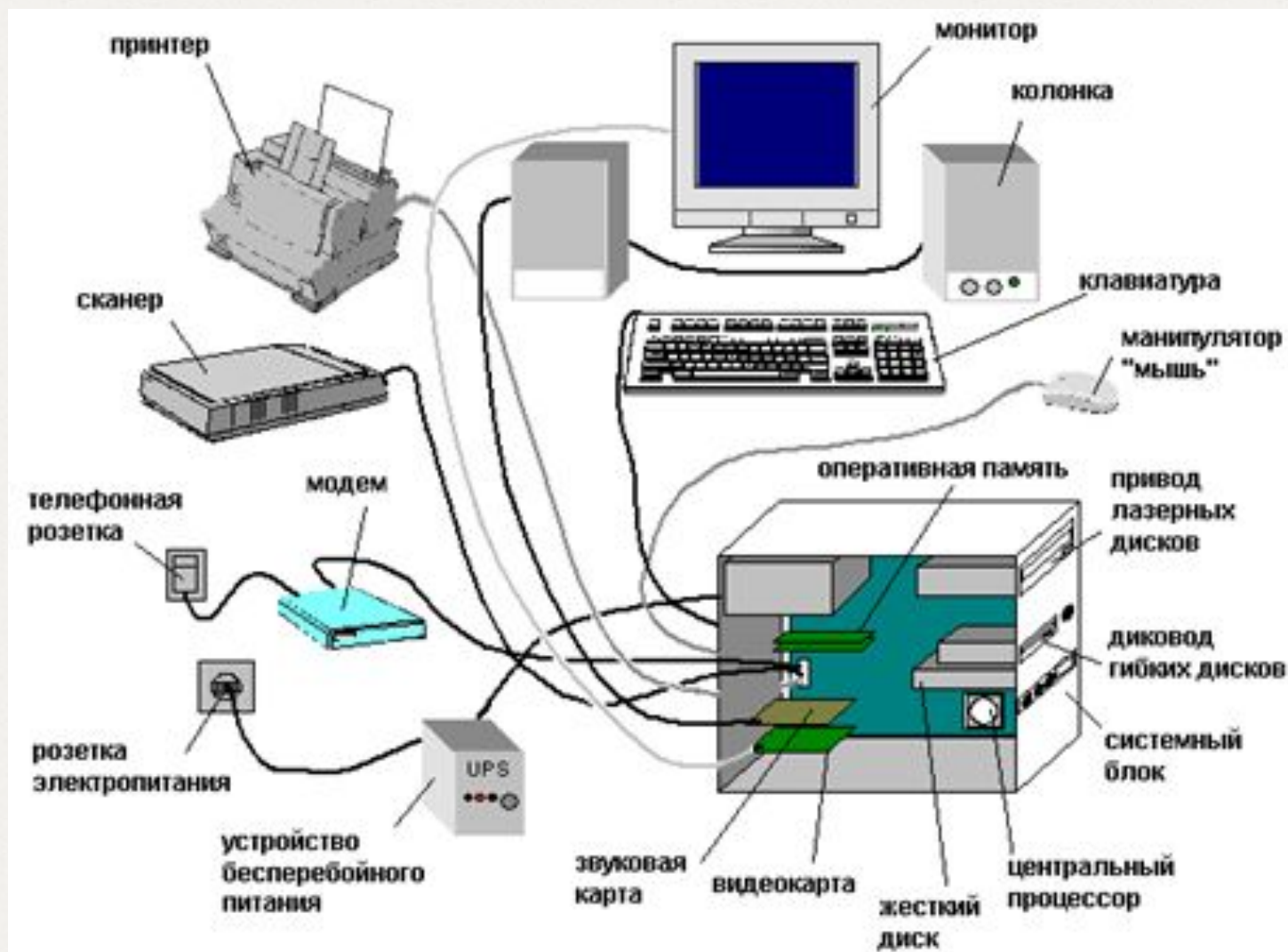


Интерфейсы

Понятие интерфейса и его
характеристики

В первых компьютерах АЛУ соединялось с памятью и различного рода устройствами ввода-вывода так, как хотели этого раз разработчики машины.



