**линия компьютера**

Одна из содержательных линий базового курса информатики — линия компьютера. Эта линия делится на четыре ветви: устройство компьютера; программное обеспечение; представление данных в ЭВМ; история и перспективы развития ЭВМ (см. схему 2, Приложение 1).

Линия компьютера проходит через весь курс. В большинстве тем базового курса ученики имеют дело с компьютером, углубляя свои представления о его устройстве, возможностях; развивая собственные навыки работы на компьютере. Освоение содержательной линии «Компьютер» происходит по двум целевым направлениям:

1) теоретическое изучение устройства, принципов функционирования и организации данных в ЭВМ;

2) практическое освоение компьютера; получение навыков применения компьютера для выполнения различных видов работы с информацией.

**Общие методические рекомендации**

Одна из содержательных линий базового курса информатики - линия компьютера. Линия компьютера проходит через весь курс. В большинстве последующих тем ученики будут иметь дело с компьютером, углубляя свои представления о его устройстве, возможностях; развивая собственные навыки работы на компьютере. Освоение содержательной линии "Компьютер" происходит по двум целевым направлениям:

1) теоретическое изучение устройства, принципов функционирования и организации данных в ЭВМ;

2) практическое освоение компьютера; получение навыков применения компьютера  для выполнения различных видов работы с информацией.

    В курсе информатики устройство компьютера изучается на уровне его *архитектуры.*Под архитектурой понимают описание устройства и принципов работы ЭВМ без подробностей технического характера(электронных схем, конструктивных деталей и пр.). Описание архитектуры - это представление о компьютере, достаточное для человека, работающего за компьютером, но не конструирующего или ремонтирующего его, то есть для пользователя(в том числе и программиста).

    Различным пользователям , в зависимости от использования ими ЭВМ, требуется различный уровень знаний об архитектуре. Самый поверхностный уровень - это понятия об основных устройствах, входящих  в состав ЭВМ, и их назначении. Самый глубокий уровень - это описание системы команд процессора(языка машинных команд), правил работы процессора при выполнении программы. В ходе изучения базового курса ученики будут постепенно углублять свои знания об архитектуре компьютера.

    В учебниках по базовому курсу информатики принята следующая схема раскрытия  архитектуры ЭВМ: вначале ведется разговор о назначении ЭВМ , об основных устройствах, входящих в состав компьютера(память, процессор, устройства ввода-вывода), и выполняемых ими функциях. Рассказывается также об особенностях организации ПК, о типах и свойствах устройств, входящих в состав ПК. В материале, ориентированном на 2-й год обучения, на примере простой модели ЭВМ раскрывается механизм программного управления работой компьютера. Здесь описывается структура процессора, состав команд процессора, структура программы, и алгоритм ее выполнения процессором - цикл работы процессора.

Методические рекомендации по изучению темы

    Изучаемые вопросы

* *Основные устройства ЭВМ*
* *Принцип программного управления*
* *Виды памяти ЭВМ*
* *Архитектура ПК*

    В ходе изучения базового курса ученики должны постепенно углублять свои знания об архитектуре компьютера вплоть до получения представлений о языке машинных команд , о работе процессора . Необходимость таких знаний следует из основной концепции курса: направленности на фундаментальное, базовое образование.

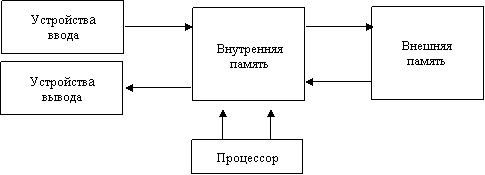
Как правило, в учебниках разъясняются общие понятия архитектуры без привязки к конкретным маркам. Учитель, вводя такие понятия, например, объем памяти, разрядность процессора, тактовая частота и др., следует сообщить учащимся,  какие конкретно значения этих параметров имеются у школьных компьютеров. Рассказывая о назначении устройств ввода и вывода, о носителях информации, учитель должен продемонстрировать эти устройства, познакомить учеников с их характеристиками, с правилами обращения. Безусловно, нужно рассказывать о возможностях и характеристиках более совершенной и современной техники, чем та, что есть в школе, раскрывать перспективы ее развития. Однако прежде всего ученики должны хорошо узнать свой компьютер.

