

Информатика и история развития информационных технологий

Определение информатики,
информационные революции,
история развития вычислительной
техники,
архитектура компьютера,
компьютер и здоровье.



Понятие информатики



Информатика - наука о законах и методах накопления, обработки и передачи информации.

В общем **информация** – сведения, знания, сообщения, являющиеся объектом хранения, преобразования, передачи и помогающие решить ту или иную поставленную задачу.

Можно сказать, что информатика - это область человеческой деятельности, связанная с созданием, накоплением, хранением, преобразованием и представлением информации с целью управления различными объектами.

Слово «информатика» происходит от сочетания слов «информация» и «автоматика».

Совокупность средств и приемов работы с информацией называется информационными технологиями.

С развитием компьютеров и информационных технологий человеческое общество стало *информационным обществом*.

Возникла новая **информационная культура**. Ее можно определить как совокупность рациональных и корректных навыков и правил работы с информационными средствами и ресурсами, обеспечивающими необходимый уровень обеспечения информацией любого представителя информационного общества и общий прирост информационного потенциала и информационных ресурсов общества.

Важно отметить такие правила информационной культуры, как вежливость переписки, недопустимость широковещательной отправки писем электронной почтой, недопустимость рекламы в Интернете порнографии или пороков общества, запрет применения компьютерных вирусов и т.д.

Предмет информатики



Информатика - это комплексная, техническая наука, которая систематизирует приемы создания, сохранения, воспроизведения, обработки и передачи данных средствами вычислительной техники, а также принципы функционирования этих средств и методы управления ними.

Предмет информатики как науки составляют:

- аппаратное обеспечение средств вычислительной техники;
- программное обеспечение средств вычислительной техники;
- средства взаимодействия аппаратного и программного обеспечения;
- средства взаимодействия человека с аппаратными и программными средствами.

Средства взаимодействия в информатике принято называть интерфейсом. Поэтому средства взаимодействия аппаратного и программного обеспечения иногда называют также программно-аппаратным интерфейсом, а средства взаимодействия человека с аппаратными и программными средствами - интерфейсом пользователя.

Задачи информатики



В составе основной задачи сегодня можно выделить такие основные направления информатики для практического применения :

- архитектура вычислительных систем (приемы и методы построения систем, предназначенных для автоматической обработки данных);
- интерфейсы вычислительных систем (приемы и методы управления аппаратным и программным обеспечением);
- программирование (приемы, методы и средства разработки комплексных задач);
- преобразование данных (приемы и методы преобразования структур данных);
- защита информации (обобщение приемов, разработка методов и средств защиты данных);
- автоматизация (функционирование программно-аппаратных средств без участия человека);
- стандартизация (обеспечение совместимости между аппаратными и программными средствами, между форматами представления данных, относящихся к разным типам вычислительных систем).

На всех этапах технического обеспечения информационных процессов для информатики ключевым вопросом является эффективность. Для аппаратных средств под эффективностью понимают соотношение производительности оснащения к его стоимости. Для программного обеспечения под эффективностью принято понимать производительность работающих с ним пользователей. В программировании под эффективностью понимают объем программного кода, созданного программистами за единицу времени.

Основные понятия информатики



В рамках информатики, как технической науки можно сформулировать понятия информации, информационной системы и информационной технологии.

- **Информация**

Информация - это совокупность сведений (данных), которая воспринимается из окружающей среды (входная информация), выдается в окружающую среду (исходная информация) или сохраняется внутри определенной системы.

- **Информационная система**

Информационная система - взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемая для сохранения, обработки и выдачи информации с целью решения конкретной задачи.

- **Информационные технологии**

В широком смысле слово технология - это способ освоения человеком материального мира с помощью социально организованной деятельности, которая включает три компонента: информационную (научные принципы и обоснование), материальную (орудие работы) и социальную (специалисты, имеющие профессиональные навыки).

Исторические вехи в развитии информационных технологий



Человек изначально имел средства приема и передачи информации. Многие миллионы лет тому назад первобытные люди уже умели общаться жестами и криками, могли использовать простейшие орудия труда, такие, как камни и палки.

Увеличение информационного обмена между людьми привело к возникновению речи – уникальной возможности людей, которой, в столь развитой форме, не обладают другие объекты живой природы.

Дарованный нам от природы мозг не только способен хранить огромные объемы информации, но и перерабатывать ее и делать из этого определенные выводы. Однако мозг не может долго хранить информацию, она забывается и со смертью человека теряется.

Первые попытки людей сохранить информацию дошли до наших дней в виде наскальных рисунков, а затем и надписей. Тем самым появились первые рукотворные средства долговременного хранения информации.

