1. История информатики как науки началась со второй половины XX века. Это было связано с появлением и распространением ЭВМ и начавшейся компьютерной революцией. Появление вычислительных машин в 40-50-е годы создало для информатики необходимую аппаратную поддержку, то есть благоприятную среду для ее развития как науки.  
   **Информация** - это любые сведения, принимаемые и передаваемые, сохраняемые различными источниками.  
   **Сообщение** – процесс передачи информации  
   **Данные** - это информация собранная и трансформированная для некоторых целей, обычно анализа.
2. [**Текстовая**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F) — передаваемая в виде символов, предназначенных обозначать лексемы языка.

[**Числовая**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE) — в виде цифр и знаков (символов), обозначающих математические действия.

[**Графическая**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F)— в виде изображений, предметов, графиков.

[**Звуковая**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B2%D1%83%D0%BA) — устная или в виде записи и передачи лексем языка аудиальным путём.

[**Видеоинформация**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%B4%D0%B5%D0%BE) — передаваемая в виде [видеозаписи](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%B4%D0%B5%D0%BE%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D1%8C).

**Прагматический аспект** связан с возможностью достижения поставленной цели с использованием получаемой информации. Этот аспект характеризует поведенческую сторону проблемы.

**Семантический аспект** позволяет оценить смысл передаваемой информации и определяется семантическими связями между словами или другими смысловыми элементами языка.

**Синтаксический аспект** информации связан со способом ее представления. В зависимости от реального процесса, в котором участвует информация (осуществляется ее сбор, передача, преобра­зование, отражение, представление, ввод или вывод), она представ­ляется в виде специальных знаков, символов.

1. **Количественный (с точки зрения информационного объема) подход**. В двоичной системе счисления знаки 0 и 1 называют ***битами***(***от англ.*** Binary digiTs – двоичные цифры). Отдают предпочтение именно двоичной системе счисления потому, что она самая простая для использования в компьютере и реализуется с помощью двух противоположных физических состояний: намагничено/не намагничено, вкл./выкл., заряжено/не заряжено и др. Объем информации, записанной двоичными знаками в памяти компьютера или на внешнем носителе информации, подсчитывается просто по количеству требуемых для такой записи двоичных символов. При этом невозможно нецелое число битов. Для удобства введены и более крупные, чем бит, единицы количества информации. Так, двоичное слово из восьми знаков содержит один байт информации (200= 1 байт), 210= 1024 байта образуют 1 килобайт (Кбайт), 220 = 1024 килобайта – 1 мегабайт (Мбайт), 230= 1024 мегабайта – 1 гигабайт (Гбайт), а ***2***40***=*** 1024 гигабайт – 1 терабайт (Тбайт). Таким образом, для десятичной системы счисления мы имеем ряд 1000, 1001, 1002, 1003, 1004, а для двоичной – 200, 210, 220, 230, 230.

3.2. **Энтропийный (вероятностный) подход**. Этот подход является общепринятым в теории информации и кодирования. Данный способ измерения исходит из следующей модели: получатель сообщения имеет определенное представление о возможных наступлениях некоторых событий. Эти представления в общем случае недостоверны и выражаются вероятностями, с которыми он ожидает то или иное событие. Общая мера неопределенностей называется ***энтропией.*** Энтропия характеризуется некоторой математической зависимостью от совокупности вероятности наступления этих событий. Количество информации в сообщении определяется тем, насколько уменьшилась эта мера после получения сообщения: чем больше энтропия системы, тем больше степень ее неопределенности. Поступающее сообщение полностью или частично снимает эту неопределенность, следовательно, количество информации можно измерять тем, насколько понизилась энтропия системы после получения сообщения. За меру количества информации принимается та же энтропия, но с обратным знаком – негэнтропия.

3.3. **Алгоритмический подход**. Любому сообщению можно приписать количественную характеристику, отражающую сложность (размер) программы, которая позволяет его произвести (А. Н. Колмогоров). Поскольку имеется много различных вычислительных машин и языков программирования, т.е. разных способов задания алгоритма, то для определенности задается некоторая конкретная машина, например машина Тьюринга[[1]](https://studme.org/50118/informatika/mery_edinitsy_kolichestva_obema_informatsii" \l "gads_btm). Тогда в качестве количественной характеристики сообщения можно взять минимальное число внутренних состояний машины, требующихся для воспроизведения данного сообщения.