С середины 1960-х гг. подключение периферийных устройств осуществляется по общим и единым правилам

Совокупность таких правил, а также аппаратные, программные и конструктивные средства для их реализации принято называть **аппаратным интерфейсом**, или **интерфейсом ввода-вывода**.

Интерфейс — соглашение об обмене информацией, правила обмена информацией, подразумевающие электрическую, логическую и конструктивную совместимость устройств, участвующих в обмене.

Стандартный интерфейс - это совокупность унифицированных аппаратных, программных и конструктивных средств необходимых для реализации взаимодействия различных функциональных элементов в системах сбора, передачи, обработки информации при условиях предписанных стандартом и направленных на обеспечение информационной, электрической и конструктивной совместимости указанных элементов.

Аппаратный интерфейс - устройство, преобразующее сигналы и передающее их от одного компонента оборудования к другому. **А.И.** определяется набором электрических связей и характеристиками сигналов.



ПР – преобразователь/формирователь сигналов для ввода в канал связи

П – помехи в канале связи

Существует несколько общих понятий и определений касающихся аппаратных интерфейсов. Совместимость интерфейсов:

Информационная совместимость - это согласованность взаимодействия функциональных элементов в соответствии с совокупностью логических условий, которые определяют структуру и состав шин, набор процедур по реализации взаимодействия и последовательность их выполнения для различных режимов функционирования, способа кодирования и форматы команд данных, адресов и информации о состоянии, временные соотношения между управляющими сигналами, ограничение на их форму и их взаимодействие. (формат данных должен быть понятен принимающей ИС).

Электрическая совместимость - это согласованность статических и динамических параметров электрических сигналов с учетом ограничений на пространственное размещение устройств интерфейса и техническую реализацию приемно-передающих элементов (ППЭ). Условия электрической совместимости: тип ППЭ, соотношения между логическими и электрическими состояниями сигналов и пределы их изменения, нагрузочная способность ППЭ и допустимое значение емкостной и резистивной нагрузки в устройстве, схемы согласования линий, допустимая длина линий и порядок подключения линий к разъемам, требования к источникам и цепям электрического питания, требования по помехоустойчивости.

Конструктивная совместимость - это согласованность конструктивных элементов интерфейса предназначенных для обеспечения механического контакта электрических соединений и механической замены схемных блоков. Условия конструктивной совместимости определяют типы соединительных элементов (разъем, штекер и распределение линий связи внутри соединительного элемента), конструкции платы, каркаса, стойки, кабельного соединения.

Канал связи

0 Проводные каналы связи

Оптические каналы связи

Инфракрасные

0 Оптоволоконные

0 Радиоканал (НЧ, спутниковая связь)