*Основные устройства ЭВМ и принцип программного управления.*

Главные понятия данной темы: *архитектура ЭВМ; память ЭВМ ( оперативная, внешняя); процессор; устройства ввода; устройства вывода; программное управление.*  
О смысле понятия «архитектура ЭВМ» говорилось выше. Для раскрытия этого понятия используется дидактический прием аналогии. Суть его сводится к следующему. По своему назначению компьютер — это универсальная машина для работы с информацией. Но в природе уже есть такая «биологическая машина» — это человек! Информационная функция человека сводится к умению осуществлять три типа информационных процессов: хранения информации, обработку информации, прием-передачу информации, т.е. поддерживать информационную связь с внешним миром. Значит, в состав устройств компьютера должны входить технические средства для реализации этих процессов. Они называются: память, процессор, устройства ввода и вывода.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Функция | Человек | Компьютер |
| Хранение информации | Память | Устройства памяти |
| Обработка информации | Мышление | Процессор |
| Прием информации | Органы чувств | Устройства ввода |
| Передача информации | Речь, двигательная система | Устройства вывода |

    Деление памяти компьютера на внутреннюю и внешнюю также объясняется через аналогию с человеком. Внутренняя память —собственная (биологическая) память человека; внешняя память — это разнообразные средства записи информации: бумажные и пр.  
    Различные  устройства компьютера связаны между собой каналами передачи информации. Из внешнего мира информация поступает  в компьютер через устройства ввода; поступившая информация попадает во внутреннюю память. Если требуется длительное ее хранение, то из внутренней памяти она переписывается во внешнюю. Обработка информации осуществляется процессором при непрерывной двусторонней связи с внутренней памятью: оттуда извлекаются исходные данные, туда же помещаются результаты обработки. Информация из внутренней памяти может быть передана во внешний мир (человеку или другим компьютерам) через устройства вывода.



 Состав и структура ЭВМ

 Иногда структурную схему ЭВМ изображают иначе: информационные потоки, идущие от  устройств ввода к устройствам вывода, связывают не с внутренней памятью, а с процессором. С точки зрения маршрута движения информации в компьютере, это справедливо. Действительно, все операции в компьютере, в том числе и ввод-вывод, производятся с участием регистров процессора: Схема на рисунке отражает скорее не маршруты, а цели(результаты) процессов информационного обмена в компьютере. Результатом ввода является запись данных в оперативную память. На устройства вывода выносится информация из оперативной памяти. Из рисунка ясно видно, что например, нельзя ввести данные непосредственно во внешнюю память, минуя внутреннюю. Именно эти положения должны быть поняты учениками при изучении работы компьютера.  
    Архитектуру ЭВМ нельзя описывать статично. В сознании учеников с самого начала необходимо создавать представление и функционировании компьютера. Для решения любой задачи компьютеру нужно сообщить исходные данные и программу работы И данные и программа представляются в определенной форме, «понятной» машине, заносятся во внутреннюю память и зачем компьютер переходит к выполнению программы, т.е. решен и к» задачи. Компьютер является формальным исполнителем программы Необходимо подчеркнуть, что любая работа выполняется компьютером по программе, будь то решение математической задачи, перевод текста с иностранного языка, получение рисунков на экране, игра с пользователем и пр. Подводя итог теме, следует сказать, что суть принципа программного управления компьютером сводится к следующим трем положениям:  
1) любая работа выполняется компьютером по программе;  
2) исполняемая программа находится в оперативной памяти;  
3) программа выполняется автоматически.