Позже люди научились представлять и передавать информацию на большие расстояния с помощью костров на сопках, специальных сигналов (пример – сигнальщики на кораблях), с помощью звуков барабанов и бамбуковых труб, световых маяков и т.д.

Таким образом, они стали использовать внешние средства для информационного обмена. Основы кодирования информации были давно заложены азбукой Морзе, кодами сигнальщиков и тайнописью.

Затем появилась письменность и средства механической передачи записанной информации - почта. Намного позже, уже в наши дни, на смену гонцам и обычной почте пришли современные средства телекоммуникаций - от мобильного телефона и факса до спутниковой связи и всемирной компьютерной сети Интернет.

Информационные революции



Обычно информация накапливается довольно медленно. Однако в некоторые периоды истории, часто связанные с крупными открытиями и техническими достижениями, объем информации начинает лавинообразно нарастать. При этом информация оказывает на жизнь людей столь большое значение, что происходит **информационная революция** – коренное изменение в значимости и технологии использования информации, оказывающих большое влияние на жизнь общества и экономику мира.

Считается, что человеческое общество пережило четыре информационных революции:

1. Появление письменности как средства представления и долговременного хранения информации.
2. Появление книгоиздания в середине XIV века, позволившего в массовых масштабах тиражировать информацию и знания.
3. Применение электричества и радиоволн в конце XIX века для передачи информации на дальние расстояния, что привело к появлению средств телекоммуникаций, таких, как телеграф, телефон, радио и телевидение.
4. Создание микропроцессоров и разработка персональных компьютеров, открывших возможности эффективной работы с информацией, представленной в цифровой форме, в том числе в Интернете.

Были революции и масштабом поменьше, например, связанные с изобретением фотографии и кинематографа. Но они повлияли на нашу жизнь не столь значимым образом, как указанные выше информационные революции.

История развития вычислительной техники



- **Механические предпосылки**

Первыми механическими приспособлениями для проведения вычислений являются счеты.

В 1642г. Блез Паскаль изобрел устройство, механически выполняющее сложение чисел.

В 1812 году английский математик Чарльз Бэббидж начал работать над так называемой разностной машиной, которая должна была вычислять любые функции, в том числе и тригонометрические, а также составлять таблицы. Бэббидж впервые предложил и частично реализовал, идею программно-управляемых вычислений.

В 1818 году уроженец Эльзаса Карл Томас сконструировал счетную машину и назвал ее арифмометром. Усовершенствованный Однером в 1890 году арифмометр фактически ничем не отличается от современных подобных ему машин. В России эти громко лязгающие во время работы машинки получили прозвище «Железный Феликс». В начале двадцатого века ими были оснащены практически все конторы.

- **Электромеханические вычислительные машины**

В 1941 году немецкий инженер Конрад Цузе, построил вычислительное устройство, работающее на электромагнитных реле.

Почти одновременно, в 1943 году, американец Говард Эйкен с помощью работ Бэббиджа на основе электромеханических реле смог построить на одном из предприятий фирмы IBM вычислительную машину «Марк-1». «Марк-1» имел в длину 15 метров и в высоту 2,5 метра, содержал 800 тысяч деталей, располагал 60 регистрами для констант, 72 запоминающими регистрами для сложения, центральным блоком умножения и деления, мог вычислять элементарные трансцендентные функции.

Примерно в то же время в Англии начала работать первая вычислительная машина на реле, которая использовалась для расшифровки сообщений, передававшихся немецким передатчиком.

История развития вычислительной техники



• ЭВМ 1-ого поколения. Эниак (ENIAC)

Начиная с 1943 года группа специалистов под руководством Говарда Эйкена, Дж. Моучли и П. Эккерта в США начала конструировать вычислительную машину на основе электронных ламп, а не на электромагнитных реле. Эта машина была названа ENIAC (Electronic Numeral Integrator And Computer) и работала она в тысячу раз быстрее, чем «Марк-1». ENIAC содержал 18 тысяч вакуумных ламп, занимал площадь 9×15 метров, весил 30 тонн и потреблял мощность 150 киловатт.

В 1945 году к работе был привлечен знаменитый математик Джон фон Нейман, который подготовил доклад об этой машине. В этом докладе фон Нейман ясно и просто сформулировал общие принципы функционирования универсальных вычислительных устройств, т.е. компьютеров.

