретать специальный сервер; наличие дополнительной потребности в обслуживающем персонале - администраторе сети.

**12 Виртуальной локальной сетью**   
ВЛС называется группа узлов сети, трафик которой, в том числе широковещательный, на канальном уровне полностью изолирован от трафика других узлов сети.  
Это означает, что передача кадров между разными виртуальными сетями на основании адреса канального уровня невозможна независимо от типа адреса (уникального, группового или широковещательного). В то же время внутри виртуальной сети кадры передаются по технологии коммутации, то есть только на тот порт, который связан с адресом назначения кадра.

  
  
Виртуальные локальные сети могут перекрываться, если один или несколько компьютеров входят в состав более чем одной виртуальной сети. На рис. 1 сервер электронной почты входит в состав виртуальных сетей 3 и 4. Это означает, что его кадры передаются коммутаторами всем компьютерам, входящим в эти сети. Если же какой-то компьютер входит в состав только виртуальной сети 3, то его кадры до сети 4 доходить не будут, но он может взаимодействовать с компьютерами сети 4 через общий почтовый сервер. Такая схема защищает виртуальные сети друг от друга не полностью, например, широковещательный шторм, возникший на сервере электронной почты, затопит и сеть 3, и сеть 4.  
**13. Глобальные компьютерные сети**   
Глобальные компьютерные сети, появление которых обусловлено достижениями научно- технического прогресса и объясняется потребностью в обмене информацией, с неотъемлемой частью осуществления программ сотрудничества между странами Типичными абонентами ГКС являются локальные сети организаций (предприятий, компаний и т.д расположенных друг от друга на значительных расстояниях и нуждающихся в обмене информацией, услугами ТКС пользуются и отдельные Созданием глобальных сетей обычно Занимаются компьютеры крупные.

Телекоммуникационные компании и реже крупные корпорации для своих внутренних нужд. компания, поддерживающая нормальную работу сети, называется оператором, а компания, оказывающая платные услуги абонентам сети поставщиком услуг, или провайдером. Владелец, оператор и поставщик могут представляться одной компанией.

Кроме гкс, функционируют и другие виды территориальных сетей передачи информации телефонные, телеграфные, телексные На характере развития сетевых структур в большой степени отражаются общие тенденция объединения в той или мировые тенденции развития КС одна из них иной форме различных сетевых структур, обусловленная необходимостью предоставления пользователям возможности связи ЛКС или компьютером находящимся в любой точке планеты в современном мире это важное условие конкурентной способности предприятия оказывающего телекоммуникационные услуги) Процессу объединения сетей способствует развитие архитектуры направлении создания национальных международных ассоциаций систем компьютерной связи, в которых используются ЭВМ, изготовленные различными производителями и управляемые различными ОС. Это стало возможным потому, что в основу моделей и архитектуры сетей В результате во всех странах в настоящее положены международные стандарты. время выпускаются в основном разнообразные аппаратные и программные средства территориальных глобальных и локальных сетей нового типа открытых сетей удовлетворяющих требованиям международных стандартов. в основу архитектуры сетей положен многоуровневый принцип передачи сообщений. Формирование сообщении осуществляется на самом верхнем уровне модели ВОС. Затем при передаче оно последовательно проходит все уровни системы до самого нижнего, где и передается по каналу связи адресату, по мере из уровней системы сообщение трансформируется прохождения каждого  
  