3.4 **Семантический подход**. Для измерения смыслового содержания информации, т.е. ее количества на семантическом уровне, наибольшее признание получила тезаурусная мера, которая связывает семантические свойства информации со способностью пользователя принимать поступившее сообщение. Для этого используется понятие "тезаурус пользователя". ***Тезаурус*** – это совокупность сведений, которыми располагает пользователь или система. В зависимости от соотношений между смысловым содержанием информации ***S*** и тезаурусом пользователя ***Sp*** изменяется количество семантической информации ***Iс,*** воспринимаемой пользователем и включаемой им в дальнейшем в свой тезаурус.

1. **Атрибутивные свойства** – это свойства, без которых информация не существует. К данной категории свойств относятся: непрерывность, дискретность, неотрывность информации от физического носителя, языковая природа информации.

**Прагматические свойства** – это свойства, которые характеризуют степень полезности информации для пользователя, потребителя и практики. Проявляются в процессе использования информации. К данной категории свойств относятся смысл и новизна, полезность, ценность, кумулятивность, полнота, достоверность, адекватность, доступность, актуальность, объективность и субъективность.

**Динамические свойства** – это свойства, которые характеризуют изменение информации во времени: рост информации и старение.

1. **Адекватность информации** может выражаться в трех формах: семантической, синтаксической, прагматической.

**Качество информации определяется такими показателями, как:**

**репрезентативность,**

**содержательность,**

**достаточность,**

**доступность,**

**актуальность,**

**своевременность,**

**точность,**

**достоверность,**

**устойчивость.**

**Сигнал** - условный знак для передачи какого-либо сообщения, распоряжения, команды.

**Свойства информации:**

**Объективность** - независимость от чего-либо мнения. Объективной принято считать ту информацию в которую методы вносят меньший субъективный элемент. (Пример: фотоснимок и рисунок художника).

**Полнота** - характеризует качество информации и определяет достаточность данных для принятия решений или для создания новых данных на основе имеющихся.

**Достоверность** - показатель качества информации, означающий её полноту и общую точность.

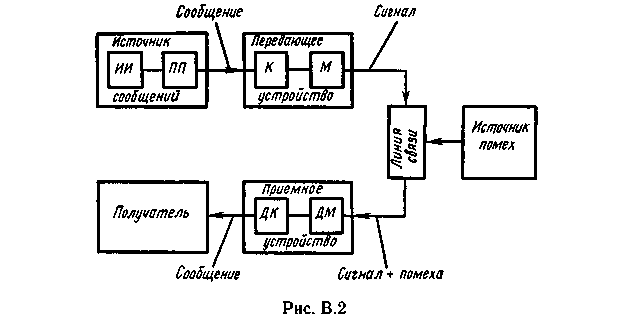
**Адекватность** — это степень соответствия реальному объективному состоянию дела.

**Доступность** — мера возможности получить ту или иную информацию. На доступность влияет доступность данных и доступность адекватных методов для их интерпретации.

**Актуальность** — это степень соответствия информации текущему моменту времени.

**Защищенность** — невозможность несанкционированного использования или изменения.

**Эргономичность** — удобство формы или объема с точки зрения потребителя.

1. 6. Сигна́л — изменение физической величины, несущее информацию, кодированную определённым способом, либо синхронизированное (заранее оговоренное с получателем) отсутствие изменения физической величины.
2. Информация поступает в систему в форме сообщений. Под сообщением понимают совокупность знаков или первичных сигналов, содержащих информацию. Источник сообщений в общем случае образует совокупность источника информации ИИ (исследуемого или наблюдаемого объекта) и первичного преобразователя ПП (датчика, человека-оператора и т.п.), воспринимающего информацию о его состояниях или протекающем в нем процессе. Различают дискретные и непрерывные сообщения.
3. 

7. Системы передачи информации бывают одноканальные и многоканальные. Тип системы определяется каналом связи. Если система связи построена на однотипных каналах связи, то ее название определяется типовым названием каналов. В противном случае используется детализация классификационных признаков.

Классификация по диапазону используемых частот:

• километровые (ДВ) 1—10 км, 30—300 кГц;

• гектометровые (СВ) 100—1000 м, 300—3000 кГц;

• декаметровые (КВ) 10—100 м, 3—30 МГц;

• метровые (МВ) 1 — 10 м, 30—300 МГц;

• дециметровые (ДМВ) 10—100 см, 300—3000 МГц;

• сантиметровые (СМВ) 1 — 10 см, 3—30 ГГц;

• миллиметровые (ММВ) 1 — 10 мм, 30—300 ГГц;

• децимилиметровые (ДММВ) 0,1 — 1 мм. 300—3000 ГГц.