*Виды памяти ЭВМ.*

О делении памяти на внутреннюю и внешнюю уже было сказано. Какие свойства каждого из этих видов памяти должны усвоить ученики? Следует говорить о двух типах свойств: о физических свойствах и о принципах организации информации.  
    *Внутренняя память.* К физическим свойствам внутренней памяти относятся следующие свойства:  
• это память, построенная на электронных элементах (микросхемах), которая хранит информацию только при наличии электропитания; по этой причине внутреннюю память можно назвать энергозависимой;  
• это быстрая память; время занесения (записи) в нее информации и извлечения (чтения) очень маленькое — микросекунды;  
это память небольшая по объему (по сравнению с внешней памятью).   
    Быструю энергозависимую внутреннюю память называют оперативной памятью, или ОЗУ — оперативное запоминающее устройство.  
    В качестве дополнительной информации ученикам можно сообщить, что в компьютере имеется еще один вид внутренней памяти — постоянное запоминающее устройство (ПЗУ). Основное его отличие от ОЗУ — энергонезависимость, т.е. при отключении компьютера от электросети  информация в ПЗУ не исчезает. Кроме того, однажды записанная информация в ПЗУ не меняется. ПЗУ — это память, предназначенная только для чтения, в то время как ОЗУ — и для чтения, и для записи. Обычно ПЗУ по объему существенно меньше ОЗУ.

*Информационную структуру внутренней памяти* следует представлять как последовательность двоичных ячеек — битов. Битовая структура внутренней памяти определяет ее первое свойство: дискретность. Каждый бит памяти в данный момент хранит одно из двух значений: 0 или 1, то есть один бит информации. В процессе работы компьютера эти нули и единички «мигают» в ячейках. Можно предложить ученикам такой зрительный образ: представьте себе память компьютера в виде фасада многоэтажного дома вечером. В одних окнах горит свет, в других — нет. Окно — это бит памяти. Окно светится — единица, не светится — ноль. И если все жильцы начнут щелкать выключателями, то фасад будет подобен памяти работающего компьютера, в котором перемигиваются единички и нули.

Второе свойство внутренней памяти называется адресуемостью. Но адресуются не биты, а байты —  расположенных подряд битов памяти. Адрес байта — это его порядковый номер в памяти. Здесь снова можно предложить аналогию с домом: квартиры в доме пронумерованы; порядковый номер квартиры — ее адрес. Только в отличие от квартир, нумерация которых начинается с единицы, номера байтов памяти начинаются с нуля. Доступ к информации в оперативной памяти происходит по адресам: чтобы записать данные в память, нужно указать, в какие байты ее следует занести. Точно так же и чтение из памяти производится по адресам. Таким способом процессор общается с оперативной памятью. Можно продолжить аналогию с домом: чтобы попасть в нужную квартиру или переслать туда письмо, нужно знать адрес.  
Итак, информационная структура внутренней памяти — битово-байтовая. Ее размер (объем) обычно выражают в килобайтах, мегабайтах.  
*Внешняя память.*  По аналогии с отмеченными Выше физическими свойствами внутренней памяти, свойства пешней памяти описываются так:  
• внешняя память энергонезависима, т.е. информация в ней сохраняется независимо от того, включен или выключен компьютер, вставлен носитель в компьютер или лежит на столе;  
• внешняя память — медленная по сравнению с оперативной; в порядке возрастания скорости чтения/записи информации, устройства внешней памяти располагаются так: магнитные диски — оптические диски;  
• объем информации, помещающейся во внешней памяти, больше, чем во внутренней; а с учетом возможности смены носителей -неограничен.

*Информационная структура внешней памяти* —файловая. Наименьшей именуемой единицей во внешней памяти является файл. Для объяснения этого понятия в учебнике предлагается книжная аналогия: файл — это аналог наименьшего поименованного раздела книги (параграфа, рассказа). Конечно, информация, хранящаяся в файле, тоже состоит из битов и байтов. Но, в отличие от внутренней памяти, байты на дисках не адресуются. При поиске нужной информации на внешнем носителе должно указываться имя файла, в котором она содержится; сохранение информации производится в файле с конкретным именем.

