

Содержание:

ВВЕДЕНИЕ

Персональные компьютеры (ПК) занимают лидирующие позиции в жизни современного человека и общества в целом. Если ещё 20 лет назад их можно было увидеть только в крупных организациях, то сегодня ПК стоит в каждой квартире, офисе, магазине или библиотеке.

На сегодняшний день компьютеры в человеческой деятельности используются во многих сферах - для ведения бухгалтерского учета, создания сайтов и сложных научных моделей, разработки дизайна, создания музыки и видео, хранения и поиска информации в базах данных, обучения, игр, прослушивания музыки, просмотра видео и ведения блогов. Нужно знать компьютер и уметь им пользоваться. Не каждый человек, который работает на компьютере, имеет представление о точном составе ПК.

Профессионалы, работающие вне компьютерной сферы, считают непременной составляющей своей компетентности знание аппаратной части персонального компьютера, хотя бы его основных технических характеристик. Особенно велик интерес к компьютерам среди молодых людей, широко использующих их для своих целей.

Актуальность данной темы связана с тем, что современный рынок компьютерной техники так разнообразен, что вполне не просто определить конфигурацию ПК с требуемыми характеристиками. Без специальных знаний здесь практически не обойтись.

Ввиду этого **целью** курсовой работы является изучение основных устройств современного ПК. В соответствии с целью были поставлены следующие **задачи**:

- ознакомление с историей создания компьютеров;
- изучение основных и компонентов ПК;
- освоение их основных характеристик.

ГЛАВА 1.

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ КОМПЬЮТЕРА

Слово «компьютер» является производным от английских слов «to compute, computer», которые переводятся как «вычислять», «вычислитель». Одним словом, компьютер – это машина для вычислений. Потребность в автоматизации вычислений возникла очень давно. Тысячи лет назад использовались камешки, счетные палочки и подобные устройства. Более 1500 лет тому назад были изобретены счетные доски, их потомком являются всем известные счеты.

В 1642 году французский ученый, физик и философ Блез Паскаль изобрел счетную машину – механическое устройство для сложения чисел. Счетная машина Паскаля была им задумана еще в 1640 году. Работа над счетной машиной продолжалась около пяти лет, было изготовлено около пятидесяти различных моделей, и была завершена в 1645 году. В 1649 году Паскаль получил «королевскую привилегию», дающую право на изготовление и продажу машины.

Некоторое количество таких машин действительно было им изготовлено и продано. В дальнейшем было предложено множество различных конструкций механических счетных машин, однако широкое применение они получили только спустя 200 лет, в XIX веке, когда стало возможным их промышленное производство. Такие машины стали называть арифмометрами – они механизировали все четыре действия арифметики: сложение, вычитание, умножение и деление. Арифмометры и их развитие – электромеханические клавишные счетные машины применялись вплоть до 60-х годов прошлого столетия, когда им на смену пришли электронные микрокалькуляторы.

Механические вычислительные машины, о которых шла речь выше, были ручными, то есть требовали участия оператора в процессе вычислений. Для каждой операции нужно было ввести в машину исходные данные и привести в движение счетные элементы машины для выполнения операции. Время от времени нужно было считывать и записывать полученные результаты и контролировать правильность хода вычислений.

Нельзя ли создать автоматическую вычислительную машину, которая осуществляла бы требуемые вычисления без участия человека? Первым поставил

такой вопрос и сделал серьезные шаги в обосновании положительного ответа на него замечательный английский ученый, инженер и изобретатель Чарльз Беббидж, который попытался построить автоматическое вычислительное устройство (он назвал его аналитической машиной), работающее без участия человека – под управлением перфокарт.

Аналитическая машина не была построена, но Беббидж сделал более 200 чертежей ее различных узлов, около 30 вариантов общей компоновки машины и изготовил за свой счет некоторые устройства.

В конце XIX и начале XX века получили распространение так называемые счетно-аналитические машины, построенные на развитии идей Паскаля и Беббиджа. Для чтения перфокарт в них стали применять электроконтактные устройства, для привода вращения счетных колес применялся электродвигатель. В дальнейшем были сконструированы машины, в которых хранение чисел осуществлялась в двоичном виде при помощи групп электрореле. Айкен в США, Цузе в Германии и другие конструировали так называемые релейные машины, которые применялись вплоть до начала 60-х годов, конкурируя с уже появившимися тогда электронными вычислительными машинами.

Первая настоящая электронная универсальная вычислительная машина была построена в конце 1945 года; машина получила название ЭНИАК (ENIAC – Electronic Numerical Integrator and Computer, электронный цифровой интегратор и вычислитель). Это сооружение содержало свыше 18 тысяч электронных ламп и потребляло мощность около 150 кВт.

Начиная с 1944 года в работе над созданием электронных вычислительных машин принял участие один из крупнейших американских математиков Джон Фон Нейман. Он в статье «Предварительное рассмотрение логической конструкции электронного вычислительного устройства», опубликованной в 1946 году совместно с Г. Голдстейном и А. Берксом высказал две идеи, которые используются во всех электронных вычислительных машинах до настоящего времени: использование двоичной системы счисления и принцип хранимой программы. Хранение программы в памяти машины позволяет производить преобразования команд в процессе работы машины, что делает вычислительный процесс гибким.

Компьютеры 40-х и 50-х годов были очень большими устройствами и были очень дороги. Однако в борьбе за покупателей фирмы, производившие компьютеры стремились сделать свою продукцию компактнее и дешевле. В 1965 году фирма

DigitalEquipment выпустила первый мини-компьютер PDP-8 размером с холодильник и стоимостью в 20 тыс. долларов. В дальнейшем с изобретением интегральных схем – чипов – появилась возможность еще более уменьшить размеры и удешевить компьютеры. В 1975 году был выпущен первый, коммерчески распространяемый компьютер Альтаир-8800, построенный на основе микропроцессора Intel-8080. Он стоил 500 долларов. Начался рост производства персональных компьютеров.

В 1979 году фирма IBM – мировой лидер в разработке и производстве больших компьютеров решила попробовать свои силы на рынке персональных компьютеров. В 1981 году новый компьютер под названием IBM PC был представлен публике.

Через несколько лет персональные компьютеры фирмы IBM стали ведущими на рынке. Фактически IBM PC стал стандартом персонального компьютера. Сейчас такие компьютеры (совместимые с IBM PC) составляют около 90% всех производимых в мире персональных компьютеров.

Главным достоинством компьютеров IBM является так называемый принцип открытой архитектуры, то есть возможность собирать компьютер из различных блоков, присоединяя их к материнской плате при помощи стандартных разъемов – слотов. Это позволяет увеличивать объем памяти, устанавливать новые устройства для обработки изображений и т.д.