Принципы фон Неймана:

- машины на электронных элементах должны работать не в десятичной, а в двоичной системе счисления;
- программа, как и исходные данные, должна размещаться в памяти машины;
- программа, как и числа, должна записываться в двоичном коде;
- трудности физической реализации запоминающего устройства, быстродействие которого соответствует скорости работы логических схем, требуют иерархической организации памяти (то есть выделения оперативной, промежуточной и долговременной памяти);
- арифметическое устройство (процессор) конструируется на основе схем, выполняющих операцию сложения; создание специальных устройств для выполнения других арифметических и иных операций нецелесообразно;
- в машине используется параллельный принцип организации вычислительного процесса (операции над числами производятся одновременно по всем разрядам).

Практически все рекомендации фон Неймана впоследствии использовались в машинах первых трех поколений, их совокупность получила название «архитектура фон Неймана».

История развития вычислительной техники



- **Транзисторы. ЭВМ 2-го поколения.**

Патент на открытие транзистора был выдан в 1948 году американцам Д. Бардину и У.Браттейну, а через восемь лет они вместе с теоретиком В. Шокли стали лауреатами Нобелевской премии. Скорости переключения уже первых транзисторных элементов оказались в сотни раз выше, чем ламповых, надежность и экономичность – тоже. Впервые стала широко применяться память на ферритовых сердечниках и тонких магнитных пленках, были опробованы индуктивные элементы – параметроны.

В 1956 г. фирмой IBM были разработаны плавающие магнитные головки на воздушной подушке. Изобретение их позволило создать новый тип памяти – дисковые запоминающие устройства, значимость которых была в полной мере оценена в последующие десятилетия развития вычислительной техники.

- **Интегральные схемы. ЭВМ 3-го поколения .**

Интегральная схема (микросхема) – устройство, элементы которого изготовлены в едином технологическом цикле и неразрывно связаны конструктивно и механически.

Приоритет в изобретении интегральных схем, ставших элементной базой ЭВМ третьего поколения, принадлежит американским ученым Д. Килби и Р. Нойсу. Массовый выпуск интегральных схем начался в 1962 году, а в 1964 начал быстро осуществляться переход от дискретных элементов к интегральным. Упомянутый выше ЭНИАК размерами 9×15 метров в 1971 году мог бы быть собран на пластине в 1,5 квадратных сантиметра. Началось перевоплощение электроники в микроэлектронику.

В рамках третьего поколения в США была построена уникальная машина «ИЛЛИАК-4», номинальное быстродействие которой составило 200 миллионов операций в секунду. Почти год этот компьютер был рекордсменом в скорости вычислений.

Именно в период развития третьего поколения возникла мощная индустрия вычислительной техники, которая начала выпускать в больших количествах ЭВМ для массового коммерческого применения. Компьютеры стали включаться в информационные системы или системы управления производствами.

История развития вычислительной техники



- **Сверхбольшие интегральные схемы (СБИС). ЭВМ 4-го поколения.**

Начало 70-х годов знаменует переход к компьютерам четвертого поколения – на сверхбольших интегральных схемах (СБИС). Другим признаком ЭВМ нового поколения являются резкие изменения в архитектуре.

Техника четвертого поколения породила качественно новый элемент ЭВМ – **микроспроцессор**. В 1971 году пришли к идее ограничить возможности процессора, заложив в него небольшой набор операций, микропрограммы которых должны быть заранее введены в постоянную память. Оценки показали, что применение постоянного запоминающего устройства в 16 килобит позволит исключить 100-200 обычных интегральных схем. Так возникла идея микроспроцессора, который можно реализовать даже на одном кристалле, а программу в его память записать навсегда. В то время в рядовом микроспроцессоре уровень интеграции соответствовал плотности, равной примерно 500 транзисторам на один квадратный миллиметр, при этом достигалась очень хорошая надежность.

К середине 70-х годов положение на компьютерном рынке резко и непредвиденно стало изменяться. Четко выделились две концепции развития ЭВМ. Воплощением первой концепции стали суперкомпьютеры, а второй – персональные ЭВМ.

В 1970 году был сделан важный шаг на пути к персональному компьютеру – Маршиан Эдвард Хофф из фирмы Intel сконструировал интегральную схему, аналогичную по своим функциям центральному процессору большого компьютера. Так появился первый микроспроцессор **Intel 4004**, который был выпущен в продажу в 1971 г. Это был настоящий прорыв, ибо микроспроцессор Intel 4004 размером менее 3 см был производительнее гигантских машин 1-го поколения.

Развитие персональных компьютеров



Первым микрокомпьютером был «Altair-8800», созданный в 1974 году небольшой компанией, учредителем которой был Эд Робертс.

В конце 1975 году Пол Аллен и Билл Гейтс (будущие основатели фирмы Microsoft) создали для компьютера «Альтаир» интерпретатор языка Basic, что позволило пользователям достаточно просто общаться с компьютером и легко писать для него программы.