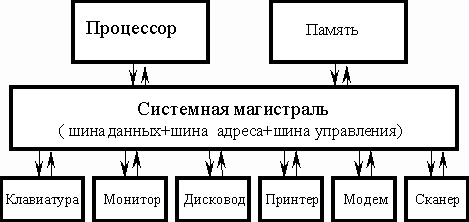
Надо сказать, что понятие файла усваивается детьми постепенно, с накоплением опыта практической работы на компьютере. При изучении первой прикладной темы — работы с текстом, им предстоит самим сохранять файлы, открывать файлы. И только после этого представление о файлах из абстрактного превратится в конкретное.

На магнитные носители информация записывается ( считывается) с помощью магнитной головки накопителя, подобно бытовому магнитофону. Линия, по которой магнитная головка контактирует с магнитной поверхностью носителя, называется дорожкой. На ленте дорожки продольные (прямые), на диске — круговые. Магнитная головка дисковода подвижная. Она может перемещаться вдоль радиуса диска. При таком перемещении происходит переход с одной дорожки на  
другую.

Книжная аналогия помогает понять ученикам назначение корневого каталога диска — его своеобразного оглавления. Это список, в котором содержатся сведения о файлах на диске; иногда его называют директорией диска. В каталоге содержатся сведения о файле (имя, размер в байтах, дата и время создания или последнего изменения). Эта информация всегда хранится на определенных дорожках. Если список файлов вывести на экран, то, подобно просмотру оглавления книги, из него можно получить представление о содержимом диска.  
  
Теперь — о принципах организации информации. Изучив базовый курс, ученики должны будут узнать, что  
1) компьютер работает со следующими видами данных (обрабатываемой информации): символьными, числовыми, графическими, звуковыми;  
2) любая информация в памяти компьютера (в том числе и программы) представляется в двоичном виде.  
    Двоичный код обозначает то, что любая информация в памяти компьютера представляется с помощью всего двух символов: нуля и единицы. Как известно, один символ из двухсимвольного алфавита несет 1 бит информации. Поэтому двоичную форму представления информации еще называют битовой формой. В электронных элементах компьютера происходит передача и преобразование электрических сигналов. Двоичные символы распознаются так: есть сигнал — единица, нет сигнала — нуль.

*Архитектура персонального компьютера (ПК).*

Существуют раз личные классы электронно-вычислительных машин: суперЭВМ, большие ЭВМ, мини-ЭВМ, микро-ЭВМ. Персональные компьютеры (ПК) относятся к классу микро-ЭВМ. В абсолютном большинстве учебных заведений используются ПК. По этой причине ученики прежде всего должны получить представление об устройстве персонального компьютера.



Структуру ПК, изображенную на рисунке принято называть *архитектурой с общей шиной*(другое название - *магистральная архитектура*). Ее главное достоинство — простота, возможность легко изменять конфигурацию компьютера путем добавления новых или замены старых устройств. Отмеченные возможности принято называть *принципом открытой архитектуры ПК*.  
    Рассмотренный рисунок отражает информационное взаимодействие между устройствами, но применительно к персональному компьютеру. Этот рисунок содержит в себе некоторые конструктивные детали, характерные для ПК. В нем присутствует следующая информация: роль центрального процессора в ПК выполняет микропроцессор; в качестве устройства ввода используется клавиатура; устройства вывода — монитор и принтер; устройство внешней памяти — дисковод. Информационная связь между устройствами осуществляется через общую многопроводную магистраль (шину); внешние устройства подсоединены к магистрали через контроллеры (обозначены треугольниками).   
    Можно сказать, что основным устройством ПК является микропроцессор (МП). Это мозг машины. В первую очередь, возможности МП определяют возможности компьютера в целом. Для пользователя наиболее важным свойством ЭВМ является ее быстродействие, т.е. скорость обработки информации.  Скорость работы компьютера зависит от целого ряда его характеристик. Важнейшими из них являются две характеристики процессора: тактовая частота и разрядность. Разрядность процессора — это размер той порции информации, которую процессор может обработать за одну операцию (одну команду). Такими порциями процессор обменивается данными с оперативной памятью.