По направленности линий связи:

• направленные (с использованием различных проводников: коаксиальные, витые пары на основе медных проводников, волоконно-оптические);

• ненаправленные (радиолинии):

• прямой видимости;

• тропосферные;

• ионосферные;

• космические;

• радиорелейные (ретрансляция на дециметровых и более коротких радиоволнах).

По виду передаваемых сообщений:

• телеграфные;

• телефонные;

• факсимильные.

По виду сигналов:

• аналоговые;

• цифровые;

• импульсные.

По виду модуляции (манипуляции):

• в аналоговых системах связи:

• с амплитудной модуляцией;

• с однополосной модуляцией;

• с частотной модуляцией;

• в цифровых системах связи:

• с амплитудной манипуляцией;

• с частотной манипуляцией;

• с фазовой манипуляцией;

• с относительной фазовой манипуляцией;

• с тональной манипуляцией (единичные элементы манипулируют полнонесущим колебанием (тоном), после чего осуществляется манипуляция на более высокой частоте).

По значению базы радиосигнала:

• широкополосные (В» 1);

• узкополосные (В« 1).

По количеству одновременно передаваемых сообщений:

• одноканальные;

• многоканальные (частотное, временное, кодовое разделение каналов).

По направлению обмена сообщений:

• односторонние;

• двусторонние.

По порядку обмена сообщения:

• симплексная связь — двусторонняя радиосвязь, при которой передача и прием каждой радиостанции осуществляется поочередно;

• дуплексная связь — передача и прием осуществляются одновременно (наиболее оперативная);

• полудуплексная связь — относится к симплексной, в которой предусматриваются автоматический переход с передачи на прием и возможность переспроса корреспондента.

По способам защиты передаваемой информации:

• открытая связь;

• закрытая связь (конфиденциальная).

По степени автоматизации обмена информацией:

• неавтоматизированные — управление радиостанцией и обмен сообщениями выполняется оператором;

• автоматизированные — вручную осуществляется только ввод информации;

• автоматические — процесс обмена сообщениями выполняется между автоматическим устройством и ЭВМ без участия оператора.

8. Модуляцией называют процесс преобразования одной либо нескольких характеристик модулирующего высокочастотного колебания при воздействии управляющего низкочастотного сигнала. В итоге спектр управляющего сигнала перемещается в высокочастотную область, где передача высоких частот является более эффективной.

Амплитудная модуляция На вход модулирующего устройства передают модулирующий и опорный сигналы, в результате на выходе имеем смодулированный сигнал. Условием корректного преобразования считается удвоенное значение несущей частоты в сравнении с максимальным значением полосы модулирующего сигнала. Данный тип модуляции достаточно прост в исполнении, но отличается невысокой помехоустойчивостью.  
Частотная модуляция В результате данного типа модуляции сигнал модулирует частоту опорного сигнала, а не мощность. Поэтому если величина сигнала увеличивается, то, соответственно, растет частота. Ввиду того, что полоса получаемого сигнала намного шире исходной величины сигнала.  
Фазовая модуляция В процессе данного типа модуляции модулирующий сигнал использует фазу опорного сигнала. При данном типе модулирования получаемый сигнал имеет достаточно широкий спектр, потому что фаза оборачивается на 180 градусов.  
Импульсная модуляция В качестве несущего сигнала могут использоваться незатухающие функции, шумы, последовательность импульсов и пр. Так, при импульсной модуляции в роли несущего сигнала используется последовательность узких импульсов, а в роли модулирующего сигнала выступает дискретный либо аналоговый сигнал. Так как последовательность импульсов характеризуется 4 характеристиками, то различают 4 типа модуляции:  
- частотно-импульсная

- широтно-импульсная

- амплитудно-импульсная

- фазово-импульсная.

9. **Кабельные линии** представляют собой достаточно сложную конструкцию. Кабель состоит из свитых попарно медных проводников, заключенных в несколько слоев изоляции: электрической, электромагнитной, механической, а также, возможно, климатической. Кроме того, кабель может быть оснащен разъемами, позволяющими быстро выполнять присоединение к нему различного оборудования. В магистральных линиях передачи используются специальные многожильные кабели, позволяющие организовать многоканальную телефонную связь и передачу данных на большие расстояния. В компьютерных сетях применяются три основных типа кабеля: кабели на основе скрученных пар медных проводов, коаксиальные кабели с медной жилой и оптоволоконные кабели.