Современный персональный компьютер по своим возможностям превосходит первый, как первая электронная вычислительная машина превосходила счетную машину Паскаля. Однако есть области человеческой деятельности, где их мощности недостаточно. Это относится к обработке очень больших объемов информации в научных исследованиях, инженерных расчетах, создании видеофильмов. В этих случаях позволяют хранить и обрабатывать совершенно немислимые объемы информации. Если персональный компьютер хранит сотни Гбайт информации и имеет скорость работы в сотни миллионов операций в секунду, то супер-эвм может хранить до тысяч Гбайт информации и обрабатывать ее со скоростью в несколько триллионов операций в секунду.

Для успешной работы на персональном компьютере необязательно знать его устройство. Однако лучше все-таки знать какие устройства входят в состав ПК, основные принципы их работы и характеристики. Это позволит сознательно использовать все технические возможности компьютера, совершенствовать его.

ГЛАВА 2.

ОСНОВНЫЕ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ СОВРЕМЕННОГО ПК, ИХ ВИДЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Одним из существенных достоинств современного ПК является гибкость архитектуры, обеспечивающая ее адаптивность к разнообразным применениям в сфере управления, науки, образования и в быту. Исторически компьютер появился как машина для вычислений и назывался электронной вычислительной машиной – ЭВМ. Его структурный состав сильно отличался от состава современных компьютеров.

К основным компонентам современного ПК, без которых ЭВМ не сможет полнофункционально работать, относят:

- монитор;
- системный блок;
- клавиатура;
- мышь;
- другие дополнительные устройства.

2.1 МОНИТОР

Монитор (дисплей) – это основное устройство для отображения информации, выводимой во время работы программы на компьютере. Дисплеи могут существенно различаться, от их характеристик зависят возможности компьютера и используемого программного обеспечения.

По конструкции монитор аналогичен электронно-лучевой трубке (ЭЛТ) цветного телевизора. Однако, в отличие от телевизионного, экран монитора строит изображение из более мелких точек и сменяет их со значительно большей частотой. Благодаря этому изображение на экране монитора не мерцает и выглядит более четким и красочным. Размер экрана определяется по диагонали в

дюймах. Современные мониторы имеют размеры 15, 17 и 19 дюймов. Применяют мониторы и больших размеров, но они значительно дороже.

Наиболее распространенными являются ЖК-дисплеи (их еще называют LCD-мониторы), плазменные панели, OLED и LEP дисплеи.

Жидкокристаллический дисплей (ЖК) – плоский дисплей на основе жидких кристаллов, а также монитор на основе такого дисплея.

LCD (Liquid Crystal Display) – разновидность жидкокристаллического дисплея, в котором используется активная матрица, управляемая тонкопленочными транзисторами. Усилитель для каждого субпиксела применяется для повышения быстродействия, контрастности и чёткости изображения дисплея. Жидкокристаллические дисплеи были разработаны в 1963 году в исследовательском центре Давида Сарнова компании RCA.

Плазменная панель представляет собой матрицу газонаполненных ячеек, заключенных между двумя параллельными стеклянными пластинами, внутри которых расположены прозрачные электроды, образующие соответственно шины сканирования, подсветки и адресации. Разряд в газе протекает между разрядными электродами на лицевой стороне экрана и электродом адресации на задней стороне.

LED (Light Emitting Diode) – монитор с жидкокристаллическим экраном, подсветка которого осуществляется светодиодной матрицей (LED).

С потребительской точки зрения ЖК-телевизоры со светодиодной подсветкой отличаются четыре улучшения относительно ЖК с подсветкой электролюминесцентными лампами:

- улучшенная контрастность (не реализовано на Edge-LED);
- улучшенная цветопередача (особенно с RGB-матрицей);
- пониженное энергопотребление, если сравнивать с ЖК (CCFL), то на 40;
- чрезвычайно малая толщина (только у Edge-LED).

2.2 СИСТЕМНЫЙ БЛОК

Системный блок – функциональный элемент, защищающий внутренние компоненты компьютера от внешнего воздействия и механических повреждений, поддерживающий необходимый температурный режим внутри, экранирующий создаваемые внутренними компонентами электромагнитное излучение и являющийся основой для дальнейшего расширения системы.

Системные блоки массово изготавливают заводским способом из деталей на основе стали, алюминия и пластика. Для креативного творчества используются такие материалы, как древесина или органическое стекло. В качестве привлечения внимания к проблемам защиты окружающей среды, выпущен корпус из гофрокартона.

Основными компонентами, который входят в системный блок, являются микропроцессор, материнская плата, оперативная память, жесткий диск, CD-DVD привод, видеокарта, блок питания.

2.2.1 МИКРОПРОЦЕССОР

Микропроцессор – устройство, выполняющее алгоритмическую обработку информации, и, как правило, управление другими узлами компьютера или иной электронной системы.

По функциональной направленности микропроцессоры разделяются на:

– процессоры общего назначения. Такие процессоры могут достаточно эффективно решать широкий класс задач управления, вычислительных и других. Именно процессоры этого класса используются в качестве центрального процессора в настольных рабочих станциях.

– процессоры цифровой обработки сигналов (ПЦОС). Эти процессоры специализированы под вычислительные задачи, связанные с цифровой обработкой сигналов. Функциональные устройства этих процессоров особенно эффективно выполняют характерные для этого класса задач операции: свёртки, фильтрации, перемножение векторов и матриц. В процессорах этого типа наиболее широко используется архитектура явного параллелизма. Также важной особенностью ПЦОС является малая энергозатратность на единицу вычислительной мощности, что обеспечило их применение в таких устройствах, как плееры, мобильные телефоны, фотокамеры, видеокамеры и т.д.

– микроконтроллеры. Задачи микроконтроллеров связаны в первую очередь с управлением устройствами в реальном времени, что определило и основные свойства микропроцессорных ядер в них: широкий набор операций ввода-вывода, лёгкая предсказуемость поведения во времени, большая скорость реакции на прерывания. Это очень простые процессоры, большинство из них 8-битные, и интегрированы со специфической периферией: таймерами, контроллерами последовательных каналов связи, двунаправленными портами ввода-вывода. Они широко используются в разнообразных портативных устройствах.

Наиболее распространенными видами являются микропроцессоры Intel и AdvancedMicroDevices (AMD).

Intel – это компания, которая практически с момента своего основания стала лидером на рынке. Как такое стало возможным? Пожалуй, все дело в том, что Intel всегда представляла собой сплав из умелого маркетинга и ярких инновационных разработок в области вычислительной техники.