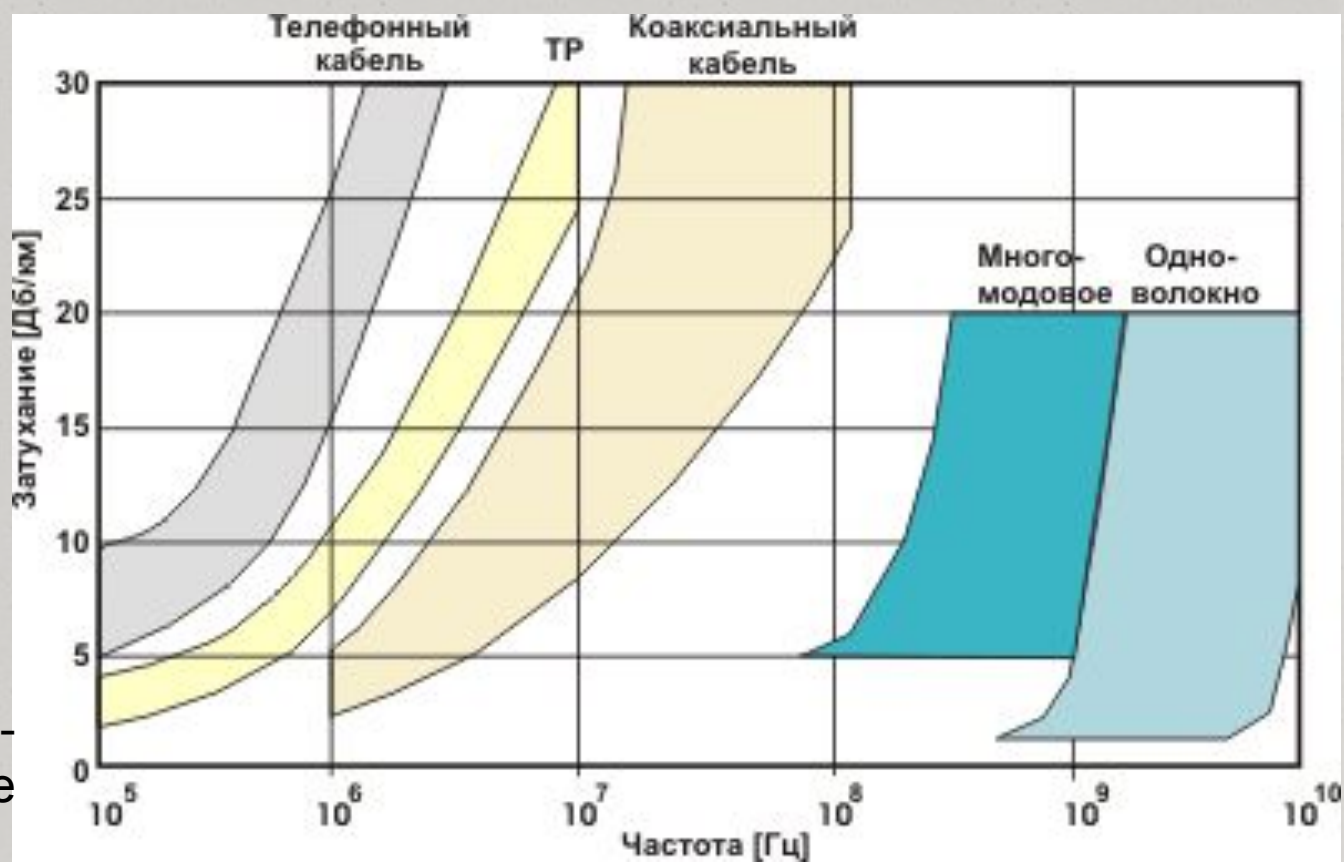
Принято различать физический и логический интерфейсы

Физический интерфейс представляет собой совокупность механических и электрических аппаратных средств, а также физических сред передачи сигналов.

Логический — совокупность правил передачи кодированной информации между устройствами, узлами или элементами системы, т.е. протоколы взаимодействия, или алгоритмы формирования сигналов обмена.

Все каналы связи характеризуются:

1. **пропускной способностью** – основная характеристика канала связи
2. **помехоустойчивость**
3. **затухание сигнала** – определяет мощность сигнала на входе в канал связи.



Линии интерфейса - это электрические цепи являющиеся основными физическими связями интерфейса.