**Радиолинии наземной и спутниковой связи** образуются с помощью передатчика и приемника радиоволн, размещаемых на Земле или на ИСЗ соответственно. Существует большое количество различных типов радиоканалов, отличающихся как используемым частотным диапазоном, так и дальностью действия. Диапазоны коротких, средних и длинных волн (КВ,СВ и ДВ), называемые также диапазонами амплитудной модуляции по типу используемого в них метода модуляции сигнала, обеспечивают дальнюю связь, но мало пригодны для передачи данных. Более скоростными являются каналы, работающие в диапазонах ультракоротких волн (УКВ), для которых наиболее часто используется частотная модуляция, а также в диапазонах сверхвысоких частот (СВЧ). В диапазонах УКВ и СВЧ сигналы не отражаются ионосферой Земли и не огибают Земной шар, поэтому для устойчивой связи требуется наличие прямой видимости между передатчиком и приемником. Поэтому такие частоты используются либо в спутниковых линиях, либо в радиорелейных, где это условие выполняется.

**Наземные радиолинии «точка — точка»** включают передающее устройство с антенной, удаленный на некотором расстоянии приемник с антенной и среду передачи (атмосферное пространство). Такая радиолиния является односторонней и обеспечивает передачу сигналов только в одну сторону. Для двусторонней передачи необходим такой же комплект аппаратуры, но приемное и передающее устройства меняются местами. Такой комплект называется радиостанцией. Работа передающего и приемного устройств обычно осуществляется на двух частотах — приемной и передающей.

10. **Виды беспроводных линий связи**

Беспроводные линии представлены режимными устройствами различных конфигурационных способностей.

Инфраструктурный BSS. Состоит из серверной точки с проводным подключением и несколькими независимыми пользователями. Довольно популярен для предприятий с конкретной единичной локализацией.

Режим демонстрации IBSS, который представлен между точечным соединением.

Пункты доступа характеризуются как некабельные компоненты сети, что дают возможность нескольким пользователям применять данное оснащение вместо центрального коммутирующего генератора сети.

Проводные и беспроводные линии связи активно взаимодействуют между собой и способны пристроить свои передающие информацию возможности в любого характера локализациях. Проводная сетевая система также призвана защищать систему безопасности данных внутри корпорации.

Виды проводных линий связи

Большинство сетевых нормативов определяет условные и обязательные свойства проводящей аппаратной составной. К ним относят:

-пропускающую линию;

-сопротивляемость волн;

-сигнальный удел обеспечения;

-степень протекции.

Устройства представлены кабелями с медной текстурой и оптически-волоконной:

Коаксиальный кабель имеет медное строение, и происхождение выступает как центральное звено, оцепленное изоляционной средой.

Витая пара выглядит как восемь и более пар свернутых звеньев связи. Свивание используется для понижения уровня помех, влияющих с внутренней среды, и наружных, воздействующих на нее. У свитой обусловленным типом пары возникает подобная система свойств, как сопротивление волн.

Оптоволоконный проводник представлен комплексом шести и более волокон, облаченных в изоляторы, и производится двух образцов: одноподовый и многоподовый. Их разница в распределении световой информации в волокне; в одноподовом проводе излучение (отправленное в единый миг часа) преодолевает равную дистанцию и добирается до трансмиттера синхронно, а в многоподовом сигнальный луч рассыпается.

1. Волокно характеризуется двумя важнейшими параметрами: затуханием и дисперсией. Чем меньше затухание (потери) и чем меньше дисперсия распространяемого сигнала в волокне, тем больше может быть расстояние между регенерационными участками или повторителями.

В процессе распространения оптического сигнала по волокну он постепенно теряет свою энергию. Этот эффект называется затуханием. От величины затухания зависит максимальная дальность связи между двумя приемопередатчиками. В волоконно-оптической технике связи затухание принято измерять в децибелах. Затухание в волоконных световодах обусловлено потерями на поглощении; потерями на рассеянии и кабельными потерями (рисунок 3.2). Потери на поглощении и на рассеянии вместе составляют группу собственных потерь.

1. Физическая основа канала связи:

- Проводной электрический канал связи: физическая линия, кабель.

- Проводной оптический канал связи: оптоволокно (ВОЛС).

- Беспроводной радио канал связи: электромагнитные волны.

- Беспроводной оптический канал связи.

Форма передачи сигнала:  
- Аналоговый сигнал

- Цифровой сигнал.  
Длительность работы канала:  
- Коммутируемые.

- Некоммутируемые (выделенные).  
Скорость передачи:  
- Среднескоростные.

- Широкополосные.