Доля AMD на рынке микропроцессоров на протяжении всей её истории была значительно меньше доли Intel. По итогам 2009 года доля AMD составила около 20% от общемирового производства. Продукция вендора всегда отличалась привлекательным соотношением производительность/цена при достаточно демократичной розничной стоимости, в результате в период кризиса компания уверенно удерживала свою долю рынка.

2.2.2 МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА

Один из важнейших модулей компьютера входящих в состав системного блока – это материнская плата. Материнская плата – плата, на которой располагаются основные элементы компьютера.

Форм-фактор системной платы – стандарт, определяющий размеры системной платы для персонального компьютера, места ее крепления к корпусу; расположение на ней интерфейсов шин, портов ввода/вывода, разъёма центрального процессора (если он есть) и слотов для оперативной памяти, а также тип разъёма для подключения блока питания.

Форм-фактор носит рекомендательный характер. Спецификация форм-фактора определяет обязательные и опциональные компоненты. Однако подавляющее большинство производителей предпочитают соблюдать спецификацию, поскольку ценой соответствия существующим стандартам является совместимость системной

платы и стандартизированного оборудования (периферии, карт расширения) других производителей.

Существуют системные платы, не соответствующие никаким из существующих форм-факторов. Обычно это обусловлено тем, что производимый компьютер узкоспециализирован, либо желанием производителя системной платы самостоятельно производить и периферийные устройства к ней, либо невозможностью использования стандартных компонентов (так называемый «бренд»), например AppleComputer, Commodore, SiliconGraphics, HewlettPackard, Compaq чаще других игнорировали стандарты. Кроме того в нынешнем виде распределённый рынок производства сформировался только к 1987 году, когда многие производители уже создали собственные платформы.

2.2.3 ОПЕРАТИВНАЯ ПАМЯТЬ

Оперативная память – энергозависимая часть системы компьютерной памяти, в которой временно хранятся данные и команды, необходимые процессору для выполнения им операции. Передача данных в/из оперативную память процессором производится непосредственно либо через сверхбыструю память. Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) – техническое устройство, реализующее функции оперативной памяти. ОЗУ обычно бывает 1 Гб, 2 Гб, 4 Гб и реже 8 Гб.

Оперативная память бывает двух типов: динамического и статического.

Память динамического типа (Dynamic Random Access Memory – DRAM).

DRAM – экономичный вид памяти. Для хранения разряда (бита или трита) используется схема, состоящая из одного конденсатора и одного транзистора (в некоторых вариациях конденсаторов два). Такой вид памяти решает, во-первых, проблему дороговизны (один конденсатор и один транзистор дешевле нескольких транзисторов) и, во-вторых, компактности (там, где в SRAM размещается один триггер, то есть один бит, можно уместить восемь конденсаторов и транзисторов).

В данном виде памяти есть свои минусы. Во-первых, память на основе конденсаторов работает медленнее, поскольку если в DRAM изменение напряжения на входе триггера сразу же приводит к изменению его состояния, то для того чтобы установить в единицу один разряд (один бит) памяти на основе конденсатора, этот конденсатор нужно зарядить, а для того чтобы разряд установить в ноль, соответственно, разрядить. Это гораздо более длительные операции, чем переключение триггера, даже если конденсатор имеет весьма

небольшие размеры.

Второй существенный минус – конденсаторы склонны к «стеканию» заряда; проще говоря, со временем конденсаторы разряжаются. Причём разряжаются они тем быстрее, чем меньше их ёмкость. За то, что разряды в ней хранятся не статически, а «стекают» динамически во времени, память на конденсаторах получила своё название динамическая память.

В связи с этим обстоятельством, чтобы не потерять содержимое памяти, заряд конденсаторов для восстановления необходимо регенерировать через определённый интервал времени. Регенерация выполняется центральным микропроцессором или контроллером памяти, за определённое количество тактов считывания при адресации по строкам. Так как для регенерации памяти периодически приостанавливаются все операции с памятью, это значительно снижает производительность данного вида ОЗУ.

Память статического типа (Static Random Access Memory – SRAM).

SRAM – ОЗУ, которое не надо регенерировать (и обычно схемотехнически собранное на триггерах), является статической памятью с произвольным доступом или просто статической памятью.

Достоинство этого вида памяти – скорость. Поскольку триггеры собраны на вентилях, а время задержки вентиля очень мало, то и переключение состояния триггера происходит очень быстро.

В данном виде памяти имеются недостатки. Во-первых, группа транзисторов, входящих в состав триггера, обходится дороже, даже если они вытравляются миллионами на одной кремниевой подложке. Кроме того, группа транзисторов занимает гораздо больше места, поскольку между транзисторами, которые образуют триггер, должны быть вытравлены линии связи. Используется для организации сверхбыстрого ОЗУ, критичного к скорости работы.

2.2.4 ЖЕСТКИЙ ДИСК И ОПТИЧЕСКИЙ ПРИВОД

Накопитель на жестких магнитных дисках или НЖМД (Hard/Magnetic Disk Drive, HDD, HMDD, жёсткий диск, в компьютерном сленге «винчестер», «винт», «хард», «харддиск») – устройство хранения информации, основанное на принципе магнитной записи. Данное устройство является основным накопителем данных в большинстве компьютеров.

В отличие от гибкого диска (дискеты) информация на жестком диске записывается на алюминиевые или стеклянные пластины, покрытые слоем ферромагнитного материала, чаще всего двуокиси хрома. На жестком диске используется одна или несколько пластин на одной оси. Считывающие головки в рабочем режиме не касаются поверхности пластин благодаря прослойке набегающего потока воздуха, образующейся у поверхности при быстром вращении. Расстояние между головкой и диском составляет несколько нанометров (в современных дисках около 10 нм), а отсутствие механического контакта обеспечивает долгий срок службы устройства. При отсутствии вращения дисков головки находятся у шпинделя или за пределами диска в безопасной зоне, где исключён их нештатный контакт с поверхностью дисков.

Более того, в отличие от гибкого диска, носитель информации совмещён с накопителем, приводом и блоком электроники и обычно установлен внутри системного блока компьютера.

Основные характеристики жестких дисков.

Интерфейс – совокупность линий связи, сигналов, посылаемых по этим линиям, технических средств, поддерживающих эти линии, и правил обмена.

Ёмкость – количество данных, которые могут храниться накопителем. С момента создания первых жёстких дисков в результате непрерывного совершенствования технологии записи данных их максимально возможная ёмкость непрерывно увеличивается. Ёмкость современных жёстких дисков (с форм-фактором 3,5 дюйма) на ноябрь 2010 года достигает 3000 ГБ. В отличие от принятой в информатике системы приставок, обозначающих кратную 1024, производителями при обозначении ёмкости жёстких дисков используются величины, кратные 1000. Так, ёмкость жёсткого диска, маркированного как «200 ГБ», составляет 186,2 Гб.