**14. Сеть Интернет**  
 Внешне Интернет похож на телефонную или телеграфную сеть. Однако способ соединения несколько иной.  
 При звонке по телефону, аппарат прямым проводом соединяется со станцией, станция присоединяет провод идущий к другой станции, а та в свою очередь подключает провод идущий к телефону, которому был адресован звонок. Его главное неудобство – ваш телефон привязан к розетке. Если вы возьмете свой аппарат и включите в розетку на другом проводе, к вам никто не сможет дозвониться, т.к. другая розетка – это уже не точка A (а С, например).  
 Отличие заключается в том , что посылаемое в Интернет сообщение кодируется компьютером в серию электрических сигналов и помечается специальными кодами получателя и отправителя, в итоге формируется как бы электронное письмо (пакет) с прямым и обратным адресом. С компьютера письмо поступает на сервер, сервер сверяет адрес получателя со специальной адресной таблицей и, определив ближайший к нему сервер по пути в нужную сторону, посылает письмо туда. Эта процедура повторяется до тех пор, пока пакет не достигнет адресата. Компьютеры получателя и отправителя физически могут находиться где угодно. В сети Интернет они определяются IP-адресами.  
 Поэтому Интернет не соединяет абонентов сплошным электрическим проводом, он кодирует сообщения в пакеты и передает их от станции к станции. Такой способ соединения называется логическим. Он конечно медленнее, чем физический способ соединения при передаче телефонного сигнала, но все равно пакет доходит в другую точку мира за доли секунды. Ответ приходит таким же образом, и мы общаемся, не замечая задержки.  
 У логического способа связи есть неоспоримые преимущества. Например, маршрут письма может пройти по любым соединениям, которые оказались свободны.   
В настоящее время Интернет является глобальной вычислительной сетью, задача которого, как и любой другой вычислительной сети, - это передача данных от одного компьютера к другому.  
  
 Главное свойство Internet состоит в том, что если в сеть подключается новый абонент, то ему становится доступна информация всей сети. И, наоборот, всем остальным абонентам Internet становится доступна информация и ресурсы его компьютера.  
Internet основывается на идее существования множества независимых сетей произвольной архитектуры. Это возможно благодаря применению, так называемого, принципа открытости сетевой архитектуры. Он заключается в том, что Internet не предъявляет каких-либо специфических требований к подключаемым компьютерным сетям. Потребитель сам определяет вид собственной сети и метод ее технической реализации. Т.е. он может выбрать любую конфигурацию сети и любое программное обеспечение. Благодаря этому, практически все сети, которые функционируют в мире, можно свободно подключать к Internet.

18. КОРПОРАТИВНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

Корпоративная сеть - сеть построенная с использованием различных топологий и объединяющая разрозненные офисы в единую сетевую систему. Часто, корпоративные сети в качестве канала передачи данных используют интернет, несмотря на это, доступ из вне к сети предприятия запрещен или строго ограничен как на физическом уровне так и на административном.

ФУНКЦИИ Корпоративную сеть можно рассматривать как модель группового сотрудничества, вариант решения прикладного программного обеспечения для рабочих групп, основанного на открытых стандартах Internet.

Наблюдаемый в настоящее время громадный рост корпоративных сетей объясняется их преимуществами, основанными на совместном использовании информации, сотрудничестве, быстром доступе к данным и наличии большого числа пользователей, уже знакомых с необходимым программным обеспечением по работе в Internet.

Корпоративная сеть, объединяющая локальные сети отделений и предприятий корпорации (организации, компании), является материально-технической базой для решения задач планирования, организации и осуществления ее производственно-хозяйственной деятельности. Она обеспечивает функционирование автоматизированной системы управления и системы информационного обслуживания корпорации.

**Основные характеристики ККС**. К корпоративной сети, как и к другим типам компьютерных сетей, предъявляется ряд требований. Главное из них - обеспечение пользователям возможности оперативного доступа к разделяемым ресурсам всех компьютеров, объединенных в сеть.

**Производительность сети** - одно из ее основных свойств. Оно обеспечивается возможностью распараллеливания работ между несколькими элементами сети (компьютерами, альтернативными маршрутами, распределенными базами данных и т.д.).

**Время реакции на запрос** - это интервал времени между подачей запроса пользователя к какой-либо сетевой службе и получением ответа на этот запрос. Время реакции зависит от многих факторов (тип сетевой службы, к которой обращается пользователь, наименование и место сервера, к которому идет обращение, текущее состояние элементов сети, квалификация самого пользователя и т.д.), поэтому используется и средневзвешенная оценка этого времени.