В 1979 году фирма IBM выпустила свой первый персональный компьютер IBM Personal Computer (PC). С тех пор многие фирмы стали выпускать персональные компьютеры, похожие на компьютер IBM PC, такие компьютеры стали называть IBM-совместимые, что означает оснастку этих компьютеров процессором фирмы Intel или его аналогом других производителей, например AMD.

На IBM-совместимых компьютерах могут выполняться практически все программы, предназначенные для IBM PC. Узлы всех IBM-совместимых компьютеров могут быть взаимозаменяемы. В последнее время вместо «IBM-совместимый» говорят просто «PC», так как фирма IBM утратила лидерство в производстве персональных компьютеров. Среди компьютеров, не совместимых с PC, наиболее известны компьютеры Macintosh фирмы Apple.

Архитектура персонального компьютера



Внешний вид персональных компьютеров разных моделей может различаться. Но компоненты, из которых они состоят, всегда одни и те же.

- Основное устройство компьютера – системный блок.
- Основное устройство ввода – клавиатура.
- Периферийные устройства ввода – сканер, микрофон, видеочамера и др.
- Основное устройство вывода – монитор.
- Периферийные устройства вывода – принтер, акустические колонки и др.
- Устройства хранения и переноса информации – дискеты, диски, флеш-карты.
- Манипулятор с названием «мышь», предназначенный для удобного выбора команд или рисования на экране компьютера.
- Устройство для связи компьютеров по телефонным линиям - модем. Модем может быть внутренним, т.е. вставленным внутрь системного блока, или внешним, в виде отдельного устройства.

Базовая аппаратная конфигурация



Внутри системного блока находится множество различных устройств: центральный процессор, блок питания, материнская плата, жесткий диск (винчестер), видеоадаптер (видеокарта), звуковая плата, сетевая плата, модем и другие устройства.

- Плата, на которой установлен процессор, называется материнской (иногда системной) потому, что она является основой для всего компьютера. Материнская плата несет на себе несколько главных микросхем, образующих так называемый чипсет (chip set - набор микросхем (англ.)) - базовый набор микросхем, определяющий потенциальные возможности компьютера. В материнской плате чипсет обеспечивает взаимодействие всех устройств компьютера с его памятью и центральным процессором (или процессорами).
- Процессор - это устройство, состоящее из одной или нескольких микросхем, объединенных внутри одного корпуса, которое, выполняет все программы. Мощность компьютера, то есть его способность выполнять определенное количество типовых операций за единицу времени, определяется не только особенностями строения процессора, так называемой архитектурой, но и тактовой частотой, на которой работают его внутренние элементы, часто называемой просто частотой процессора.
- Системная шина - это набор линий связи, которые работают по определенным правилам и с определенной частотой.
- Память - это устройство, предназначенное для хранения информации. В компьютере существуют несколько типов памяти. Основная, без которой не может работать ни один компьютер, реализована в виде микросхем (синоним: чипов). Память на микросхемах бывает оперативная и постоянная.
- Видеокарта (синонимы - видеоадаптер, графическая карта, видеоплата) - это плата с микросхемами, которая служит для формирования изображения на экране.
- Жесткий диск (Hard disc или винчестер) - это внутреннее устройство для хранения данных на жестких магнитных дисках большой емкости.

Виды компьютерной памяти



- **Оперативная память**, или ОЗУ - Оперативное Запоминающее Устройство (по-английски RAM - Read Access Memory), используется для хранения данных и кодов программ, запущенных с дисков, и может как записываться, так и считываться. При выключении питания вся информация в ОЗУ пропадает. Оперативная память использует разновидности недорогих микросхем динамической памяти (DRAM - Dynamic RAM). Они называются динамическими, потому что информация в них постоянно должна обновляться, иначе она исчезнет. В результате того, что микросхемы много времени затрачивают на обновление информации, этот вид памяти недостаточно быстр для современных процессоров, но его все равно используют по причине невысокой стоимости.
- **Кэш-память**. Это дорогая быстродействующая оперативная память небольшого объема, которая всегда «успевает» за процессором и реализуется в виде сравнительно дорогих микросхем статической памяти SRAM (Static RAM). Процессор записывает данные в кэш-память и занимается другими вычислениями, а специальное устройство, называемое кэш-контроллером, в это время переписывает данные из кэш-памяти в основную.
- **ПЗУ** – Постоянное Запоминающее Устройство или ROM (по-английски ROM - Read Only Memory - Память только для чтения), информация из которого могла только считываться и служила для хранения программ начальной загрузки компьютера (BIOS – Basic Input Output System). При выключении компьютера содержимое ПЗУ сохранялось, получая энергию от батарейки. В настоящее время для хранения информации, необходимой для запуска компьютера при его включении, используется специальный тип памяти Flash-ROM. Во Flash-ROM (Флэш-ПЗУ) записывают начальную информацию специалисты компьютерных компаний при сборке компьютера. Flash-ROM - это энергонезависимая память. Информация, хранящаяся там, не пропадает при выключении компьютера.
- **Виртуальная память** компьютера. Необходима когда размер кодов программы превышает размер оперативной памяти. Компьютер загружает большую программу в память с диска частями, то есть та часть, которая в данный момент реально выполняется процессором, находится в памяти, все остальное помещается на диске.