Физический размер (форм-фактор) – почти все современные накопители для персональных компьютеров и серверов имеют ширину либо 3,5, либо 2,5 дюйма – под размер стандартных креплений для них соответственно в настольных компьютерах и ноутбуках. Также получили распространение форматы 1,8 дюйма, 1,3 дюйма, 1 дюйм и 0,85 дюйма.

Время произвольного доступа – время, за которое винчестер гарантированно выполнит операцию чтения или записи на любом участке магнитного диска. Диапазон этого параметра невелик – от 2,5 до 16 мс. Как правило, минимальным временем обладают серверные диски, самым большим из актуальных – диски для

портативных устройств (Seagate Momentus 5400.3 – 12,5).

Скорость вращения шпинделя – количество оборотов шпинделя в минуту. От этого параметра в значительной степени зависят время доступа и средняя скорость передачи данных. В настоящее время выпускаются винчестеры со следующими стандартными скоростями вращения: 4200, 5400 и 7200 (ноутбуки), 5400, 7200 и 10 000 (персональные компьютеры), 10 000 и 15 000 об/мин (серверы и высокопроизводительные рабочие станции). Увеличению скорости вращения шпинделя в винчестерах для ноутбуков препятствует гироскопический эффект, влияние которого пренебрежимо мало в неподвижных компьютерах.

Надёжность – определяется как среднее время наработки на отказ (MTBF). Более того, подавляющее большинство современных дисков поддерживают технологию S.M.A.R.T.

Количество операций ввода-вывода в секунду у современных дисков – около 50 оп/с при произвольном доступе к накопителю и около 100 оп./сек при последовательном доступе.

Потребление энергии – важный фактор для мобильных устройств.

Уровень шума – шум, который производит механика накопителя при его работе. Указывается в децибелах. Тихими накопителями считаются устройства с уровнем шума около 26 дБ и ниже. Шум состоит из шума вращения шпинделя и шума позиционирования.

Сопrotивляемость ударам – сопротивляемость накопителя резким скачкам давления или ударам, измеряется в единицах допустимой перегрузки во включённом и выключенном состоянии.

Скорость передачи данных при последовательном доступе: внутренняя зона диска: от 44,2 до 74,5 Мб/с; внешняя зона диска: от 60,0 до 111,4 Мб/с.

Объём буфера – буфером называется промежуточная память, предназначенная для сглаживания различий скорости чтения/записи и передачи по интерфейсу. В современных дисках он обычно варьируется от 8 до 64 Мб.

На сегодняшний день большая часть всех винчестеров производится всего несколькими компаниями: Seagate, WesternDigital, Samsung, а также ранее принадлежавшим IBM подразделением по производству дисков фирмы Hitachi. Fujitsu продолжает выпускать жёсткие диски для ноутбуков и SCSI-диски, но

покинула массовый рынок в 2001 году. В 2009 году производство жёстких дисков было полностью передано компании Toshiba. Toshiba является основным производителем 2,5- и 1,8-дюймовых жестких дисков для ноутбуков.

Достаточно яркий след в истории жёстких дисков оставила компания Quantum. Одним из лидеров в производстве дисков являлась компания Maxtor. В 2001 году Maxtor выкупила подразделение жёстких дисков компании Quantum. В 2006 году состоялось слияние Seagate и Maxtor. В середине 1990-х годов существовала компания Conner, которую купила Seagate. В первой половине 1990-х существовала фирма Micropolis, производившая очень дорогие диски premium-класса. Но при выпуске первых в отрасли винчестеров на 7200 об/мин ею были использованы некачественные подшипники главного вала, поставлявшиеся фирмой Nides, и Micropolis понесла фатальные убытки на возвратах, разорилась и была на корню куплена вышеупомянутой Seagate.

В настоящее время, в связи с продвижением на рынок внешних накопителей и развитием технологий типа SSD (Solid State Drive), количество фирм предлагающих готовые решения вновь возросло.

Самым крупным производителем жестких дисков к 2020 году стала компания Western Digital.

Оптический привод – устройство, имеющее механическую составляющую, управляемую электронной схемой, и предназначенное для считывания и, (в некоторых моделях), записи информации с оптических носителей информации в виде пластикового диска с отверстием в центре; процесс считывания/записи информации с диска осуществляется при помощи лазера.

Существуют следующие типы приводов: CD-ROM, CD-RW, DVD-ROM, DVD/CD-RW, DVD RW, DVD RW DL, BD-RE, HD DVD-ROM, HD DVD/DVD RW, HD DVD-R, HD DVD-RW .

Оптический привод может быть в виде составляющей конструкции в составе более сложного оборудования либо выпускаться в виде независимого устройства со стандартным интерфейсом подключения (PATA, SATA, USB), например для установки в компьютер.

2.2.5 ВИДЕОКАРТА

Видеокарта – устройство, преобразующее графический образ, хранящийся как содержимое памяти компьютера или самого адаптера, в иную форму,

предназначенную для дальнейшего вывода на экран монитора. В настоящее время эта функция утратила основное значение и в первую очередь под графическим адаптером понимают устройство с графическим процессором – графический ускоритель, который и занимается формированием самого графического образа.

Обычно видеокарта является платой расширения и вставляется в разъем расширения, универсальный (PCI-Express, PCI, ISA, VLB, EISA, MCA) или специализированный (AGP), но бывает и встроенной (интегрированной) в системную плату (как в виде отдельного чипа, так и в качестве составляющей части северного моста чипсета).

Современные видеокарты не ограничиваются простым выводом изображения, они имеют встроенный графический процессор, который может производить дополнительную обработку, снимая эту задачу с центрального процессора компьютера.