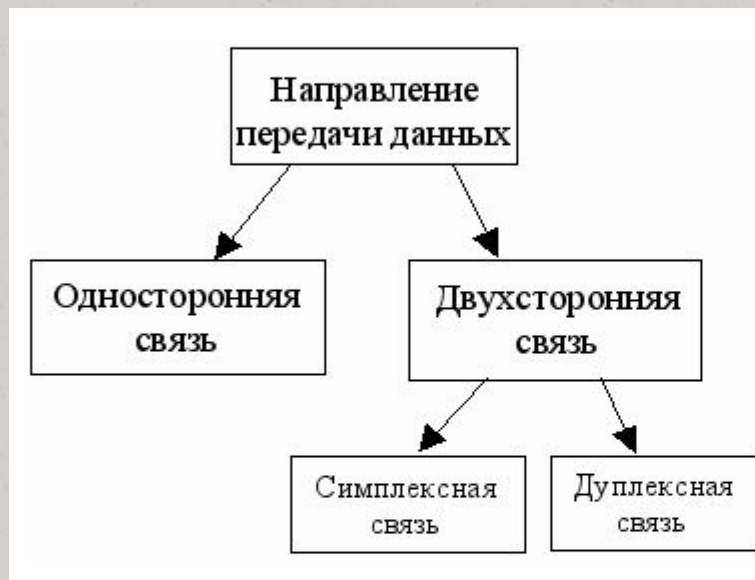
Шина - это совокупность линий сгруппированных по функциональному назначению.

Магистраль - это совокупность всех линий интерфейса.

Существуют четыре основных признака для классификации интерфейса:

- 0 по режиму передачи информации**
(двухсторонний, односторонний).
- 0 по принципу обмена информацией**
(асинхронный, синхронный, изохорный);
- 0 по способу передачи информации**
(параллельный, последовательный, параллельно-последовательный);
- 0 по способу соединения компонентов ИС**
(соединение типа «точка-точка», кольцо, звезда, многосвязная структура, иерархическая структура);

Направление передачи данных



Односторонняя связь, связь, при которой информация только передаётся из одного пункта в другой или одновременно во многие пункты (радио, телевидение, спутник, пейджинговая связь).

Двухсторонняя связь, связь, в которой обмен информацией (передача и приём сообщений) между 2 корреспондентами осуществляется в обоих направлениях.

Дуплексная связь, двухсторонняя связь, в которой обмен информацией (передача и приём сообщений) между 2 корреспондентами осуществляется одновременно в обоих направлениях.

Симплексная связь, двухсторонняя связь, при которой в каждом из пунктов связи передача и приём сообщений производятся поочерёдно.

Синхронная передача

Метод передачи, при котором для управления потоком данных используются тактовые синхросигналы. При синхронной передаче кадры (frame) передаются через равные промежутки времени, причем синхронизм должен жестко контролироваться передающим и принимающим компьютерами. Для начальной синхронизации и контроля за синхронизмом в процессе передачи в поток данных включаются специальные символы, благодаря чему оба взаимодействующих устройства могут обнаруживать и корректировать любые временные отклонения.

Асинхронная передача

Метод передачи данных, при которой интервалы времени между направляемыми блоками данных не являются постоянными (сигнал на линии может появиться в любой момент времени). Для выделения в потоке данных блоков в начале и конце каждого из них записываются старт/стопные биты. При асинхронной передаче передатчик и приемник данных работают независимо друг от друга.

Способы передачи информации

- 0 Последовательная передача данных
- 0 Параллельная передача данных

Последовательная передача данных

При **последовательной передаче** данных информация от передатчика к приемнику передается побитово. (используется при передаче информации по двухпроводным линиям связи, оптическим каналам связи (оптоволокно, инфракрасный канал), радиоканалу).

Достоинства:

- простота организации
- возможность передачи информации по различным каналам связи