Взаимодействие внутренних устройств компьютера



Данные в компьютере передаются не по одному биту, а обычно несколькими байтами сразу. Набор проводников, предназначенный для передачи определенной группы сигналов, называется шиной. Описание сигналов и правил их передачи по шине называется интерфейсом шины. В компьютере содержится множество различных шин.

- Системная шина, с помощью которой процессор общается с оперативной памятью, Флэш-ПЗУ и микросхемами чипсета.
- Другие шины, предназначенные для подключения адаптеров, клавиатуры, мыши, сканеров и других устройств.

На сегодняшний день наиболее распространенными шинами для подключения дополнительных внутренних устройств являются шины:

- PCI (Peripheral Control Interface);
- AGP (Accelerated Graphics Port);
- EIDE (Extended Integrated Device Electronics), IDE (ATA, Serial ATA);
- SCSI (Small Computer System Interface), SCSI-2 и SCSI-3.

Шина PCI является универсальной для подключения адаптеров (звуковых, видеокарт, внутренних модемов и т.д.); шина AGP предназначена для подключения производительных видеоакселераторов. Шины EIDE и три вида SCSI предназначены для подключения жестких дисков, дисководов CD-ROM и других видов устройств.

Скорость передачи данных по шине пропорциональна разрядности шины и частоте, на которой эта шина работает. При этом частота шины является одним из ее стандартных параметров и не может быть изменена для сохранения совместимости.

Подключение внешних устройств



Наиболее распространенными на сегодняшний день шинами для подключения внешних периферийных устройств являются:

- Последовательные и параллельные порты для подключения принтеров, внешних модемов и других устройств. В компьютере может быть несколько параллельных и последовательных портов, и в Windows последовательные порты обозначаются как COM1:, COM2:, COM3: и т.д., а параллельные порты - LPT1:, LPT2: и т.д. Через последовательные порты вся информация передается по одному информационному проводу бит за битом. В параллельных портах информация передается одновременно по восьми проводникам, т.е. байт за байтом.;
- Порты мыши и клавиатуры PS/2;
- SCSI (подключение быстродействующих устройств);
- USB (Universal Serial Bus - Универсальная последовательная шина) и USB 2.0 (цифровые фотоаппараты и видеокамеры);
- 1394 или FireWire [Файр-Вайр].

Разъемы шин и портов для подключения внешних периферийных устройств обычно находятся на задней стенке системного блока.

Каждое устройство в компьютере, внешнее или внутреннее, имеет свой адрес - уникальный номер, по которому процессор может посылать или принимать данные, предназначенные для этого устройства. У шины может быть несколько таких адресов, поэтому к шине можно подключить несколько периферийных устройств. Порт имеет только один адрес, и, следовательно, устройство к нему можно подключить только одно.

Компьютер и здоровье



К основным проблемам, связанным с долговременной работой за компьютером относятся:

- Гиподинамия (зашлаковывание и дистрофия мышц, ожирение);
- Артрит, артроз (потеря подвижности суставов);
- Остеохондроз (поражение межпозвонковых дисков);
- Усталость глазных мышц (развитие близорукости, астигматизм);
- Психические расстройства (игромания, умственное и психоэмоциональное перенапряжение).

Разработчики и производители компьютеров предусматривают эффективные меры для устранения неблагоприятных воздействий на здоровье человека, однако, несмотря на это обстоятельство, у людей, интенсивно работающих за компьютером, довольно часто возникают головные боли, усталость глаз, мышечные боли, общее утомление. Причем на первый план выходят симптомы зрительного напряжения и перенапряжения, затем усталость, боли в группах мышц, связанных с поддержанием вынужденной позы.

Все указанные симптомы объясняются незнанием санитарно-гигиенических правил, неправильным режимом работы и отсутствием необходимой информации о влиянии компьютера на здоровье человека.