Современная видеокарта состоит из следующих частей:

- графический процессор (GraphicsProcessingUnit, GPU – графическое процессорное устройство) – занимается расчётами выводимого изображения, освобождая от этой обязанности центральный процессор, производит расчёты для обработки команд трёхмерной графики. Является основой графической платы, именно от него зависят быстродействие и возможности всего устройства;
- видеоконтроллер – отвечает за формирование изображения в видеопамяти, даёт команды RAMDAC на формирование сигналов развёртки для монитора и осуществляет обработку запросов центрального процессора;
- видеопамять – выполняет роль кадрового буфера, в котором хранится изображение, генерируемое и постоянно изменяемое графическим процессором и выводимое на экран монитора (или нескольких мониторов). В видеопамяти хранятся также промежуточные невидимые на экране элементы изображения и другие данные. Видеопамять бывает нескольких типов, различающихся по скорости доступа и рабочей частоте. Современные видеокарты комплектуются памятью типа DDR, DDR2, GDDR3, GDDR4 и GDDR5. Следует также иметь в виду, что помимо видеопамяти, находящейся на видеокарте, современные графические процессоры обычно используют в своей работе часть общей системной памяти компьютера, прямой доступ к которой организуется драйвером видеоадаптера через шину AGP или PCI-E. В случае использования архитектуры UMA в качестве видеопамяти используется часть системной памяти компьютера;

- цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП, RAMDAC – RandomAccessMemoryDigital-to-AnalogConverter) – служит для преобразования изображения, формируемого видеоконтроллером, в уровни интенсивности цвета, подаваемые на аналоговый монитор. Возможный диапазон цветности изображения определяется только параметрами RAMDAC. Чаще всего RAMDAC имеет четыре основных блока – три цифроаналоговых преобразователя, по одному на каждый цветовой канал (красный, зелёный, синий, RGB), и SRAM для хранения данных о гамма-коррекции. Большинство ЦАП имеют разрядность 8 бит на канал – получается по 256 уровней яркости на каждый основной цвет, что в сумме дает 16,7 млн. цветов (а за счёт гамма-коррекции есть возможность отображать исходные 16,7 млн. цветов в гораздо большее цветовое пространство);

- видео-ПЗУ (Video ROM) – постоянное запоминающее устройство, в которое записаны видео-BIOS, экранные шрифты, служебные таблицы и т.д. ПЗУ не используется видеоконтроллером напрямую – к нему обращается только центральный процессор, хранящийся в ПЗУ видео-BIOS обеспечивает инициализацию и работу видеокарты до загрузки основной операционной системы, а также содержит системные данные, которые могут читаться и интерпретироваться видеодрайвером в процессе работы (в зависимости от применяемого метода разделения ответственности между драйвером и BIOS);

- система охлаждения – предназначена для сохранения температурного режима видеопроцессора и видеопамяти в допустимых пределах.

Характеристики видеокарт:

- ширина шины памяти, измеряется в битах – количество бит информации, передаваемой за такт;

- объём видеопамяти, измеряется в мегабайтах – объём собственной оперативной памяти видеокарты (большой объём далеко не всегда означает большую производительность);

- частоты ядра и памяти – измеряются в мегагерцах - чем больше, тем быстрее видеокарта будет обрабатывать информацию;

- текстурная и пиксельная скорость заполнения, измеряется в млн. пикселей в секунду, показывает количество выводимой информации в единицу времени;

- выводы карты – видеоадаптеры MDA, Hercules, CGA и EGA оснащались 9-контактным разъёмом типа D-Sub. Изредка также присутствовал коаксиальный разъем CompositeVideo, позволяющий вывести черно-белое изображение на телевизионный приемник или монитор, оснащенный НЧ-видеовходом. Видеоадаптеры VGA и более поздние обычно имели всего один разъём VGA (15-контактный D-Sub). Изредка ранние версии VGA-адаптеров имели также разъем предыдущего поколения (9-контактный) для совместимости со старыми мониторами. Выбор рабочего выхода задавался переключателями на плате видеоадаптера. В настоящее время платы оснащают разъёмами DVI или HDMI, либо DisplayPort в количестве от одного до трех. Некоторые видеокарты АТі последнего поколения оснащаются шестью видеовыходами.

Порты DVI и HDMI являются эволюционными стадиями развития стандарта передачи видеосигнала, поэтому для соединения устройств с этими типами портов возможно использование переходников. Порт DVI бывает двух разновидностей. DVI-I также включает аналоговые сигналы, позволяющие подключить монитор через переходник на разъём D-SUB. DVI-D не позволяет этого сделать. DisplayPort позволяет подключать до четырёх устройств, в том числе акустические системы, USB-концентраторы и иные устройства ввода-вывода. На видеокарте также возможно размещение композитных и S-Video видеовыходов и видеовходов.

2.2.6 ЗВУКОВАЯ КАРТА

Звуковая карта явилась одним из наиболее поздних усовершенствований персонального компьютера. Она подключается к одному из слотов материнской платы в виде дочерней карты и выполняет вычислительные операции, связанные с обработкой звука, речи, музыки. Звук воспроизводится через внешние звуковые колонки, подключаемые к выходу звуковой карты. Специальный разъем позволяет отправить звуковой сигнал на внешний усилитель. Имеется также разъем для подключения микрофона, что позволяет записывать речь или музыку и сохранять их на жестком диске для последующей обработки и использования.

Основным параметром звуковой карты является разрядность, определяющая количество битов, используемых при преобразовании сигналов из аналоговой в цифровую форму и наоборот. Чем выше разрядность, тем меньше погрешность, связанная с оцифровкой, тем выше качество звучания. Минимальным требованием сегодняшнего дня являются 16 разрядов, а наибольшее распространение имеют 32-разрядные и 64-разрядные устройства.

В области воспроизведения звука наиболее сложно обстоит дело со стандартизацией. Отсутствие единых централизованных стандартов привело к тому, что ряд фирм, занимающихся выпуском звукового оборудования, де-факто ввели в широкое использование свои внутрифирменные стандарты.

2.2.7 БЛОК ПИТАНИЯ

Компьютерный блок питания – вторичный источник электропитания, предназначенный для снабжения узлов компьютера электрической энергией постоянного тока. В его задачу входит преобразование сетевого напряжения до заданных значений, их стабилизация и защита от незначительных помех питающего напряжения. Также, будучи снабжён вентилятором, он участвует в охлаждении системного блока.

Основным параметром компьютерного блока питания является максимальная мощность, отдаваемая в нагрузку. В настоящее время существуют блоки питания с заявленной производителем мощностью от 50 (встраиваемые платформы малых форм-факторов) до 1800 Вт.

Компьютерный блок питания для сегодняшней платформы PC обеспечивает выходные напряжения ± 5 , ± 12 , $+3,3$ Вольт. Большинство микросхем компьютера имеют напряжение питания 5 Вольт (и ниже). 12 Вольт используется для питания более мощных потребителей – процессора, видеокарты, жёстких дисков, оптических приводов, вентиляторов – с целью достижения меньшего падения напряжения на подводящих проводах, а также звуковых карт.

2.3 КЛАВИАТУРА

Компьютерная клавиатура – одно из основных устройств ввода информации от пользователя в компьютер. Стандартная компьютерная клавиатура, также называемая клавиатурой PC/AT или AT-клавиатурой (поскольку она начала поставляться вместе с компьютерами серии IBM PC/AT), имеет 101 или 102 клавиши. Клавиатуры, которые поставлялись вместе с предыдущими сериями – IBM PC и IBM PC/XT, – имели 86 клавиш. Расположение клавиш на AT-клавиатуре подчиняется единой общепринятой схеме, спроектированной в расчёте на английский алфавит.