**Пропускная способность сети** (или ее звена) оценивается количеством информации (в пакетах, битах), передаваемой сетью в единицу времени. Она характеризует качество выполнения основной функции сети - транспортировки сообщений. Пропускная способность может быть средней, мгновенной, максимальной.

ТИПОВАЯ СТРУКТУРА Для корпоративной сети крупного предприятия (объединения, организации), имеющего филиалы (отделения) в разных городах и даже странах, характерны:

масштабность - сотни и тысячи рабочих станций, наличие удаленных компьютеров для работы сотрудников предприятия, десятки и сотни серверов, большие объемы компьютерных и мультимедийных данных, множество разнообразных приложений;

гетерогенность - использование различных типов компьютеров, коммуникационного оборудования, операционных систем и приложений;

использование территориальных сетей связи (ТСС) - филиалы и отделения предприятия соединяются между собой и с центральным офисом с помощью телекоммуникационных средств, в том числе телефонных каналов, радиоканалов, спутниковой связи;

более высокие требования к некоторым характеристикам сети. Сюда относятся: обеспечение поддержки различных видов трафика, организация виртуальных локальных сетей для оперативного взаимодействия сотрудников предприятия в рамках рабочих групп «по интересам», управляемость, расширяемость, масштабируемость, безопасность информации в сети.

20. **Корпоративная сеть передачи данных (КСПД)** – это телекоммуникационная сеть, объединяющая в единое информационное пространство все структурные подразделения компании. Корпоративная сеть обеспечивает одновременную передачу голоса, видео и данных, взаимодействие системных приложений, расположенных в различных узлах, и доступ к ним пользователей.  
  
КСПД представляет собой единую информационную систему предприятия, позволяющую совместно использовать сетевые ресурсы компании – серверы, компьютеры и другие устройства, подключаемые к сети , а также обеспечивать работу необходимых для компании бизнес-приложений, таких как сетевые базы данных, файловый обмен, электронная почта, IP-телефония..  
 **Корпоративная сеть**является одним из ключевых средств развития бизнеса. Основные требования, предъявляемые к КСПД, состоят в предоставлении всех необходимых телекоммуникационных и информационных сервисов подразделениям компании при оптимизации капитальных затрат на создание сети и минимизации стоимости владения. Исходя из этого, основные принципы построения корпоративных сетей включают в себя:

* Передача всех типов трафика должна происходить по единым каналам связи; другими словами, корпоративная сеть должна быть мультисервисной.
* Корпоративная сеть должна строиться на базе открытых стандартов и интерфейсов с целью обеспечения возможности наращивания сети и объединения ее с другими сетями.
* Исходя из принципа минимизации расходов на создание и эксплуатацию сети, корпоративная сеть должна быть сетью с коммутацией пакетов. Обоснованием этого принципа является высокая эффективность использования каналов связи в сетях с коммутацией пакетов по сравнению с сетями с коммутацией каналов. Это особенно важно для минимизации стоимостных показателей корпоративной сети.

**21. Корпоративные информационные порталы**  
Корпоративный информационный портал представляет собой единое место, в котором объединяются все информационные ресурсы предприятия.  
С помощью специально разработанных интегрирующих оболочек можно обеспечить доступ к различной информации, с которой ежедневно работают сотрудники предприятия.  
В качестве источника информации могут выступать информационные подсистемы, предоставляющие информационные шлюзы к своим базам данных или бизнес-объектам.  
Также, можно организовать шлюзы к унаследованным системам (программам, реализованным по устаревшим технологиям).  
• единая среда, интегрирующая все информационные объекты;  
• удобная и надежная система информационной безопасности;  
• предоставление мгновенного доступа к сводным показателям деятельности предприятия;  
• предоставление различной информации различным группам пользователей;  
• интеграция с унаследованными системами;  
• организация коллективной работы с информацией;  
• минимизация затрат на обучение и сопровождение корпоративной информационной системы;  
• возможность доступа через интернет.  
Создание корпоративных информационных порталов - это пошаговый процесс, который позволяет в самом начале получить работающую систему. Даже, если на начальном этапе эта система решает минимум задач, все равно она позволяет получать практические результаты и наглядно демонстрирует эффект от инвестиций в информационные технологии.  
Развитие портала может выполняться постепенно путем добавления в него новых модулей, компонентов и подсистем. Если на каком-то этапе придется коренным образом переделать всю систему, то это будет легче, так как к этому времени будет накоплен некоторый опыт.

23. ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ КС

Эффективность - это свойство системы выполнять поставленную цель в заданных

условиях использования и с определенным качеством. Показатели эффективности

характеризуют степень приспособленности системы к выполнению поставленных перед

нею задач и являются обобщающими показателями оптимальности функционирования ИС,

зависящими от локальных показателей, каковыми являются надежность, достоверность,

безопасность.

 Операционная система в наибольшей степени определяет облик всей вычислительной

системы в целом. ОС выполняет по существу мало связанные функции:

 - обеспечение пользователю удобств посредством предоставления для него

   расширенной виртуальной машины и

 - повышение эффективности использования компьютера путем рационального

управления его ресурсами.

   Конкретизируя это понятие, можно сказать, что эффективность ТВС - это

характеристика, отражающая степень соответствия сети своему назначению,

техническое совершенство и экономическую целесообразность

   Показатель эффективности (ПЭ) сети - количественная характеристика ТВС,

рассматриваемая применительно к определенным условиям ее функционирования. При

оценке эффективности ТВС необходимо учитывать характеристики трудовой

деятельности человека, взаимодействующего с ЭВМ и другими техническими

средствами сети. Следовательно, сеть рассматривается как система

"человек-машина" (СЧМ).

    Показатель эффективности ТВС определяется процессом ее функционирования, он

является функционалом от этого процесса. В общем виде  W=W(t,Lп,Lтп,Lа,Lд,Lу).

  где W - множество ПЭ сети; t - время;

      Lп, Lтп, Lа, Lд, Lу - множества параметров соответственно входящих

потоков запросов на обслуживание пользователей (Lп), технических и программных

средств сети (Lтп), алгоритмов обработки и передачи информации в сети (Lа),

деятельности пользователей (Lд), условий функционирования сети (Lу).

    В свою очередь Lд ={Lт, Lв, Lн}, где Lт, Lв, Lн - множества выходных

показателей деятельности пользователей ТВС соответственно точностных (Lт),

временных (Lв), надежностных (Lн). Значения компонентов множеств Lт, Lв, Lн

определяются конкретными процессами деятельности пользователей в рассматриваемой

ТВС, средствами, которые имеются в их распоряжении для выполнения своих функций,

и условиями работы.

**24. Телекоммуникационные системы, основные типы**  
Под системой телекоммуникаций будем понимать комплекс средств и каналов связи, работающих по определённым, им присушим принципам и предназначенных для передачи информации на большие расстояния.  
Имеются следующие виды телекоммуникационных систем: — телеграфная связь;

— телефонная связь;( связь по праву может считаться одним из старейших способов передачи информации, появившаяся в начале 19в )  
— радиосвязь;  
— спутниковая связь;  
— компьютерные сети.

25. в настоящее время *вычислительная*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_сети

принято делить на **3 основных типа**:

─ **LAN**(*Lokal Area Network*) - локальная сеть в пределах предприятия, учреждения, одной организации. Данное название соответствует объединению компьютеров, расположенных на сравнительно небольшой территории (одного предприятия, офиса, одной комнаты). Существующие стандарты для ЛВС обеспечивают связь между компьютерами на расстоянии от 2,5 км до 6 км . ЛВС - набор аппаратных средств и алгоритмов, обеспечивающих соединение компьютеров, других периферийных устройств (принтеров, дисковых контроллеров и т.п.) и позволяющих им совместно использовать общую дисковую память, периферийные устройства, обмениваться данными.

