

Глава 2

КОМПЬЮТЕР КАК УНИВЕРСАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

§ 8. Аппаратные средства компьютера

8.1. Структурная схема компьютера

Прообразом первого компьютера принято считать аналитическую машину (пример 8.1), разработанную Чарльзом Бэббиджем в 1834 г. Бэббидж определил структурные элементы современного компьютера: память, устройство для обработки данных (названное им «мельница») и устройства для ввода и вывода данных.

По существу, аналитическая машина является моделью умственной деятельности человека. Работая с информацией, человек выполняет следующие функции:

- прием (т. е. ввод) информации;
- запоминание (т. е. хранение) информации;
- мышление (т. е. обработка) информации;
- передача (т. е. вывод) информации.

Компьютер является универсальным устройством для работы с данными, поэтому он должен уметь выполнять аналогичные функции: ввод, обработку, хранение и вывод данных.

Под структурой компьютера понимают модель, которая определяет состав, порядок и принципы взаимодействия элементов компьютера.

Архитектура компьютера — общее описание его структуры и функций.

Вместо того чтобы все помнить, человек начал делать пометки: сначала это были наскальные рисунки, а с появлением письменности — книги. Таким образом, данные стали хранить на внешних носителях информации.



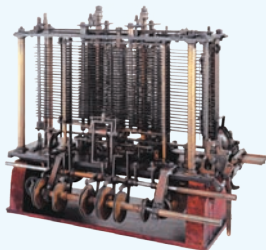
Для передачи и получения информации использовались различные сигналы: зажженные костры, звуки гонга и др. В дальнейшем, с развитием науки, сигналы научились передавать с помощью радиоволн.



Обработка информации требовала вычислительных действий, что привело к появлению различных устройств для облегчения счета: от простейшего абака до современных компьютеров.



Пример 8.1. Аналитическая машина Бэббиджа.



Архитектура компьютера не включает в себя подробных описаний электронных схем. Эти сведения нужны конструкторам, специалистам по наладке и ремонту компьютеров.

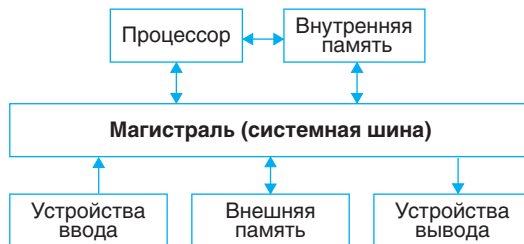
Современные компьютеры собраны в соответствии с принципом открытой архитектуры. Этот принцип позволяет собирать компьютеры, подбирая комплектующие в зависимости от заявленных критериев. Спецификации на создание устройств разрабатываются заинтересованными производителями совместно. Сборка или модернизация компьютера происходит из совместимых блоков, произведенных различными изготовителями.

Джон фон Нейман (1903—1957) — математик, сделавший важный вклад в информатику и другие науки. Наиболее известен как праотец современной архитектуры компьютеров (архитектура фон Неймана).



Архитектура фон Неймана предусматривает одно устройство, через которое проходит поток данных, и одно устройство управления, через которое проходит поток команд: SISD (Single Instruction Single Data) — «один поток команд, один поток данных».

В понятие «архитектура компьютера» входят: устройство компьютера, физические, арифметические и логические принципы работы его блоков, состав и функции программного обеспечения. В основу архитектуры современных компьютеров положен магистрально-модульный принцип. Структурная схема компьютера имеет следующий вид:



(Более подробная структура компьютера представлена в *Приложении к главе 2*, с. 114.)

В соответствии с магистрально-модульным принципом компьютер представляет собой набор блоков, взаимодействующих с общим каналом для обмена данными — системной шиной (магистралью). Каждый блок выполняет специализированные операции.

Общность архитектуры разных компьютеров обеспечивает их совместимость с точки зрения пользователя.

Основные принципы архитектуры компьютеров разработаны Д. фон Нейманом в 1945 г. Приведем их перечень:

1. Использование двоичного кода.
2. Программное управление.
3. Хранение данных программ в памяти и одинаковое кодирование их в двоичном коде.
4. Наличие у ячеек памяти компьютера последовательно пронумерованных адресов.

5. Возможность условного перехода при выполнении программы. Команды выполняются последовательно, но при необходимости можно реализовать переход к любой части кода.

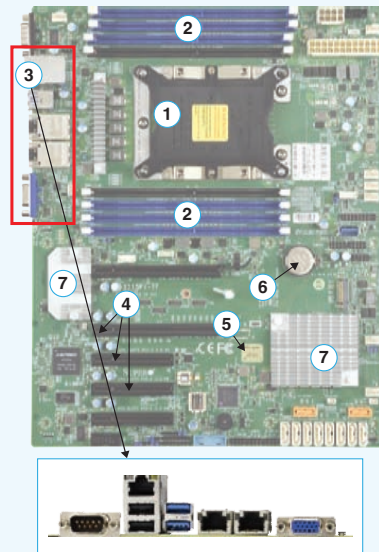
8.2. Системная плата, системная шина, процессор

Системная (материнская) плата является главной платой в системном блоке компьютера (пример 8.2). На ней располагаются основные компоненты компьютерной системы (процессор, оперативная память, системная шина и др.). Материнская плата обеспечивает связь важнейших компонентов персонального компьютера между собой.