По своему назначению клавиши на клавиатуре делятся на шесть групп:

- 1) функциональные;
- 2) алфавитно-цифровые;
- 3) управления курсором;
- 4) цифровая панель;
- 5) специализированные;
- 6) модификаторы.

Двенадцать функциональных клавиш расположены в самом верхнем ряду клавиатуры. Ниже располагается блок алфавитно-цифровых клавиш. Правее этого блока находятся клавиши управления курсором, а с самого правого края клавиатуры – цифровая панель.

По типу соединения клавиатуры бывают:

- 1) Беспроводные клавиатуры. В них используются три основных вида соединения, а именно соединение Bluetooth, инфракрасное соединение и радиочастотное соединение.

Клавиатуры, имеющие радиочастотное соединение, получают питание от аккумулятора или через кабель USB, который используется для подзарядки клавиатуры. Клавиатуры с инфракрасным соединением должны находиться в радиусе действия устройства принимающего сигнал. Клавиатуры с радиочастотным соединением имеют больший радиус действия, чем клавиатуры с инфракрасным соединением. В клавиатурах с соединением Bluetooth используется технология Bluetooth, обеспечивающая больший радиус действия, чем у клавиатур с радиочастотным и инфракрасным соединением. Клавиатуры с радиочастотным соединением обеспечивают большую мобильность, чем клавиатуры с соединением Bluetooth и с инфракрасным соединением.

- 2) Проводные клавиатуры: PS/2 и USB – две разновидности проводного соединения, соединяющие клавиатуры с компьютерами. Клавиатуры с соединением PS/2 получили наибольшее распространение. Это – самые дешевые клавиатуры, представленные на рынке в настоящее время. Клавиатуры с соединением USB подсоединяются к процессору с помощью универсальной последовательно проводной шины.

По расположению клавиш клавиатуры бывают:

1) Эргономичные клавиатуры. При разработке эргономичных клавиатур учитывался эргономичный аспект. При работе на эргономичных клавиатурах обеспечивается комфортное положение кистей и запястий. Дизайн эргономичных клавиатур позволяет предотвратить развитие кистевого туннельного синдрома, который выражается в потере чувствительности и покалывании в кистях рук и в пальцах после продолжительной работы на клавиатуре. Эргономичные клавиатуры способствуют также поддержанию удобной позы и сохранению правильной осанки.

2) Компактные клавиатуры. Размер клавиатур постоянно увеличивается особенно размер эргономичных клавиатур. Большой размер эргономичных клавиатур объясняется наличием клавиш предназначенных для выполнения специальных функций. Компактные клавиатуры – плоские и на них обычно отсутствуют клавиши с цифрами присутствующие в правой части остальных клавиатур. У некоторых компактных клавиатур есть резиновая подушечка, которую можно использовать вместо мышки. Компактные клавиатуры удобно брать с собой в поездки, так как они занимают мало места.

По функциональным признакам клавиатуры бывают:

1) Интернет-клавиатура, которая предназначена для повышения комфорта интернет-пользователя. Интернет-клавиатура оснащена функциональными клавишами для домашней страницы веб-браузера, почтового ящика и любимых пунктов меню.

2) Мультимедийные клавиатуры, предназначенные для проигрывания аудио файлов, и они оснащены функциональными клавишами для регулировки громкости, игры, остановки и отключения звука. Игровые клавиатуры предназначены для удобства любителей компьютерных игр.

3) Виртуальные клавиатуры, которые не являются физически осязаемыми. Это – клавиатуры, эмитированные специальными программами.

2.4 ОСНОВНЫЕ ТИПЫ МЫШИ

Манипулятор «мышь» (просто «мышь» или «мышка») – механический манипулятор, преобразующий механические движения в движение курсора на экране. Название «мышь» (англ. Mouse) манипулятор получил от M-manually O-operated U-user S-signal

E-encoder.

Хотя без мыши работать на компьютере возможно, от мыши вряд ли кто откажется, так как она значительно упрощает общение с компьютером. Более того, мышь для компьютера стоит небольших денег.

Мышки бывают самых разных видов, форм, размеров, могут отличаться друг от друга количеством клавиш, наличием колеса прокрутки и так далее.

Остановимся более подробно на их видах. Итак, мышки в первую очередь можно разделить на три основных вида – это мышки лазерные, оптические и шариковые:

1) Шариковые мышки уже давно уходят в прошлое, так как менее удобны. Сейчас же наибольшую популярность имеют лазерные и оптические. Но все же немного поговорим о шариковых. Отличаются эти мыши тем, что управление курсором осуществляется с помощью металлического шарика, покрытого резиновой поверхностью, который слегка выступает из основания мышки. Внутри мыши находятся два ролика: вертикальный и горизонтальный. Шарик, вращаясь при перемещении мыши, передает определенное направление движения этим роликам. Такой вид мыши имеет ряд довольно значительных недостатков, заключающихся в загрязнении такого рода механизма, также сама по себе мышь приобретает дополнительный вес, да и просто шарик может доставлять некоторые неудобства. Именно поэтому на смену шариковым мышкам пришли усовершенствованные модели.

2) Оптическая мышь выделяется тем, что конструкция ее представляет маленькую камеру, которая при перемещении мыши по поверхности, фотографирует эту поверхность, освещая ее при этом светодиодом. Частота фотографирования поверхности довольно велика, около тысячи раз в секунду и более. Данные, полученные с помощью такой камеры, обрабатывает процессор и направляет сигнал прямо в компьютер. Оптическая мышь имеет большие преимущества над шариковыми, так как она легкодоступна, имеет малый вес и к тому же отлично функционирует практически на любой поверхности.

3) Лазерная мышь подобна оптической, она отличается тем, что вместо фотокамеры со светодиодом применяется для подсветки поверхности полупроводниковый лазер. Это более усовершенствованная модель оптической мыши, включающая в себя следующие преимущества: лазерная мышь менее энергопотребляющая, имеет более высокую точность считывания данных с рабочей поверхности, а также, в отличие от оптических мышей, имеет возможность

работать как на стеклянных, так и на зеркальных поверхностях. Единственный недостаток лазерной мыши лишь в том, что стоит она немного дороже своего оптического аналога, но данный недостаток на фоне всех ее преимуществ выглядит довольно незначительным.

По типу соединения мыши бывают:

1) Беспроводные мыши используют специальный беспроводной ресивер, имеющий связь с компьютером. Они идеальны для ноутбуков. Есть два вида технологий: использующие Bluetooth (с рабочей дистанцией от 10 до 20 метров) и RF (использующие радиочастоту и работающие на дистанции от 6 до 10 метров). Bluetooth мышь похожа на большинство своих аналогов, но, в отличие от них, она использует Bluetooth технологию, и, следовательно, не занимает ценные USB-порты.