13. **Частотное мультиплексирование**

При частотном мультиплексировании полоса частот выходного канала делится на некоторое число полос (подканалов) n, соответствующих по ширине основной полосе стандартного телефонного канала 4 кГц.

**Временное мультиплексирование**

Частотное мультиплексирование достаточно сложно в реализации и настройке (как и все аналоговые метод;)При использовании ИКМ наиболее удобной является схема мультиплексирования с временным разделением каналов, или, кратко, схема временного мультиплексирования разделением ресурсов с помощью коммутатора (на передающей стороне) который последовательно подключает каждый входной канал на определенный временной интервал (его называют также "тайм-слот" или интервал коммутации", или "цикл"), необходимый для посылки выборки (или какой то фиксированной части) сигнала в данном канале.

**Временное мультиплексирование двоичных потоков данных**

При использовании систем цифровой телефонии для передачи данных на входе мультиплексора нет речевых сигналов, которые нужно дискретизировать и квантовать, а есть уже сформированный поток двоичных данных. Для него схема временного мультиплексирования может быть конкретизирована. Она практически совпадает с процедурой мультиплексирования в компьютерных системах. Итак, на входе мультиплексора имеются л входных двоичных последовательностей (происхождение которых может быть и не связано с выборками), поэтому коммутатор мультиплексора может последовательно отбирать из каналов любую логически осмысленную для данной сетевой технологии последовательность бит, составляя из них выходную последовательность. Этот процесс называется интерливингом (interleaving), или чередованием. Различают следующие виды интерливинга:

• бит-интерливинг или чередование битов - на выход последовательно коммутируется по одному биту из каждого канала;

• байт-интерливинг или чередование байтов - на выход последовательно коммутируется по одному байту из каждого канала;

• символьный интерливинг или чередование символов - на выход последовательно коммутируется по одному символу (один ниббл или поле длиной 7 бит (ASCII код - американская версия), или поле длиной 8 бит - байт или октет (ASCII код - международная версия) из каждого канала;

• блок-интерливинг или чередование блоков - на выход последовательно коммутируется по одному блоку (который может быть длиной в несколько байтов или может быть полем целократ-ным другому стандартному формату) из каждого канала.

14. Режим передачи (transmission mode) определяет возможные направления передачи сигналов между узлами сети. Существуют три режима передачи (режима использования канала):

симплексный или односторонний (simplex mode),

полудуплексный (half-duplex mode) и

дуплексный (full-duplex mode).

Симплексный режим позволяет передавать данные только в одном предварительно определенном направлении. Примером симплексного режима передачи является телеметрическая система, в которой информация, собираемая с помощью датчиков, передается для обработки на ЭВМ. В вычислительных сетях симплексная передача практически не используется, так как передатчик полностью занимает канал и не может получить подтверждение о приеме информации, что необходимо для обеспечения нормальной связи.

Полудуплексный режим допускает двустороннюю связь, но передача и прием ведутся по очереди, когда передатчик и приемник последовательно меняются местами. Для смены направления требуется подача специального сигнала и получение подтверждения.

Дуплексный режим допускает одновременную передачу и прием сообщений. Дуплексная связь может быть Организована с помощью:

четырехпроводной линии связи - одна пара проводов для прямой и другая для обратной передачи (применяются в основном на выделенных линиях с интенсивным трафиком);

частотного разделения - прямая и обратная передачи ведутся на разных частотах, т.е. полоса для каждого направления занимает только часть канала и сужается более чем вдвое по сравнению с полосой симплексной связи. Применяется в коммутируемых каналах (протоколы V.21, V.22, V.22bis)

эхо-компенсации - при установлении соединения с помощью посылки зондирующего сигнала определяются параметры (запаздывание и мощность) эха - отраженного собственного сигнала; в дальнейшем из принимаемого сигнала вычитается эхо собственного сигнала. Применяется в коммутируемых каналах (современные протоколы, начиная с V.29).

Пример дуплексного режима - телефонный разговор. Дуплексный режим может быть симметричным (полоса пропускания канала в обоих направлениях одинакова) и несимметричным (пропускная способность в одном направлении значительно больше, чем в противоположном). Несимметричный режим позволяет оптимизировать использование канала, например, в клиент-серверных системах: поток данных от сервера (например, при работе пользователя Интернета) гораздо больше, чем от клиента.

Дуплексный режим является наиболее скоростным режимом работы и позволяет эффективно использовать вычислительные возможности быстродействующих ЭВМ в сочетании с высокой скоростью передачи данных по каналам связи.