ЛВС нашли широкое применение в системах автоматизированного

проектирования и технологической подготовки производства, системах

управления производством и технологическими комплексами, в

конторских системах, бортовых системах управления и т.д. ЛВС

является эффективным способом построения сложных систем

управления различными производственными подразделениями. ЛВС

интенсивно внедряются в медицину, сельское хозяйство, образование,

науку и др.

**─ MAN *(Metropolitan Area Network*)**- городская или

региональная сеть, т.е. сеть в пределах города, области и т.п.;

**─ WAN *(Wide Area Network)***- глобальная сеть, соединяющая

абонентов страны, континента, всего мира.

Информационные системы, в которых *средства передачи данных*

*принадлежат одной компании и используются только для нужд этой*

*компании*, принято называть **Сеть Масштаба Предприятия или**

**Корпоративная Сеть *(Enterprise Network).***

**2. Локальные вычислительные сети**

Первоначально компьютерные сети были небольшими и

объединяли до десяти компьютеров и один принтер. Технология

ограничивала размеры сети, в том числе количество компьютеров в сети

и ее физическую длину.

Для маленьких фирм подобная конфигурация подходит и

сегодня. Эти сети называются **локальными вычислительными.**

**Локальная вычислительная сеть***(ЛВС)*- сеть с ограниченными

размерами (небольшое число компьютеров и физическая длина в

пределах одной организации, одного здания).

**Основное назначение сети**- совместное использование ресурсов

(данных, приложений, периферийных устройств) и осуществление

**интерактивной связи***(в реальном режиме времени)*между

пользователями сети. Сеть позволяет совместно использовать ресурсы,

например файлы и принтеры, а также работать с интерактивными приложениями, например планировщиками и электронной почтой.

Использование компьютерных сетей сулит **множество преимуществ,**в частности: снижение затрат благодаря совместному использованию данных и периферийных устройств; стандартизацию приложений; своевременное получение данных; более эффективное взаимодействие и планирование рабочего времени.

Важной **отличительной особенностью**локальной сети от всех прочих является то, что для соединения компьютеров в ней вовсе не

нужно использовать телефонные линии: компьютеры расположены достаточно близко друг от друга и соединяются кабелем.

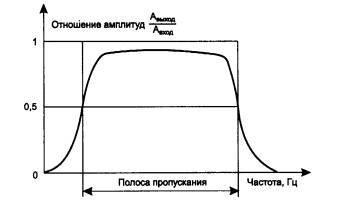
26. ЛИНИИ СВЯЗИ, ХАРАКТЕРИСТИКИ

К основным характеристикам линий связи относятся:

* амплитудно-частотная характеристика;
* полоса пропускания;
* затухание;
* помехоустойчивость;
* перекрестные наводки на ближнем конце линии;
* пропускная способность;
* достоверность передачи данных;
* удельная стоимость.

В первую очередь разработчика вычислительной сети интересуют пропускная способность и достоверность передачи данных, поскольку эти характеристики прямо влияют на производительность и надежность создаваемой сети.

**Амплитудно-частотная характеристика** (рис. 3.2) показывает, как затухает амплитуда синусоиды на выходе линии связи по сравнению с амплитудой на ее входе для всех возможных частот передаваемого сигнала.



Знание амплитудно-частотной характеристики реальной линии позволяет определить форму выходного сигнала практически для любого входного сигнала

**Полоса пропускания (bandwidth)** - это непрерывный диапазон частот, для которого отношение амплитуды выходного сигнала к входному превышает некоторый заранее заданный предел, обычно 0,5 (рис. 3.2). То есть, полоса пропускания определяет диапазон частот синусоидального сигнала, при которых этот сигнал передается по линии связи без значительных искажений.

**Затухание (attenuation)** определяется как относительное уменьшение амплитуды или мощности сигнала при передаче по линии сигнала определенной частоты. Таким образом, затухание представляет собой одну точку из амплитудно-частотной характеристики линии.