Дополнительный материал для углубленного изучения базового курса.

При наличии дополнительного учебного времени, полезно обсудить с учениками понятие «машинное слово», а также рассмотреть информационную структуру магнитных дисков.

*Машинное слово* — это еще одна информационная единица оперативной памяти. Но если понятия бита и байта инвариантны, то есть не зависят от типа компьютера, то машинное слово у разных ЭВМ бывает разным. Размер машинного слова (в битах) равен раз рядности процессора. Следовательно, у компьютера с 8-разрядным процессором размер машинного слова равен 1 байту, с 16-разрядным процессором — 2 байтам, с 32-разрядным процессором — 4 байтам и так далее. Данное ранее правило можно перефразировать теперь так: обмен информацией между процессором и оперативной памятью происходит порциями, каждой из которых равен размеру машинного слова.

В ОЗУ слово — это адресуемая часть памяти. Адрес слова памяти равен адресу входящего в него младшего байта Если размер слова равен 1 байту, то адреса слов, и адреса байтов, изменяются через единицу; если размер слова — 2 байта, то адреса слов меняются через двойку: 0, 2, 4,6,..., то есть являются четными числами . Ниже показан принцип деления памяти на слова для 32-разрядного компьютера.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Адреса слов | БАЙТЫ | | | |
| 0 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 4 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 8 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 12 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| ... | ... | ... | ... | ... |

*Адресация оперативной памяти*

Из всех устройств внешней памяти рассмотрим магнитные диски. Они позволяют считывать и записывать информацию, переносить информацию с одного компьютера на другой, длительно хранить информацию вне компьютера. Информационный объем магнитного диска — величина конечная. Поэтому пользователь должен уметь сопоставлять эту величину с объемом информации, которую собирается сохранить.

Учитель, рассказывая на уроке об устройстве персонального компьютера, имеющегося в компьютерном классе, обязательно должен уделить внимание типам используемых дисковых устройств. Следует рассказать Ученикам о том, что существуют жесткие, встроенные в системный блок магнитные диски большого объема -винчестеры. Гибкие диски — дискеты пользователь может сам вставлять в дисковод, это сменные носители. Надо сообщить ученикам информационную емкость используемых на ПК носителей.

В качестве дополнительного материала можно рассказать об информационной структуре диска более подробно, чем об этом написано в учебнике. Представление о магнитной дорожке уже было введено. Теперь можно ввести понятие магнитной поверхности (стороны) дискового накопителя. Дискета — однодисковое устройство, поэтому у нее может быть одна или две магнитных поверхности. С каждой поверхностью контактирует отдельная магнитная головка. Винчестер представляет собой пакет дисков, закрепленных на общей оси. Соответственно, число магнитных поверхностей может быть до 2*n*, где *n* — число дисков в пакете. Дорожки на магнитных поверхностях расположены концентрично, их количество на каждой поверхности одинаково. Например, если диск 4-сторонний и на каждой стороне расположено по 10 дорожек, то на всем диске — 40 магнитных дорожек. На каждой магнитной поверхности дорожки пронумерованы.

Еще одно новое понятие — сектор. Каждая дорожка поделена на целое число одинаковых секторов. Все секторы имеют равные информационные объемы. Характерным размером сектора является величина 512 байт = 0,5 Кб. Размер сектора — это объем той наименьшей порции информации, которая передается при обмене между оперативной памятью и магнитным диском. Секторы на дорожке пронумерованы. Таким образом, координаты сектора на магнитной поверхности определяются номером дорожки и номером сектора. По этим координатам и происходит поиск информации на диске.  
Процедура разметки магнитного диска на дорожки и секторы называется форматированием диска. Форматирование производится с помощью специальной системной программы. Ученикам следует знать, что если на диске ранее была записана какая-то информация, то вследствие форматирования она будет утеряна.