**Компьютерные сети и их виды. Классификация сетей.**

**Компьютерная сеть** (Computer NetWork) – это совокупность компьютеров и других устройств, соединенных линиями связи и обменивающихся информацией между собой в соответствии с определенными правилами – протоколом.

**Протокол** играет очень важную роль, поскольку недостаточно только соединить компьютеры линиями связи. Нужно еще добиться того, чтобы они "понимали" друг друга.

**Основная цель сети** – обеспечить пользователей потенциальную возможность совместного использования ресурсов сети. Ресурсами сети называют информацию, программы и аппаратные средства.

Преимущества работы в сети:

* *Разделение дорогостоящих ресурсов* – совместное использование периферийных устройств (лучше и дешевле купить один дорогой, но хороший и быстродействующий принтер и использовать его как сетевой чем к каждому компьютеру покупать дешевые, но плохие принтеры), разделение вычислительных ресурсов (возможность использования удаленного запуска программ).
* *Совершенствование коммуникаций* (доступ к удаленным БД, обмен информации)
* улучшение доступа к информации
* свобода в территориальном размещении компьютеров

**Физическая среда передачи данных**– может представлять собой **кабель**, т.е. набор проводов, изоляционных и защитных оболочек и соединительных разъемов, а также **земную атмосферу или космическое пространство**, через которые распространяются электромагнитные волны

В зависимости от среды передачи данных линии связи разделяются на:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Проводные (воздушные)** | **Кабельные** | **Радиоканалы наземной и спутниковой связи** |
| Телефонные или телеграфные линии – провода без каких-либо изолирующих или экранирующих оплеток, проложенные между столбами и висящие в воздухе. Плохое качество связи | В компьютерных сетях используют три основных типа кабеля:* **Витая пара**(экранированная и неэкранированная)
* **Коаксиальный кабель**
* **Оптоволоконный**
 | Беспроводные линии связи* **Wi-Fi**
* **IrDa**
 |

Наиболее перспективным в настоящее время является оптоволокно.

**Классификации сетей:**

В зависимости от территориального расположения абонентов компьютерные сети делятся на:

* глобальные — вычислительная сеть объединяет абонентов, расположенных в различных странах, на различных континентах. Глобальные вычислительные сети позволяют решить проблему объединения информационных ресурсов человечества и организации доступа к этим ресурсам;
* региональные — вычислительная сеть связывает абонентов, расположенных на значительном расстоянии друг от друга. Она может включать абонентов большого города, экономического региона, отдельной страны;
* локальные — вычислительная сеть объединяет абонентов, расположенных в пределах небольшой территории. К классу локальных сетей относятся сети отдельных предприятий, фирм, офисов и т. д.

***Лекция 2***

**Топология компьютерных сетей. Сетевой контроллер.**

По топологии физических связей – по способу соединения компьютеров между собой

Под топологией вычислительной сети понимается конфигурация графа, вершинам которого соответствуют компьютеры сети (а иногда и другое оборудование), а ребрами - физические связи между ними.

|  |  |
| --- | --- |
| https://studfile.net/html/2706/972/html_euQ01ghEdj.41kZ/img-LcBd12.jpg | **Полносвязная топология** – каждый компьютер связан со всеми остальными. Громоздкий и неэффективный вариант, т.к. каждый компьютер должен иметь большое кол-во коммуникационных портов. |
| https://studfile.net/html/2706/972/html_euQ01ghEdj.41kZ/img-iMMWZW.jpg | **Ячеистая топология** – получается из полносвязной путем удаления некоторых связей. Непосредственно связываются только те компьютеры,  между которыми происходит интенсивный обмен данными. Даная топология характерна для глобальных сетей |
| https://studfile.net/html/2706/972/html_euQ01ghEdj.41kZ/img-JvjVnx.jpg | **Общая шина** – до недавнего времени самая распространенная топология для локальных сетей. Компьютеры подключаются к одному коаксиальному кабелю. Дешевый и простой способ, недостатки – низкая надежность. Дефект кабеля парализует всю сеть. Дефект коаксиального разъема редкостью не является |
| https://studfile.net/html/2706/972/html_euQ01ghEdj.41kZ/img-UI6idd.jpg | **Кольцевая топология** – данные передаются по кольцу от одного компьютера к другому, если компьютер распознает данные как свои, он копирует их себе во внутренний буфер. |
| https://studfile.net/html/2706/972/html_euQ01ghEdj.41kZ/img-00YWLW.jpg | **Топология Звезда** – каждый компьютер отдельным кабелем подключается к общему устройству – *концентрат (хаб)*. Главное преимущество перед общей шиной – большая надежность. Недостаток – высокая стоимость оборудования и ограниченное кол-во узлов в сети (т.к. концентрат имеет ограниченное число портов) |
| https://studfile.net/html/2706/972/html_euQ01ghEdj.41kZ/img-EI0LB1.jpg | **Иерархическая Звезда** (древовидная топология, снежинка) – топология типа звезды, но используется несколько концентратов, иерархически соединенных между собой связями типа звезда. Самый распространенный способ связей как в локальных сетях, так и в глобальных. |

Выбор топологии электрических связей существенно влияет на многие характеристики сети. Например, Наличие резервных связей повышает надежность сети.

**Базовые требования компьютерных сетей**:

* открытость — возможность включения дополнительных компьютеров, терминалов, узлов и линий связи без изменения технических и программных средств существующих компонентов;
* живучесть — сохранение работоспособности при изменении структуры;
* адаптивность — допустимость изменения типов компьютеров, терминалов, линий связи, операционных систем;
* эффективность — обеспечение требуемого качества обслуживания пользователей при минимальных затратах;
* безопасность информации. Безопасность — это способность сети обеспечить защиту информации от несанкционированного доступа.

