

Глава 2

КОМПЬЮТЕР КАК УНИВЕРСАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ РАБОТЫ С ИНФОРМАЦИЕЙ

§ 2.1

Основные компоненты компьютера и их функции

Ключевые слова:

- компьютер
- процессор
- память
- устройства ввода информации
- устройства вывода информации

2.1.1. Компьютер

Одним из важных объектов, изучаемых на уроках информатики, является **компьютер**, получивший своё название по основной функции — проведению вычислений (англ. *computer* — вычислитель).

Первый компьютер был создан в 1945 г. в США. Познакомиться с историей компьютеров вы можете, совершив путешествие по виртуальным музеям вычислительной техники. Так, много интересной информации о компьютерах можно узнать, посетив Виртуальный музей информатики (informat444.narod.ru/museum/index.htm). Обратите внимание, что для обозначения компьютерной техники 1940–1970-х годов часто используется аббревиатура **ЭВМ** (электронная вычислительная машина).

www

Современный **компьютер** — универсальное электронное программно управляемое устройство для работы с информацией.



Универсальным устройством компьютер называется потому, что он может применяться для многих целей — обрабатывать, хранить и передавать самую разнообразную информацию, использоваться человеком в разных видах деятельности.

Современные компьютеры могут обрабатывать разные виды информации: числа, тексты, изображения, звуки. Вся эта информация представляется в компьютере в виде двоичного кода — последовательностей нулей и единиц. Некоторые способы двоичного кодирования представлены на рис. 2.1.

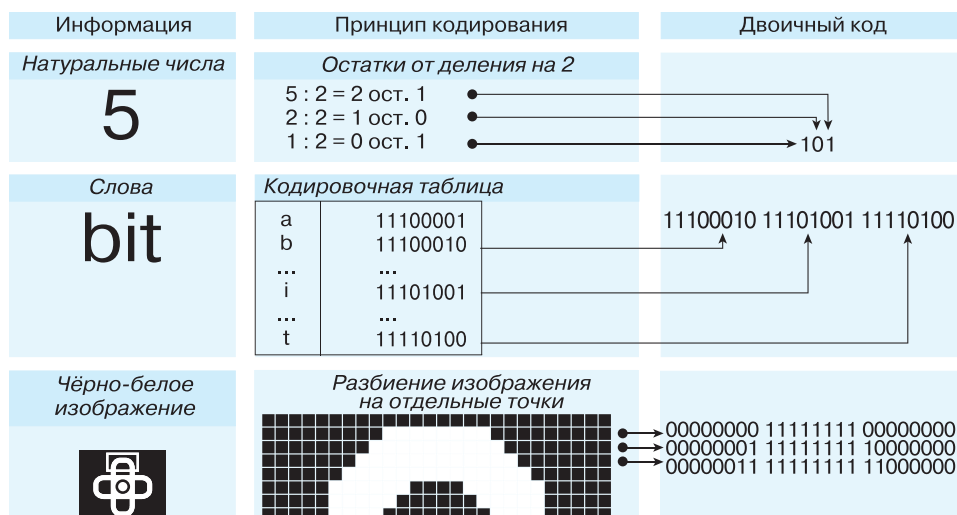


Рис. 2.1. Способы двоичного представления информации различных видов

Информацию, предназначенную для обработки на компьютере и представленную в виде двоичного кода, принято называть двоичными данными или просто **данными**. Одним из основных достоинств двоичных данных является то, что их копируют, хранят и передают с использованием одних и тех же универсальных методов, независимо от вида исходной информации.

Способы двоичного кодирования текстов, звуков (голоса, музыки), изображений (фотографий, иллюстраций), последовательностей изображений (кино и видео), а также трёхмерных объектов были придуманы в 80-х годах прошлого века. Позже мы рассмотрим некоторые из них более подробно. Теперь же главное —

знать, что последовательностям 1 и 0 в компьютерном представлении соответствуют электрические сигналы — «включено» и «выключено». Компьютер называется **электронным** устройством, потому что он состоит из множества электронных компонентов¹⁾, обрабатывающих эти сигналы.

Обработку данных компьютер проводит в соответствии с **программой** — последовательностью команд, которые необходимо выполнить над данными для решения поставленной задачи. Как и данные, программы представляются в компьютере в виде двоичного кода. **Программно управляемым** устройством компьютер называется потому, что его работа осуществляется под управлением установленных на нём программ. Это **программный принцип работы компьютера**.

Современного человека компьютеры окружают повсюду. В настоящее время и мобильные телефоны уже стали миниатюрными персональными компьютерами. Компьютеры, точнее процессоры, встроены в бытовую технику (стиральные машины, телевизоры, видеокамеры, музыкальные центры, микроволновые печи, холодильники, кондиционеры), автомобили, медицинские установки и другое оборудование.