На материнской плате имеются специальные разъемы для установки внутренних устройств компьютера. Для подключения каждого устройства к материнской плате разработаны различные разъемы. В примере 8.2 номером «1» отмечен сокет — разъем для размещения процессора. Номер «2» указывает на разъемы для установки оперативной памяти. Разъемы для подключения внешних устройств отмечены номером «3».

Номер «4» указывает на **слоты** — разъемы для вставки карт расширения. **Карта расширения** — специальная плата, которую устанавливают в слот расширения материнской платы с целью добавления компьютеру дополнительных функций. К платам расширения относятся: видеокарта, звуковая карта, сетевая карта и др. При такой конструкции замена одних

Пример 8.2. Материнская плата компьютера.



Номер «5» указывает на микросхему, хранящую BIOS — программное обеспечение для начальной загрузки компьютера. Номером «6» отмечена батарейка, необходимая для поддержания сохраненных настроек материнской платы. Также на материнской плате находятся чипсеты (номер «7») — микросхемы, которые позволяют процессору обмениваться информацией с памятью и периферийными устройствами.

Современные системы включают два типа шин (архитектура DIB — Dual independent bus, двойная независимая шина):

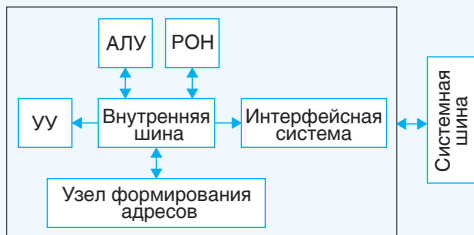
- первичная шина (FSB, frontside bus), связывающая процессор с оперативной памятью и оперативную память с периферийными устройствами;
- вторичная шина (BSB, backside bus) для связи с кэш-памятью.

Использование двойной независимой шины повышает производительность процессора, поскольку в этом случае он может параллельно обращаться к различным уровням памяти.

Пример 8.3. Процессоры.



Пример 8.4. Структурная схема процессора (упрощенная).



Внутренняя шина микропроцессора осуществляет взаимосвязь между его составляющими. Узел формирования адреса — блок, отвечающий за формирование списка адресов для выбора следующих команд или данных.

Конструкция микропроцессора обеспечивает передачу адресов, данных, команд и управляющих сигналов. По системной шине в устройство управления вводится код команды. Затем сигнал дешифрируется и создается последовательность микрокоманд, которую исполняют блоки компьютера или процессор. При необходимости одновременно с этим формируется адрес для загрузки следующей команды или данных.

Частота работы всех современных процессоров в несколько раз превышает частоту системной шины, поэтому процессор работает так быстро, как ему это позволяет системная шина. Величину, на которую частота процессора превышает частоту системной шины, называют множителем.

внешних устройств на другие сопровождается простой заменой карты расширения.

Системная шина выполняет роль информационной магистрали, связывающей все устройства компьютера друг с другом. Упрощенно системную шину можно представить как группу проводников и электрических (токопроводящих) линий на системной плате. К системной шине подсоединены все основные блоки компьютера. Главной функцией системной шины является обеспечение взаимодействия между процессором и остальными компонентами компьютера. По системной шине осуществляется передача данных, адресов памяти и управляющих команд. Частота шины характеризует пропускную способность канала передачи данных.

Центральным устройством компьютера является **процессор** (пример 8.3). Он непосредственно выполняет операции по обработке данных (арифметические и логические) и управлению вычислительным процессом. Процессор осуществляет выборку машинных команд и данных из оперативной памяти, их выполнение и запись результатов обратно в оперативную память, управляет внешними устройствами.

Процессор (микропроцессор) представляет собой микросхему, которая содержит устройство управления (УУ), арифметико-логическое устройство (АЛУ) и регистры общего назначения (РОН). Структурная схема процессора показана в примере 8.4.

Устройство управления вырабатывает управляющие сигналы для выполнения заданной команды микропроцессором и компьютером в целом.

Арифметико-логическое устройство предназначено для выполнения арифметических и логических операций обработки данных.

Регистры общего назначения — специальные ячейки сверхбыстрой памяти внутри процессора, к которым он может обращаться напрямую, используются при выполнении арифметических операций.

Процессоры являются энергоемкими устройствами и при работе сильно нагреваются, поэтому на них ставят специальные системы охлаждения (пример 8.5).

Основными характеристиками процессора являются:

- **тактовая частота** (показывает скорость работы процессора в герцах (ГГц), т. е. определяет количество рабочих операций в секунду);
- **разрядность** (максимальное количество двоичных разрядов, над которым одновременно может производиться операция передачи и обработки данных);
- **размер кэш-памяти процессора** (размер дополнительной высокоскоростной памяти, которая хранит копии наиболее часто используемых участков оперативной памяти);
- **количество вычислительных ядер** (каждое ядро представляет собой часть процессора, которая может обрабатывать отдельный поток данных).