15. Для передачи цифровых данных по каналам связи используются специальные двоичные коды. Коды эти стандартизованы и определены рекомендациями ISO (International Organization for Standardization) - Международной организации по стандартизации (МОС) или CCITT (по-французски Comite Consultatie International Telegraphique et Telefonique) – Международного консультативного комитета по телеграфии и телефонии (МККТТ). Сейчас последняя организация имеет название ITU-T (International Telecommunication Union – Technical Standard Sector) – Международный Союз Электросвязи, Сектор Технических стандартов телекоммуникаций (МСЭ-Т).

В узком смысле под термином кодирование понимают переход от одной формы представления информации к другой форме, в частности к двоичной форме. При таком способе кодирования любая информация представляется в виде последовательности двоичных символов (0 и 1). Устройство, выполняющее операцию кодирования, называют кодирующим или кодером.

При двоичном кодировании букв, цифр, знаков (например, математических операций), так как набор этих символов намного больше двух, каждому символу соответствует некоторая последовательность двоичных цифр (бит), которую называют кодовой комбинацией или просто кодом. Например, русский алфавит из 32 букв можно закодировать последовательность из пяти двоичных цифр.

Кодом часто называют и само правило, описывающее отображение одного набора знаков в другой набор знаков (например, двоичный). Объем алфавита (набора) символов, используемых при кодировании, называют основанием кода. Например, если набор символов двоичный, то такой код имеет основание 2 и называется двоичным. Таким кодом является азбука Морзе, 7-разрядный код ASCII и т.п.

Число символов в кодовой комбинации называют длиной кода, значностью или разрядностью. Если значность всех кодовых комбинаций одинакова, то код называется равномерным. Код Морзе неравномерный, 7-разрядный код ASCII – равномерный.

Обратную операцию перевода кодовых комбинаций в знаки исходного сообщения называют декодированием. Техническая ее реализация осуществляется декодирующим устройством или декодером. Совокупность кодирующего и декодирующего устройств образует подсистему, называемую кодеком.

Наиболее распространенным двоичным кодом является код ASCII (American Standard Code for Information Interchange), принятый для кодирования информации практически во всем мире (отечественный аналог - код КОИ-7), однако есть и другие виды кодирования, например, одношаговые, помехоустойчивые коды и т.д., но об этом в другой теме.

Чрезвычайно важным разделом кодирования (который называется физическим или сигнальным кодированием – signal encoding) является способ представления двоичных цифр (0 и 1) в виде электрических или оптических сигналов, распространяющихся по линиям связи. Существуют несколько способов сигнального кодирования двоичных цифр:

потенциальный (potencial coding) способ, при котором единице соответствует один уровень напряжения, а нулю другой (рис. 2.1). Разность величин верхнего и нижнего уровня может быть различной.

Существуют большое количество разновидностей потенциального способа, например биполярное кодирование, при котором используют положительное, отрицательное и нулевое значение напряжения, На рис.2.2. приведена биполярная схема кодирования AMI (Alternate Mark Inversion), где все нулевые биты представляются значением 0 v, а единичные – чередующимися положительными и отрицательными значениями.;

импульсный способ, когда для представления цифр используются импульсы различной или одной полярности

Эти способы используются для кодирования данных при передаче как внутри компьютера, так и при передаче в компьютерных сетях. Однако линии связи во втором случае существенно отличаются по своим электрическим характеристикам от тех, которые существуют внутри компьютера. Главное отличие внешних линий связи от внутренних состоит в их гораздо большей протяженности, а также в том, что они проходят вне экранированного корпуса по пространствам, зачастую подверженным воздействию сильных электромагнитных помех. Все это приводит к существенно большим искажениям прямоугольных импульсов (например, "заваливанию" фронтов), чем внутри компьютера. Поэтому при передаче данных внутри и вне компьютера не всегда можно использовать одни и те же скорости и способы кодирования. В частности потенциальное или импульсное кодирование применяется только на каналах высокого качества и на небольшие расстояния (до 1000 м), т.е. в ЛВС, а в случае, когда канал вносит сильные искажения в передаваемые сигналы, в вычислительных сетях применяют специфический способ сигнального кодирования (никогда не используемого внутри компьютера) – модуляцию с использованием гармонического (синусоидального) переносчика, той частоты, которую хорошо передает имеющаяся линия связи.

16. На способ передачи сигналов влияет и количество проводов в линиях связи. Вначале отметим способ связи, который наиболее широко используется для передачи сигналов внутри компьютера или для связи с периферийными внешними устройствами (внешняя память, принтеры, сканеры) по интерфейсным кабелям. Чтобы обеспечить быстродействие, для каждого сигнала в этом случае выделен отдельный провод. Сигналы передаются в определенной последовательности и в определенных комбинациях друг с другом.