2) Проводные мышки соединены посредством электронного кабеля с USB или PS/2 контактом, в то время как беспроводные требуют использования AA или AAA батарей.

2.5 ДРУГИЕ УСТРОЙСТВА

2.5.1 УСТРОЙСТВА КОМАНДНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Специальные современные манипуляторы.

Кроме обычной мыши существуют и другие типы манипуляторов, например: трекболы, пенмаусы, гироскопические, индукционные и сенсорные мыши.

Трекбол в отличие от мыши устанавливается стационарно, и его шарик приводится в движение ладонью руки. Преимущество трекбола состоит в том, что он не нуждается в гладкой рабочей поверхности, поэтому трекболы нашли широкое применение в портативных персональных компьютерах.

Пенмаус представляет собой аналог шариковой авторучки, на конце которой вместо пишущего узла установлен узел, регистрирующий величину перемещения.

Индукционные мыши работают за счет использования индукционной энергии. Для их функционирования необходим специальный коврик, который работает по принципу графического планшета. Такие мыши обладают хорошей точностью,

однако они очень не практичные и дорогие.

Гироскопические мыши - новое поколение устройств, распознающие движение не только в плоскости, но и в пространстве, т.е. ее можно вообще убрать со стола.

Сенсорные мыши. Последние модели этих манипуляторов не имеют ни кнопок, ни колесика, и поддерживают технологию сенсорного тачпада. Это позволяем при помощи различных жестов осуществлять нажатие, прокрутку в любом направлении, масштабирование, настроить выполнение нужных вам команд. Они отличаются изумительным внешним видом, компактностью.

2.5.2 УСТРОЙСТВА ВВОДА ГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Для ввода графической информации используют сканеры, графические планшеты (дигитайзеры) и цифровые фотокамеры. Интересно отметить, что с помощью сканера можно вводить и знаковую информацию. В этом случае исходный материал вводится в графическом виде, после чего обрабатывается специальными программными средствами.

Планшетные сканеры.

Планшетные сканеры предназначены для ввода графической информации с прозрачного или непрозрачного листового материала. Принцип действия этих устройств состоит в том, что луч света, отраженный от поверхности материала (или прошедший сквозь прозрачный материал), фиксируется специальными элементами, называемыми приборами с зарядовой связью (ПЗС). Обычно элементы ПЗС конструктивно оформляют в виде линейки, располагаемой по ширине исходного материала. Перемещение линейки относительно листа бумаги выполняется механическим протягиванием линейки при неподвижной установке листа или протягиванием листа при неподвижной установке линейки. Основными потребительскими параметрами планшетных сканеров являются:

- разрешающая способность;
- производительность;
- динамический диапазон;
- максимальный размер сканируемого материала.

Ручные сканеры.

Принцип действия ручных сканеров в основном соответствует планшетным. Разница заключается в том, что протягивание линейки ПЗС в данном случае выполняется вручную. Равномерность и точность сканирования при этом обеспечиваются неудовлетворительно, и разрешающая способность ручного сканера составляет 150-300 dpi.

Барабанные сканеры.

В сканерах этого типа исходный материал закрепляется на цилиндрической поверхности барабана, вращающегося с высокой скоростью. Устройства этого типа обеспечивают наивысшее разрешение (2400-5000 dpi) благодаря применению не ПЗС, а фотоэлектронных умножителей. Их используют для сканирования исходных изображений, имеющих высокое качество, но недостаточные линейные размеры (фотонегативов, слайдов и т. п.)

Сканеры форм.

Предназначены для ввода данных со стандартных форм, заполненных механически или «от руки». Необходимость в этом возникает при проведении переписей населения, обработке результатов выборов и анализе анкетных данных.

Штрих сканеры.

Эта разновидность ручных сканеров предназначена для ввода данных, закодированных в виде штрих-кода. Такие устройства имеют применение в розничной торговой сети.

Графические планшеты (дигитайзеры).

Эти устройства предназначены для ввода художественной графической информации. Существует несколько различных принципов действия графических планшетов, но в основе всех их лежит фиксация перемещения специального пера относительно планшета. Такие устройства удобны для художников и иллюстраторов, поскольку позволяют им создавать экранные изображения привычными приемами, наработанными для традиционных инструментов (карандаш, перо, кисть).

Цифровые фотокамеры.

Как и сканеры, эти устройства воспринимают графические данные с помощью приборов с зарядовой связью, объединенных в прямоугольную матрицу. Основным

параметром цифровых фотоаппаратов является разрешающая способность, которая напрямую связана с количеством ячеек ПЗС в матрице. Наилучшие потребительские модели в настоящее время имеют до 1 млн. ячеек ПЗС и, соответственно, обеспечивают разрешение изображения до 800x1200 точек. У профессиональных моделей эти параметры выше.

2.5.3 УСТРОЙСТВА ВЫВОДА ДАННЫХ

В качестве устройств вывода данных, дополнительных к монитору, используют печатающие устройства (принтеры), позволяющие получать копии документов на бумаге или прозрачном носителе. По принципу действия различают матричные, лазерные, светодиодные и струйные принтеры.

Матричные принтеры.

Это простейшие печатающие устройства. Данные выводятся на бумагу в виде оттиска, образующегося при ударе цилиндрических стержней («иглок») через красящую ленту. Качество печати матричных принтеров напрямую зависит от количества иглок в печатающей головке. Наибольшее распространение имеют 9-игольчатые и 24-игольчатые матричные принтеры. Последние позволяют получать оттиски документов, не уступающие по качеству документам, исполненным на пишущей машинке.

Производительность работы матричных принтеров оценивают по количеству печатаемых знаков в секунду (cps-characters per second). Обычными режимами работы у матричных принтеров являются: draft — режим черновой печати, normal — режим обычной печати и режим NLQ (Near Letter Quality), который обеспечивает качество печати, близкое к качеству пишущей машинки.

Лазерные принтеры.

Лазерные принтеры обеспечивают высокое качество печати, не уступающее, а во многих случаях и превосходящее полиграфическое. Они отличаются также высокой скоростью печати, которая измеряется в страницах в минуту (ppm — page per minute), Как и в матричных принтерах, итоговое изображение формируется из отдельных точек.

К основным параметрам лазерных принтеров относятся:

- разрешающая способность, dpi (Dots per inch — точек на дюйм);

- производительность (страниц в минуту);
- формат используемой бумаги;
- объем собственной оперативной памяти.