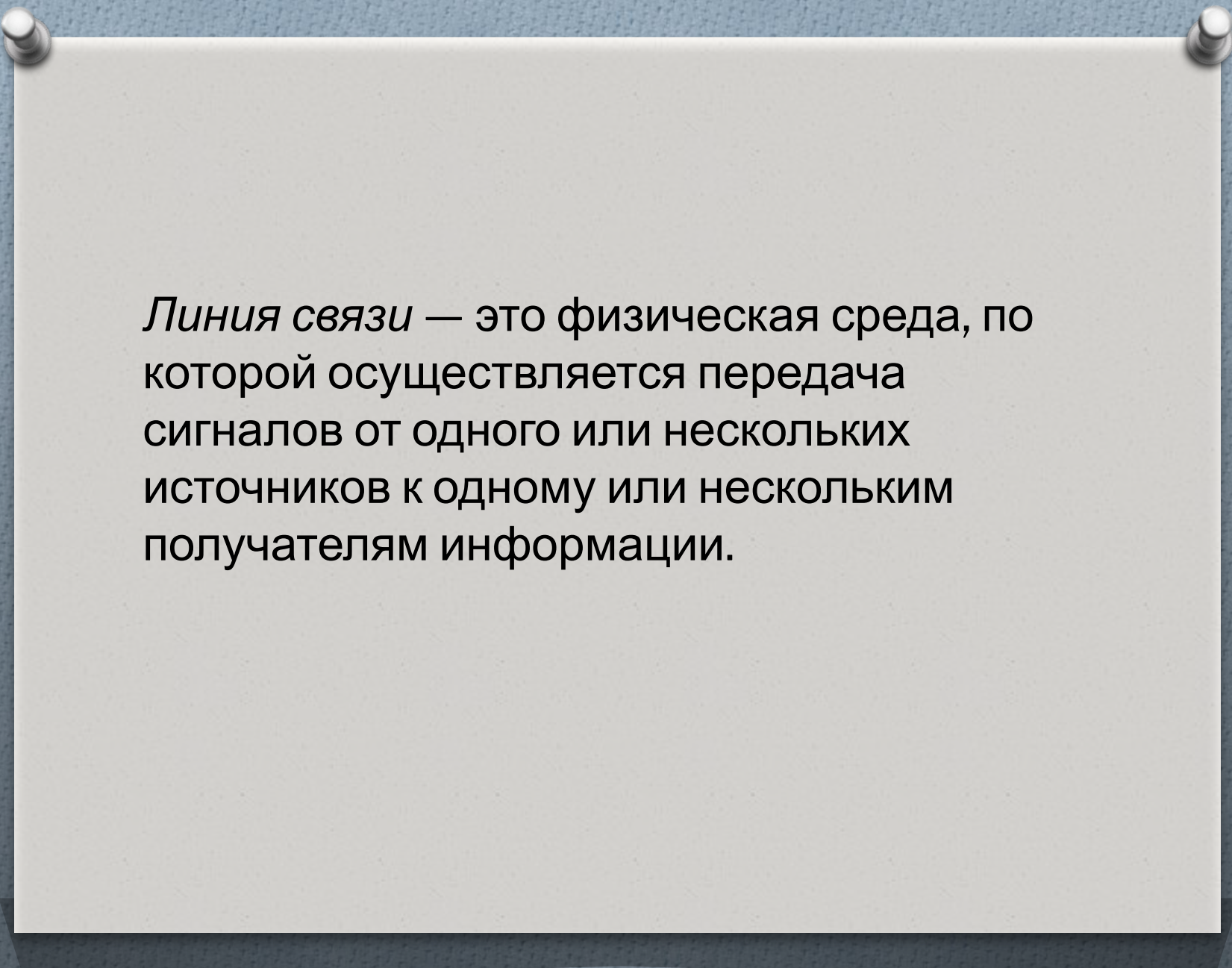
Недостатки:

- относительно низкая скорость передачи.

Наиболее распространенные последовательные интерфейсы SPI, I2C, RS-232, RS-485, USB и др..

Параллельная передача данных

При параллельной передаче данных несколько бит информации одновременно передается от передатчика к приемнику. Параллельная передача данных организуется путем группировки в шины отдельных проводников. Количество одновременно передаваемых бит информации определяет разрядность шины и ее пропускную способность.



Линия связи — это физическая среда, по которой осуществляется передача сигналов от одного или нескольких источников к одному или нескольким получателям информации.