Затухание А обычно измеряется в децибелах (дБ) и вычисляется по следующей формуле:

А = 10 log10 Рвых /Рвх,

где Рвых - мощность сигнала на выходе линии, Рвх - мощность сигнала на входе линии.

Так как мощность выходного сигнала кабеля без промежуточных усилителей всегда меньше, чем мощность входного сигнала, затухание кабеля всегда является отрицательной величиной.

Полоса пропускания зависит от типа линии и ее протяженности.

**Пропускная способность (throughput) линии** характеризует максимально возможную скорость передачи данных по линии связи. Пропускная способность измеряется в битах в секунду - бит/с, а также в производных единицах, таких как килобит в секунду (Кбит/с), мегабит в секунду (Мбит/с), гигабит в секунду (Гбит/с) и т. д.

Связь между полосой пропускания линии и ее максимально возможной пропускной способностью выражается формулой Шеннона:

С = F log2 (1 + Рс/Рш),

где С - максимальная пропускная способность линии в битах в секунду, F - ширина полосы пропускания линии в герцах, Рс - мощность сигнала, Рш - мощность шума.

**Помехоустойчивость** линии определяет ее способность уменьшать уровень помех, создаваемых во внешней среде, на внутренних проводниках. Помехоустойчивость линии зависит от типа используемой физической среды, а также от экранирующих и подавляющих помехи средств самой линии. Наименее помехоустойчивыми являются радиолинии, хорошей устойчивостью обладают кабельные линии и отличной - волоконно-оптические линии, малочувствительные к внешнему электромагнитному излучению.

**Перекрестные наводки на ближнем конце (Near End Cross Talk - NEXT)** определяют помехоустойчивость кабеля к внутренним источникам помех, когда электромагнитное поле сигнала, передаваемого выходом передатчика по одной паре проводников, наводит на другую пару проводников сигнал помехи. Если ко второй паре будет подключен приемник, то он может принять наведенную внутреннюю помеху за полезный сигнал. Показатель перекрестных наводок NEXT, выраженный в децибелах, представляется формулой

NEXT=10 log Рвых/Рнав,

где Рвых - мощность выходного сигнала, Рнав - мощность наведенного сигнала.

**Достоверность передачи данных** характеризует вероятность искажения для каждого передаваемого бита данных. Величина этого показателя для каналов связи без дополнительных средств защиты от ошибок составляет, как правило,10-4 - 10-6, в оптоволоконных линиях связи - 10-9. Значение достоверности передачи данных, например, в 10-4 говорит о том, что в среднем из 10000 бит искажается значение одного бита.

Искажения бит происходят как из-за наличия помех на линии, так и по причине искажений формы сигнала ограниченной полосой пропускания линии. Поэтому для повышения достоверности передаваемых данных нужно повышать степень помехозащищенности линии, снижать уровень перекрестных наводок в кабеле, а также использовать более широкополосные линии связи.

27. ПЕРЕДАЧА ДИСКРЕТНЫХ ДАННЫХ

28.МАРШРУТИЗАЦИЯ ПАКЕТОВ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ  
29. СПОСОБЫ КОММУТАЦИЙ

Под коммутацией данных понимается их передача, при которой канал передачи данных может использоваться попеременно для обмена информацией между различными пунктами информационной сети в отличие от связи через некоммутируемые каналы, обычно закрепленные за определенными абонентами.

Различают следующие способы коммутации данных:

– коммутация каналов – осуществляется соединение двух данных станций или более и обеспечивается монопольное использование канала передачи данных до тех пор, пока соединение не будет разомкнуто;

– коммутация сообщений – характеризуется тем, что создание физического канала между оконечными узлами необязательно и пересылка сообщений происходит без нарушения их целостности; вместо физического канала имеется виртуальный канал, состоящий из физических участков, и между участками возможна буферизация сообщения;

– коммутация пакетов – сообщение передается по виртуальному каналу, но оно разделяется на пакеты, при этом канал передачи данных занят только во время передачи пакета (без нарушения его целостности) и по ее завершении освобождается для передачи других пакетов.