При выборе лазерного принтера необходимо также учитывать параметры стоимости оттиска, то есть стоимость расходных материалов для получения одного печатного листа стандартного формата А4. К расходным материалам относятся: тонер и барабан, который после печати определенного количества оттисков утрачивает свои свойства. В качестве единицы измерения используют цент на страницу (имеются в виду центы США). В настоящее время теоретический предел по этому показателю составляет порядка 1,0-1,5. На практике лазерные принтеры массового применения обеспечивают значения от 2,0 до 6,0.

Основное преимущество лазерных принтеров заключается в возможности получения высококачественных отпечатков. Модели среднего класса обеспечивают разрешение печати до 600 dpi, а профессиональные модели — до 1200 dpi.

Светодиодные принтеры.

Принцип действия светодиодных принтеров похож на принцип действия лазерных принтеров. Разница заключается в том, что источником света является не лазерная головка, а линейка светодиодов. Поскольку эта линейка расположена по всей ширине печатаемой страницы, отпадает необходимость в механизме формирования горизонтальной развертки и вся конструкция получается проще, надежнее и дешевле. Типичная величина разрешения печати для светодиодных принтеров составляет порядка 600dpi.

Струйные принтеры.

В струйных печатающих устройствах изображение на бумаге формируется из пятен, образующихся при попадании капель красителя на бумагу. Выброс микрокапель красителя происходит под давлением, которое развивается в печатающей головке за счет парообразования. В некоторых моделях капля выбрасывается щелчком в результате пьезоэлектрического эффекта — этот метод позволяет обеспечить более стабильную форму капли, близкую к сферической.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Написав курсовую работу, я пришел к такому выводу:

1) История создания компьютеров началась в 1642 году, когда французский ученый, физик и философ Блез Паскаль изобрел счетную машину – механическое устройство для сложения чисел.

2) К основным компонентам ПК относят: монитор, системный блок, клавиатуру и мышь.

3) Монитор - это основное устройство для отображения информации, выводимой во время работы программы на компьютере. Наиболее распространенными видами мониторов для ПК являются ЖК-дисплеи (их еще называют LCD-мониторы), плазменные панели, OLED и LEP дисплеи.

4) Системный блок - функциональный элемент, защищающий внутренние компоненты компьютера от внешнего воздействия и механических повреждений. Его основными составляющими являются:

- микропроцессор - устройство, выполняющее алгоритмическую обработку информации и управление другими узлами компьютера;

- материнская плата - это плата, на которой располагаются основные элементы компьютера;

- оперативная память - энергозависимая часть системы компьютерной памяти, в которой временно хранятся данные и команды, необходимые процессору для выполнения им операции;

- жесткий диск - устройство хранения информации, основанное на принципе магнитной записи;

- видеокарта - устройство, преобразующее графический образ в иную форму, предназначенную для дальнейшего вывода на экран монитора;

- блок питания - вторичный источник электропитания, предназначенный для снабжения узлов компьютера электрической энергией постоянного тока.

5) Компьютерная клавиатура - одно из основных устройств ввода информации от пользователя в компьютер. Они бывают беспроводные и проводные, эргономичные

и компактные, интернет-клавиатуры, мультимедийные и виртуальные.

6) Манипулятор «мышь» – механический манипулятор, преобразующий механические движения в движение курсора на экране. Название «мышь» манипулятор получил от M-manuallyO-operatedU-userS-signalE-encoder (англ. Mouse)

7) К дополнительным устройствам относятся:

- устройства ввода графических данных, таких как цифровые фотокамеры, ручные сканеры, барабанные сканеры, сканеры форм, штрих сканеры, графические планшеты и планшетные сканеры.

- устройства вывода данных: матричные, лазерные, светодиодные и струйные принтеры.

В заключении хотелось бы подчеркнуть, что на первый взгляд компьютер кажется очень сложным в использовании из-за своего многообразия функций и устройств. Однако современный человек уже не видит жизни без этого высокоинтеллектуально развитого и чрезвычайно богатого информацией друга.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вербовецкий А.А. Основы компьютерных технологий и современные ПК. / А.А. Вербицкий. – М.: АЛЕКС, 2002. – 264 с.
2. Глушаков С.В., Сурядный А.С., Хачиров Т.С. Персональный компьютер. Учебный курс. / С.В. Глушаков. – М.: АСТ, 2008. – 475 с.
3. Жигарев А.Н., Макарова Н.В., Путинцева М.А. Основы компьютерной грамоты. / А.Н. Жигарев. – М.: Букинист, 1987. – 255 с.
4. Кутузов Михаил, Преображенский Андрей. Выбор и модернизация компьютера. / Михаил Кутузов. – Спб.: Питер, 2004. – 256 с.
5. Леонтьев В.П. Новейшая энциклопедия персонального компьютера 2006. / В.П. Леонтьева. – М.: ОЛМА-ПРЕСС образование, 2006. – 895 с.
6. Макарова Н.В., Бройдо В.Л. Информатика. Учебное пособие. / Н.В. Макарова - М.: Финансы и статистика, 2002. - 767 с.

7. Могилев А.В., Пак Н.И., Хеннер Е.К.. Информатика. Учебное пособие для студентов педагогических вузов. /Е.К. Хеннер. - М.: Академия, 2004. - 687 с.
8. НЕО Служба. Виды компьютерных мышей и как выбрать лучшую? [<https://neosvc.ru/>].
9. Нортон П. Программно-аппаратная организация IBM PC. / П. Нортон. - Пер с англ. А.А. Батнера. Под редакцией А.В. Козлова. - М.: Радио и связь, 1991. - 328 с.
10. Пенькова Т.Г., Вайнштейн Ю.В. Модели и методы искусственного интеллекта. Учебное пособие. / Т.Г. Пенькова. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2019. - 113 с.
11. Савельев А.Я. Основы информатики. / А.Я. Савельева. - М.: Изд-во МГТУ им Н.Э. Баумана, 2001. - 328 с.
12. Соболев Б.В., Галин А.А., Панов Ю.А. Информатика. / Б.В. Соболев. - М.: Феникс, 2010 г. - 448 с.
13. Сурядный А.С., Гузенко Е.Н. Персональный компьютер. Лучший самоучитель. Учебный курс. / А.С. Сурядный. - М.: АСТ, 2011. - 546 с.
14. Фигурнов В.Э. IBM PC для пользователя. / В.Э. Фигурнов - СПб.: АО Корона, 1994. - 352 с.
15. Чернышов Ю.Н. Информационные технологии в экономике. Учебное пособие для ВУЗов. / Ю.Н. Чернышов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2008. - 240 с.
16. Чуркина Т.Е. Информатика. Практикум по выполнению типовых тестовых заданий ЕГЭ. / Т.Е. Чуркина.- М.: Легион-М, 2010 г. - 236 с.