Способы соединения компонентов ИС



Рисунок – Соединение типа «точка-точка»

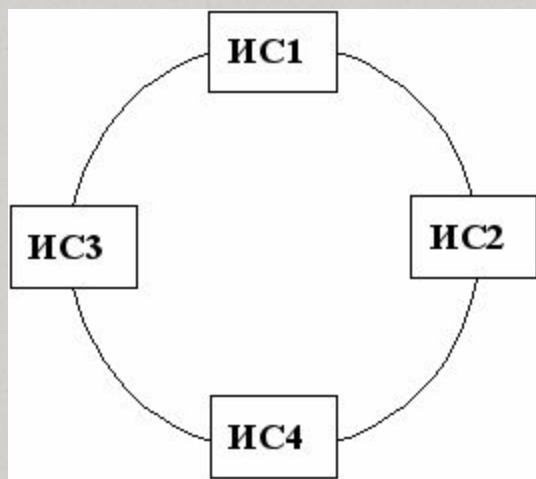


Рисунок – Соединение типа кольцо

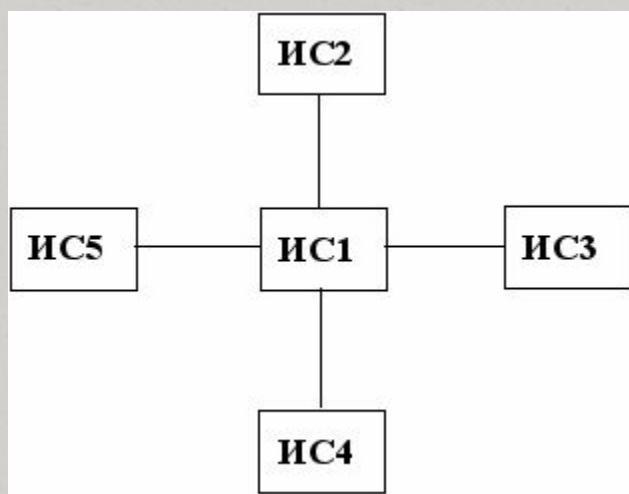


Рисунок – Соединение типа звезда

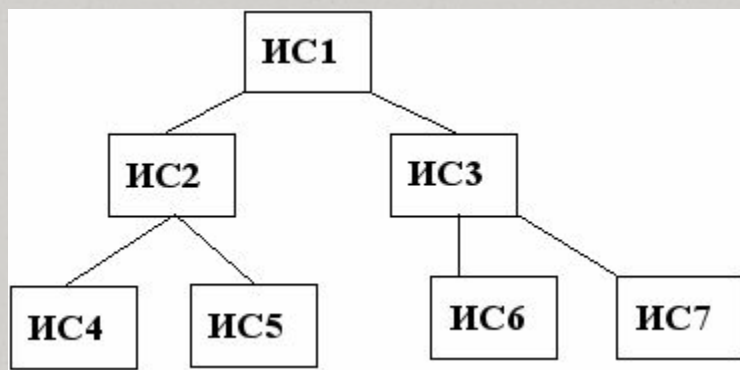


Рисунок - Иерархическая структура

Компонентами любого интерфейса принято считать:

- 0 шину (физические линии) и разъемы (слоты);
- 0 форму и параметры сигналов;
- 0 электронные схемы (контроллеры и адаптеры);
- 0 алгоритмы управления.

Виды интерфейсов ПК:

В первых персональных компьютерах передача команд и данных осуществлялась по единой шине.

Наибольшее развитие система интерфейсов получила в персональных компьютерах. Поскольку в их работе принимают участие как внутренние, так и внешние устройства, и нужно обеспечить передачу информации между любыми из них, то интерфейсы персональных компьютеров принято подразделять на **внутренние, локальные и внешние.**

Внутренний интерфейс

К *внутренним* интерфейсам принято относить системную шину (это интерфейс между ЦП и главным контроллером), шину системной памяти (интерфейс между главным концентратором и ОП), шину графического процессора АСР (интерфейс между главным контроллером и графическим процессором), интерфейс для подключения контроллера ввода-вывода.