При коммутации сообщений осуществляется передача единого блока данных между транзитными компьютерами сети с временной буферизацией этого блока на диске каждого компьютера. Сообщение в отличие от пакета имеет произвольную длину, которая определяется не технологическими соображениями, а содержанием информации, составляющей сообщение. Например, сообщением может быть текстовый документ, файл с кодом программы, электронное письмо.

31. СПУТНИКОВЫЕ СЕТИ СВЯЗИ

Спутниковая связь - это один из видов радиосвязи, основанный на использовании искусственных спутников земли в качестве ретрансляторов. Спутниковая связь осуществляется между земными станциями, которые могут быть как стационарными, так и подвижными.. Для того, чтобы мощность сигнала, достигающего приемника, была достаточной, применяют одно из двух решений:

* Спутники располагаются на геостационарной орбите. Поскольку эта орбита удалена от Земли, на спутник требуется установить мощный передатчик. Этот подход используется системой Inmarsat (основной задачей которой является предоставление услуг связи морским судам) и некоторыми региональными операторами персональной спутниковой связи.
* Множество спутников располагается на наклонных или полярных орбитах. При этом требуемая мощность передатчика невысока, и стоимость вывода спутника на орбиту ниже. Однако такой подход требует не только большого числа спутников, но и разветвленной сети наземных коммутаторов. Такой подход используется операторами Iridium и Orbcomm.

Достоинства спутниковой связи

Основное достоинство спутниковой связи - возможность осуществлять связь в любой точке мира, тогда как владельцы сотовых модемов могут передавать данные только на территории покрытия станциями сотовой сети. Все сети спутниковой связи предоставляют возможность надежной качественной связи. Различия между ними состоят в:

* наборе дополнительных услуг, предлагаемых абоненту;
* области покрытия;
* стоимости аппаратуры и услуг связи.

Недостатки спутниковой связи

* Слабая помехозащищённость. Для того, чтобы в этих условиях обеспечить приемлемую вероятность ошибки, приходится использовать большие антенны, малошумящие элементы и сложные помехоустойчивые коды. Особенно остро эта проблема стоит в системах подвижной связи, так как в них есть ограничение на размер антенны и, как правило, на мощность передатчика.
* Влияние атмосферы. На качество спутниковой связи оказывают сильное влияние эффекты в тропосфере и ионосфере.
* Поглощение в тропосфере. Поглощение сигнала атмосферой находится в зависимости от его частоты. Кроме поглощения, при распространении радиоволн в атмосфере присутствует эффект замирания, причиной которому является разница в коэффициентах преломления различных слоев атмосферы.
* Ионосферные эффекты. Эффекты в ионосфере обусловлены флуктуациями распределения свободных электронов. К ионосферным эффектам, влияющим на распространение радиоволн, относят мерцание, поглощение, задержку распространения, дисперсию, изменение частоты, вращение плоскости поляризации.
* Задержка распространения сигнала. Проблема задержки распространения сигнала так или иначе затрагивает все спутниковые системы связи. Наибольшей задержкой обладают системы, использующие спутниковый ретранслятор на геостационарной орбите. В этом случае задержка, обусловленная конечностью скорости распространения радиоволн, составляет примерно 250 мс, а с учетом мультиплексирования, коммутации и задержек обработки сигнала общая задержка может составлять до 400 мс. Задержка распространения наиболее нежелательна в приложениях реального времени, например, в телефонной связи. При этом, если время распространения сигнала по спутниковому каналу связи составляет 250 мс, разница во времени между репликами абонентов не может быть меньше 500 мс.
* Влияние солнечной интерференции. При приближении Солнца к оси спутника-наземная станция радиосигнал, принимаемый со спутника наземной станцией, искажается в результате интерференции.