**Базовые принципы организации компьютерной сети**:

* операционные возможности — перечень основных действий по обработке данных. Абоненты сети имеют возможность использовать память и процессоры многих компьютеров для хранения и обработки данных;
* производительность — представляет собой суммарную производительность компьютеров, участвующих в решении задачи пользователя;
* время доставки сообщений — определяется как статистическое среднее время от момента передачи сообщения в сеть до момента получения сообщения адресатом;
* стоимость предоставляемых услуг.

**Сетевой комплекс контроллеров (PLC, Network)**

Этот класс микропроцессорных средств является наиболее широко внедряемым средством управления техническими процессами во всех отраслях промышленности. Обычный состав такого средства:

- ряд контроллеров;

- несколько дисплейных пультов операторов;

- промышленная сеть, соединяющая контроллеры и пульты между собой;

-в ряде случаев, последовательная связь или полевая сеть, позволяющая выносить блоки ввода\вывода от контроллера.

Контроллеры определенного сетевого комплекса имеют обычно ряд модификаций (моделей), отличающихся друг от друга мощностью, быстродействием, объемом памяти, возможностями резервирования, приспособлением к разным условиям окружающей среды, **максимальным** числом каналов входа и выхода. Это облегчает использование определенного сетевого комплекса для разных технологических объектов, поскольку позволяет наиболее точно подобрать контроллеры требуемых характеристик под разные отдельные узлы автоматизируемого агрегата и под разные функции контроля и управления.

В качестве дисплейных пультов почти всегда используются те или иные персональные компьютеры в обычном или промышленном исполнении; большей частью с двумя типами клавиатур: обычной алфавитно-цифровой и специальной функциональной, с одним или несколькими мониторами с большими экранами.

Промышленная сеть может иметь различную структуру: шину, кольцо, звезду; она часто подразделяется на отдельные сегменты, связанные между собою повторителями и маршрутизаторами. Информация, передаваемая по сети, достаточно специфична - это ряд как периодических, так и случайных во времени коротких сообщений, к передаче которых предъявляются следующие требования: они ни в коем случае не могут быть утеряны (должна быть гарантирована их доставка адресату), в ряде случаев для сообщений высшего приоритета (например, сообщений об авариях) должен быть также гарантирован интервал времени передачи сообщений. Эти требования, вообще говоря, указывают на то, что предпочтительно методы доступа сообщений к промышленной сети могут основываться на передаче маркера или на взаимодействии узлов сети типа "ведущий/ведомый" (Master/Slave). В меньшей степени этим требованиям удовлетворяет метод случайного доступа к сети, при котором в случае возникновении аварийной ситуации и, как ее следствия, одновременного резкого увеличения числа экстренных сообщений, которые должны пройти через сеть, может возникнуть затор в сети, что приведет к потере отдельных сообщений, а не только к задержке их доставки адресату.

Блоки ввода/вывода, зачастую, являются интеллектуальными: это позволяет менять параметры отдельных каналов, проводить в них предварительную обработку измерительной информации, диагностировать различные нарушения в их работе. Наличие в ряде средств удаленных блоков ввода/вывода, связанных с контроллером через полевую сеть, позволяет расширить число обрабатываемых каждым контроллером датчиков, снизить помехи в цепях измерения, уменьшить кабельную сеть на производстве.

Прикладное программное обеспечение сетевых комплексов состоит из двух взаимосвязанных частей, ориентированных на специалистов по автоматике, а не на квалифицированных программистов, что существенно упрощает внедрение комплексов. Одна часть программного обеспечения - это SCADA-программа, реализующая построение и функционирование пультов операторов; другая часть -специализированные технологические языки контроля и управления и наборы типовых программных модулей, с помощью которых реализуются все конкретные функции контроллеров.

Рассматриваемые сетевые комплексы контроллеров имеют верхние ограничения как по сложности выполняемых функций (обычно, типовые функции измерения, контроля, учета, регулирования, блокировки), так и по объему самого автоматизируемого объекта, в пределах десятков тысяч измеряемых и контролируемых величин (обычно, отдельный технологический агрегат).

Все сетевые комплексы контроллеров удобно, с точки зрения потребителя, подразделить на ряд подклассов, рассмотренных ниже.

/. *Сетевые комплексы малых контроллеров.*Сетевые комплексы контроллеров, у которых приходится порядка сотен входов/выходов на один контроллер. Они имеют все перечисленные выше свойства сетевых комплексов, а предназначены, в первую очередь, либо для автоматизации сравнительно небольших участков производства, либо для автоматизации совокупности взаимосвязанных производственных узлов, каждый из которых невелик и обслуживается своей группой контроллеров.

*П. Сетевые комплексы больших контроллеров*Сетевые комплексы контроллеров, у которых порядка тысяч входов/выходов на один контроллер. Они состоят из довольно мощных контроллеров, решают все необходимые типовые задачи контроля и управления на крупных агрегатах или на больших подразделениях производства.

*II Сугубо распределенные (телемеханические) сетевые комплексы контроллеров*Сетевые комплексы, у которых контроллеры отстоят от центра на десятки километров и более. Обычно, сами контроллеры этих комплексов имеют малую мощность, поскольку каждый из них управляет небольшим самостоятельным узлом производства; но очень сильно и многообразно развиты связи и промышленные сети таких комплексов, позволяющие передавать информацию в них на большие расстояния через различные физические среды.