Локальный интерфейс

Локальными называют интерфейсы для подключения накопителей на жестких дисках (IDE/ATA и SCSI), а также звуковых и модемных кодеков.

Внешний интерфейс

К *внешним* интерфейсам относят последовательный порт COM, параллельный порт LPT, универсальный последовательный интерфейс USB, интерфейс Fire/Wire и ряд других, служащих для подключения ПУ. Эти интерфейсы часто называют *интерфейсами ввода-вывода*.

Способы организации интерфейсов

- 0 индивидуальные интерфейсы для каждого из ПУ;
- 0 общий интерфейс;
- 0 несколько интерфейсов на разных уровнях иерархии.

o **Индивидуальные** интерфейсы для каждого ПУ ведут к значительному увеличению загрузки ЦП и наличию очень большого числа линий. Они практически не используются не только в персональных компьютерах, но и вообще в вычислительной технике.

o *Общий* интерфейс предполагает наличие единой шины, к которой подключаются все устройства, при этом подключение ПУ осуществляется через контроллеры. Эта единая шина служит так же для соединения между собой ЦП и ОП.

В настоящее время самое широкое использование получил оптимизированный по пропускной способности **способ иерархической организации интерфейсов**. При современной технологии все интерфейсы организуются посредством БИС. Так, системная шина соединяет ЦП с главным концентратором, который, в свою очередь, соединяется с памятью, графическим процессором и концентратором ввода-вывода. Концентратор ввода-вывода имеет интерфейсы PCI, AGP, Serial ATA, Ultra ATA, USB и др.

Д/З охарактеризовать внутренние интерфейсы:

- 0* Шина PCI
- 0* Шина AGP
- 0* HyperTransport
- 0* PCI Express

Интерфейсы внешней памяти

- 0* Интерфейс IDE (ATA).
- 0* Интерфейс SCSI
- 0* Интерфейс Fibre Chanel

Малые интерфейсы

К числу малых относят интерфейсы для подключения отдельных ПУ — накопителей на оптических дисках, принтеров, сканеров, модемов и т.д.

- 0* Интерфейс **USB**

- 0* Интерфейс **IEEE-1394 (FireWire)**

Контрольные вопросы

1. Дайте определение интерфейса. Каково место интерфейса в системе передачи информации? Что означают понятия «порт», «шина», «магистраль», «линия и канал связи»?
2. Какие виды интерфейсов используются в различных вычислительных системах и персональных компьютерах?
3. Чем характеризуется шина? Какой пропускной способностью обладают известные вам шины?
4. В чем заключается сущность симплексного, полудуплексного и дуплексного способов передачи сигналов?
5. Каким образом осуществляется передача в последовательном асинхронном и синхронном интерфейсах?
6. Как проводится передача в параллельном интерфейсе? Что помогает избежать «перекоса» информации?
7. Чем определяется максимальное число подключаемых устройств к интерфейсу?
8. Почему и компьютерах используют несколько интерфейсов для подключения ПУ?

Контрольные вопросы

9. Сколько ПУ и с какой скоростью могут работать в интерфейсе ISA?
10. Какими характеристиками обладает интерфейс USB ? Какие устройства к нему подключают?
11. Какие особенности имеет интерфейс SCSI?
12. Какой пропускной способностью обладает интерфейс SCSI различных модификаций?
13. Что такое технология Plug-and-Play? Любое ли устройство можно подключить к интерфейсу, чтобы оно отвечало требованиям этой технологии?
14. Существуют ли ограничения на число устройств, которые можно подключать к интерфейсу SCSI?
15. Проведите сравнительный анализ интерфейсов IDE (ATA) и SCSI.
16. Проведите сравнительный анализ интерфейсов USB и IEEE-1394.
17. В чем состоят особенности, достоинства и недостатки интерфейсов Serial ATA и Fiber Channel?