Существуют и очень большие компьютеры, значительно превосходящие по своим техническим параметрам и скорости вычислений большинство существующих в мире компьютеров, — суперкомпьютеры (см. рис. 2.2). Они занимают целые здания. Создать подобную вычислительную систему — всё равно, что построить целый завод со своими системами охлаждения, бесперебойного питания и т. д. Какие же задачи важны и сложны настолько, что для их решения требуются такие сложные и дорогостоящие вычислительные машины? Прежде всего это задачи получения точных прогнозов долгосрочных климатических изменений и геологических катаклизмов (землетрясений, извержений вулканов, столкновений тектонических плит), прогнозов цунами и разрушительных ураганов, экологических прогнозов и т. п. Это задачи расшифровки генома человека, определение роли каждого гена в организме, влияние генов на здоровье и продолжительность жизни человека. Не обойтись без компьютеров в сейсморазведке, нефте- и газодобывающей промышленности, автомобилестроении, проектировании электронных устройств, фармакологии, синтезе новых материалов и многих других отраслях. Решение этих и подобных им задач связано с исполь-

¹⁾ Узнать об этом подробнее вы сможете в 10–11 классах.

зованием современных вычислительных систем, в которых предусмотрена одновременная (параллельная) реализация нескольких вычислительных процессов.



Рис. 2.2. Суперкомпьютер «Ломоносов»

Самым распространённым видом компьютеров является персональный компьютер (ПК) — компьютер, предназначенный для работы одного человека.

2.1.2. Устройства компьютера и их функции

Любой компьютер состоит из процессора, памяти, устройств ввода и вывода информации. Функции, выполняемые этими устройствами, в некотором смысле подобны функциям мыслящего человека (рис. 2.3). Но даже столь очевидное сходство не позволяет нам отождествлять человека с машиной хотя бы потому, что человек управляет своими действиями сам, а работа компьютера подчинена заложенной в него программе.

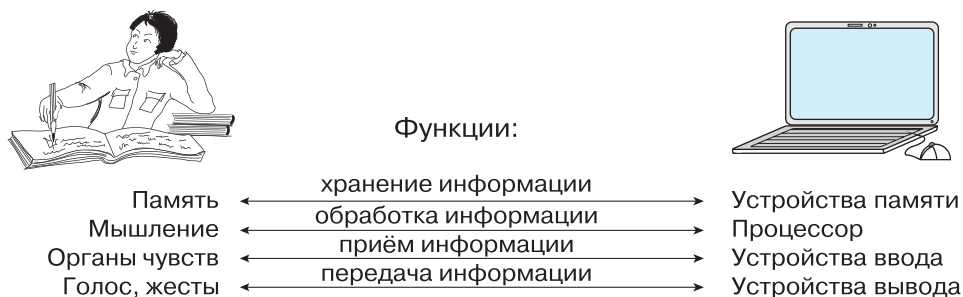


Рис. 2.3. Аналогия между человеком и компьютером

Процессор

Центральным устройством компьютера является **процессор**. Он организует приём данных, считывание из оперативной памяти очередной команды, её анализ и выполнение, а также отправку результатов работы на требуемое устройство. Основными характеристиками процессора являются его тактовая частота и разрядность.

Процессор обрабатывает поступающие к нему электрические сигналы (импульсы). Промежуток времени между двумя последовательными электрическими импульсами называется тактом. На выполнение процессором каждой операции выделяется определённое количество тактов. **Тактовая частота процессора** равна количеству тактов обработки данных, которые процессор производит за 1 секунду. Тактовая частота измеряется в мегагерцах (МГц) — миллионах тактов в секунду. Чем больше тактовая частота, тем быстрее работает компьютер. Тактовая частота современных процессоров уже превышает $1000 \text{ МГц} = 1 \text{ ГГц}$ (гигагерц).

Разрядность процессора — это максимальная длина двоичного кода, который может обрабатываться или передаваться одновременно. Разрядность процессоров современных компьютеров достигает 64.

Память

Память компьютера предназначена для записи (приёма), хранения и выдачи данных. Представим её в виде листа в клетку. Каждая клетка этого листа будет изображать **бит памяти** — наименьший элемент памяти компьютера. В каждой такой «клетке» может храниться одно из двух значений: 0 или 1. Один символ двухсимвольного алфавита, как известно, несёт один бит информации. Таким образом, *в одном бите памяти содержится один бит информации*.

Различают внутреннюю и внешнюю память.

К внутренней памяти компьютера относится ПЗУ — постоянное запоминающее устройство. В нём хранится информация, необходимая для первоначальной загрузки компьютера в момент включения питания. После выключения компьютера информация в ПЗУ сохраняется.

Основная часть **внутренней памяти** — **оперативное запоминающее устройство (ОЗУ)**, непосредственно управляемое процессором. В ОЗУ хранятся исполняемые в данный момент программы и необходимые для этого данные. ОЗУ позволяет передавать процессору и принимать от него данные примерно с такой же скоростью, с какой процессор их обрабатывает. Поэтому такая память иначе называется оперативной (быстрой). Объём оперативной памяти современных компьютеров измеряется в гигабайтах.