Для передачи двоичной кодовой комбинации используется столько линий, сколько разрядов (битов) эта комбинация содержит. Каждый бит передается по отдельному проводу одновременно. Такая параллельная передача называется передачей с параллельным интерфейсом или передачей параллельным кодом. При параллельной передаче информации кодовая комбинация развертывается как бы не во времени, а в пространстве. Передача параллельным кодом обеспечивает высокое быстродействие, но требует повышенных затрат на создание канала передачи данных и обладает плохой помехозащищенностью из-за взаимного влияния передаваемых сигналов. Используется на небольшие расстояния (до 10 м), в основном для внутренних и внешних связей устройств ЭВМ. В вычислительных сетях передача параллельными кодами не используется.

В персональных ЭВМ для параллельной передачи данных к внешним устройствам (принтер, стример, иногда сканер или внешние дисководы) используется параллельный порт (интерфейс), типа SPP/EPP/ECP (Standard Parallel Port/ Enhanced PP/ Extended Capabilities Port– стандартный параллельный порт/ улучшенный пп/ порт с расширенными возможностями 25-контактный), с пиковой скоростью передачи до 5 Мбайт/с (ECP).

Для связи с внутренними устройствами параллельная передача данных используется в интерфейсах (шинах):

PCI (Peripheral Component Interconnect bus – шина взаимосвязи периферийных компонентов). Эта 32-разрядная шина используется начиная с систем на базе процессоров 486 и работает на частоте 33 МГц. В настоящее время есть реализация этой шины с частотой 66 МГц и двойной передачей данных за цикл 2x (2x32 бита). При этом скорость передачи данных достигает 528 Мбайт/с. (66 МГц × 64 бит = 4224 Мбит/с;4224 Мбит/с : 8 = 528 Мбайт/с). С его помощью к материнской (системной) плате подключаются самые разнообразные компоненты – звуковые карты, контроллеры SCSI, видеокарты, сетевые адаптеры, внутренние модемы и т.п.;

AGP (Accelerated Graphics Port – ускоренный графический порт). Эта 32-разрядная шина работает на базовой частоте 66 МГц, при этом рабочая частота может составлять 66 (AGP 1х), 133 (AGP 2х) или 266 МГц (AGP 4х) со скоростью передачи до 1066 Мбайт/с (в режиме передачи 4-ёх 32-разрядных слов за цикл) и предназначена для подключения к материнской плате видеокарт;

IDE/ATA (Integrated Drive Electronics – встроенная электроника накопителя; AT attachment – подключение к компьютеру AT). Интерфейс IDE, широко используемый в запоминающих устройствах современных компьютеров, разрабатывался как интерфейс жесткого диска. Однако сейчас он используется для поддержки не только жестких дисков, но и многих других устройств, например накопителей на магнитной ленте, CD/DVD-ROM, дисководов Zip и др. Имеет теоретическую скорость передачи по протоколу Ultra DMA-133 (Direct Memory Access – прямой доступ к памяти) – 133 Мбайт/с,

SCSI (Small Computer system Interface – интерфейс малых компьютерных систем) со скоростью передачи по протоколу SCSI-3 при частоте шины 40 МГц и передачи 2-ёх 16-разрядных слов за цикл до 160 Мбайт/с). Используется для подключения к компьютеру высокоскоростных компонентов: жесткие диски, CD дисководы, сканеры.

Чтобы снизить стоимость линий связи в компьютерных сетях, разработчики стараются сократить количество проводов и из-за этого используют не параллельную передачу всех бит кода, как это делается внутри компьютера, а последовательную, побитную передачу, требующую всего одной пары проводов.

Для передачи кодовой комбинации по двухпроводной линии связи группа битов передается по одному проводу бит за битом. Это передача информации носит название передача с использованием последовательного интерфейса или последовательным кодом. Такая передача вполне естественно, медленнее, требует преобразования данных в параллельный код для дальнейшей обработки в ЭВМ, но экономически более выгодна для передачи сообщений на большие расстояния и что, не менее важно, является более помехоустойчивой.