Электрические импульсы, в форме которых информация сохраняется в оперативной памяти, существуют только тогда, когда компьютер включён. После выключения компьютера вся информация, содержащаяся в оперативной памяти, теряется.

Для длительного хранения программ и данных предназначена **внешняя (долговременная) память**. Внешняя память позволяет сохранять огромные объёмы информации. Информация во внешней памяти после выключения компьютера сохраняется. Различают **носители** информации — магнитные и оптические диски, энергонезависимые электронные диски (карты флеш-памяти и флеш-диски) и **накопители (дисководы)** — устройства, обеспечивающие запись данных на носители и считывание данных с носителей. Жёсткий диск — устройство, совмещающее в себе накопитель (дисковод) и носитель (непосредственно диск).

При запуске пользователем некоторой программы, хранящейся во внешней памяти, она загружается в оперативную память и после этого начинает выполняться.

На сайте Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов (<http://sc.edu.ru>) размещён анимационный ролик «Внутренняя память ЭВМ: оперативная память» (135117), иллюстрирующий информационный обмен между внешней и внутренней памятью.

Устройства ввода и вывода информации

Человек, приложив определённые усилия, может представить текстовую, графическую, звуковую информацию в двоичном коде. Значительно труднее человеку понять двоичный код. И совсем

уже невозможно человеку понять информацию, представленную последовательностью электрических импульсов. Входящие в состав компьютера устройства ввода «переводят» информацию с языка человека на язык компьютера; устройства вывода «переводят» электрические импульсы в форму, доступную для человеческого восприятия. Примеры устройств ввода: клавиатура, мышь, микрофон. Примеры устройств вывода: монитор, принтер, акустические колонки.

Всё более широкое распространение в настоящее время получают такие устройства ввода и вывода информации, как 3D-сканеры и 3D-принтеры.

3D-сканер представляет собой устройство для получения данных о внешнем виде (форма, цвет) объекта, на основании которых создается цифровая трёхмерная модель этого объекта.

3D-принтер — это устройство, использующее метод послойного создания физического объекта по его цифровой трёхмерной модели. 3D-печать находит широкое применение в медицине, машиностроении, образовании, мелкосерийном производстве и многих других сферах жизни современного человека.



САМОЕ ГЛАВНОЕ

Современный компьютер — универсальное электронное программно управляемое устройство для работы с информацией.

Любой компьютер состоит из процессора, памяти, устройств ввода и вывода информации. Функции, выполняемые этими устройствами, в некотором смысле подобны функциям мыслящего человека.

Вопросы и задания

1. Ознакомьтесь с материалами презентации к параграфу, содержащейся в электронном приложении к учебнику. Какими слайдами вы могли бы дополнить презентацию?
2. Почему современный компьютер называют универсальным электронным программно управляемым устройством?
3. В чём суть программного принципа работы компьютера?
4. Что такое двоичные данные? Что такое компьютерная программа?



5. Информация для человека — это знания (факты, правила), которыми он обладает. Что является информацией для компьютера?
6. Чем отличаются данные от программ? Что у них общего?
7. Какие возможности человека воспроизводит компьютер?
8. Перечислите основные виды устройств, входящих в состав компьютера.
9. Для чего предназначен процессор?
10. Какие два значения имеет слово «бит»? Как они связаны между собой?
11. Постройте граф, отражающий отношения между следующими объектами: «компьютер», «процессор», «память», «устройства ввода», «устройства вывода», «внутренняя память», «внешняя память», «оперативная память», «ПЗУ», «носитель информации», «накопитель».
12. В сети Интернет найдите информацию о современных информационных носителях.
13. Уточните, каков объём оперативной памяти компьютера, к которому вы имеете доступ дома или в школе. Сколько страниц текста можно разместить в памяти этого компьютера (на странице размещается 40 строк по 60 символов в каждой строке, а для хранения одного символа требуется 8 бит)? Какой была бы высота такой стопки страниц, если высота стопки из 100 страниц равна 1 см?
14. На компакт-диске объёмом 600 Мбайт размещён фотоальбом, каждое фото в котором занимает 500 Кбайт. Сколько времени займёт просмотр всех фотографий, если на просмотр одной уходит 6 секунд?
15. Два раза в год составляется список 500 самых мощных суперкомпьютеров мира:
<http://parallel.ru/computers/top500.list46.html>
Выясните, какой суперкомпьютер является самым мощным в настоящее время. Какое место в списке самых мощных вычислительных систем занимает российский суперкомпьютер «Ломоносов»?
16. Что такое «умный дом»? Что такое «интернет вещей»? Найдите информацию в сети Интернет и подготовьте короткое сообщение по одному из этих вопросов.