В персональных ЭВМ для последовательной передачи используются внешние последовательные (Com, т.е. коммуникационные) порты (интерфейсы) типа RS-232C (25- или 9-контактный, длина кабеля 50 м и более, максимальная скорость 64Кбит/с), а также современный последовательный порт типа USB (Universal Serial Bus – универсальная последовательная магистраль) со скоростью до 12 Мбит/с. В последнее время получает распространение высокоскоростной последовательный интерфейс Firewire – огненная линия (IEEE 1394), который призван заменить интерфейсы IDE и SCSI и обеспечить комфортную работу с жесткими дисками и внешними высокоскоростными устройствами (цифровые видеокамеры, аудиоустройства, сканеры и т.д.). Скорость передачи от 100 до 1600 Мбит/с.

Последовательный способ передачи используется чрезвычайно широко. Вот далеко не полный список применений:

связь ЭВМ с клавиатурой и мышью;

подключение к ЭВМ графопостроителей, диджитайзеров, сканеров, принтеров;

связь двух компьютеров с использованием специального кабеля (кабель нуль-модема) и такой программы, как Norton Commander

передача данных по телефонным линиям с помощью модемов;

компьютерные сети.

17. Существенной характеристикой любой коммуникационной системы является достоверность передаваемой информации. Достоверность передачи информации или уровень ошибок (error ratio) оценивают либо как вероятность безошибочной передачи блока данных, либо как отношение количества ошибочно переданных битов к общему числу переданных битов (единица измерения: количество ошибок на знак – ошибок/знак).

Например, если достоверность передачи 0,999, то уровень ошибок 10-3 - 1 ошибка на 1000 бит (очень плохой канал).

Требуемый уровень достоверности должны обеспечивать как аппаратура канала, так и состояние линии связи. Нецелесообразно использовать дорогостоящую аппаратуру, если линия связи не обеспечивает необходимых требований по помехоустойчивости.

При передаче цифровых данных в мобильных спутниковых системах (например, Globalstar, Iridium) уровень ошибок не превышает 10-6, а в вычислительных сетях лежит в пределах 10-8-10-12 ошибок/знак, т.е. допускается не более одной ошибки на 100 миллионов переданных битов.

Технология ADSL обеспечивает достоверность передачи в пределах 10-8-10-10. Для сравнения, допустимое количество ошибок при телеграфной связи составляет примерно 3×10-5 ошибки на знак.

Наконец, надежность коммуникационной системы определяется либо

долей времени исправного состояния в общем времени работы, либо

средним временем безотказной работы в часах.

Вторая характеристика позволяет более эффективно оценить надежность системы. Для учрежденческих сетей время простоя не должно превышать 20 мин в год.

18. Система счисления - это совокупность правил и приемов записи чисел с помощью набора цифровых знаков. Количество цифр, необходимых для записи числа в системе, называют основанием системы счисления.  
Различают два типа систем счисления:

позиционные, когда значение каждой цифры числа определяется ее позицией в записи числа;

непозиционные, когда значение цифры в числе не зависит от ее места в записи числа.

Примером непозиционной системы счисления является римская: числа IX, IV, XV и т.д. Примером позиционной системы счисления является десятичная система, используемая повседневно.

19. Числовые данные обрабатываются в компьютере в двоичной системе счисления. Числа хранятся в памяти компьютера в двоичном коде, т. е. в виде последовательности нулей и единиц, и могут быть представлены в формате с фиксированной или плавающей запятой.

Целые числа хранятся в памяти в формате с фиксированной запятой. При таком формате представления чисел для хранения целых неотрицательных чисел отводится регистр памяти, состоящий из восьми ячеек памяти (8 бит). Каждому разряду ячейки памяти соответствует всегда один и тот же разряд числа, а запятая находится справа после младшего разряда и вне разрядной сетки.

20. **Перевод из двоичной и шестнадцатеричной систем счисления в десятичную.**

В этом случае рассчитывается полное значение числа по известной формуле.  
1316 = 1\*161 + 3\*160 = 16 + 3 = 19.

Таким образом, 1316 = 19.

**Перевод из двоичной системы счисления в шестнадцатеричную:**

а) исходное число разбивается на тетрады (т.е. 4 цифры), начиная с младших разрядов. Если количество цифр исходного двоичного числа не кратно 4, оно дополняется слева незначащими нулями до достижения кратности 4;

б) каждая тетрада заменятся соответствующей шестнадцатеричной цифрой в соответствии с таблицей.

**Перевод из шестнадцатеричной системы счисления в двоичную:**

а) каждая цифра исходного числа заменяется тетрадой двоичных цифр в соответствии с таблицей. Если в таблице двоичное число имеет менее 4 цифр, оно дополняется слева незначащими нулями до тетрады;

б) незначащие нули в результирующем числе отбрасываются.