Пример 8.5. Система охлаждения процессора.



Системы охлаждения также устанавливают на другие компоненты материнской платы: видеокарту, чипсет и др.

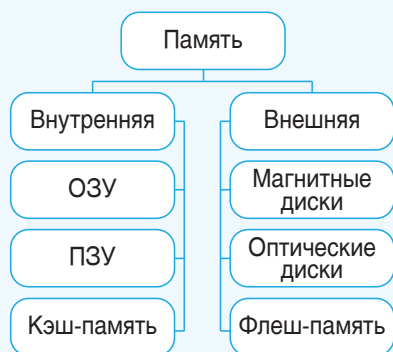
Первые многоядерные процессоры представляли собой самые простые схемы: два процессорных ядра, размещенных на одном кристалле без разделения каких-либо ресурсов, кроме шины памяти.

Сегодня существует два часто употребляемых термина для процессоров, имеющих несколько ядер: мультиядерный, или многоядерный (multi-core), и многопроцессорный (many-core). Многоядерный процессор содержит несколько вычислительных ядер на одной интегральной схеме (процессорном кристалле). Термином *многопроцессорный* обозначают компьютеры, имеющие несколько физически отдельных процессоров, управляемых одним экземпляром операционной системы (ОС).

Вычислительные ядра многоядерного процессора совместно используют кэш третьего или второго уровня.

В августе 2019 г. компания Cerebras представила самый большой в мире многоядерный суперпроцессор Cerebras Wafer Scale Engine. Он имеет более 1,2 трлн транзисторов и 400 000 ядер и занимает почти всю площадь полупроводниковой пластины диаметром 300 мм.

Пример 8.6. Виды компьютерной памяти.

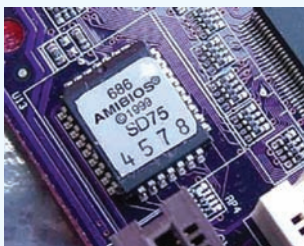


Пример 8.7. Оперативная память.



Оперативная память является быстродействующей и позволяет обращаться к каждой ячейке памяти отдельно (прямой доступ к ячейке по адресу).

Пример 8.8. Постоянная память.



Важнейшая микросхема ПЗУ — модуль BIOS (от англ. basic input/output system — базовая система ввода/вывода).

На материнской плате также установлена CMOS (полупостоянная память) — память для хранения параметров конфигурации компьютера и текущего времени.

8.3. Виды и назначение памяти

Компьютерная память служит для хранения данных и бывает нескольких типов. Каждый тип памяти предназначен для выполнения различных задач.

Различают внутреннюю и внешнюю память (пример 8.6). К **внутренней памяти** относят:

- оперативную память (оперативное запоминающее устройство — ОЗУ, англ. *random access memory* — RAM);
- постоянную память (постоянное запоминающее устройство — ПЗУ, англ. *read only memory* — ROM);
- кэш-память.

Внешнюю память разделяют по физическим принципам записи данных: магнитные носители, оптические носители, флеш-память.

Оперативная память служит для хранения программ и данных, с которыми процессор работает в текущий момент (пример 8.7). Современные типы оперативной памяти не могут хранить данные после выключения питания компьютера — память энергозависимая. Объем оперативной памяти современных компьютеров составляет 4—64 Гбайт.

Постоянная память хранит программы автоматического тестирования устройств и загрузки ОС в оперативную память (пример 8.8). ПЗУ является энергонезависимой памятью, поскольку сохраняет информацию после отключения питания компьютера. В большинстве микросхем ПЗУ невозможно внести изменения. Имеет небольшой объем — от 384Кб до 8 Мб.

Кэш-память — быстродействующая память, которая позволяет увеличить

скорость выполнения операций. Служит буфером между оперативной памятью и микропроцессором.

Внешняя память предназначена для длительного хранения информации, является энергонезависимой, имеет большие размеры (до нескольких Терабайт).

К магнитным носителям относится **винчестер** (накопитель на жестких магнитных дисках — НЖМД, англ. *hard disk drive* — *HDD*). Он представляет собой совокупность из нескольких дисков (пластин) с нанесенными магнитными слоями (пример 8.9). Диски располагаются на одной оси электродвигателя и находятся в специальном металлическом корпусе.

Большое распространение получили внешние винчестеры, использующие для подключения к компьютеру разъем USB. Многие из них объединяют традиционный жесткий диск с модулем флеш-памяти, что позволяет увеличить скорость его работы.

Данные на **оптические носители** записываются с помощью лазера. Наиболее известные типы оптических дисков — CD, DVD и Blu-ray (пример 8.10).

Флеш-память — полупроводниковая память, построенная на основе интегральных микросхем (пример 8.11). Флеш-память компактна и долговечна, имеет высокое быстродействие. Ее используют в цифровых фото- и видеокамерах, мобильных телефонах и т. д.

Во многих современных компьютерах устанавливают твердотельные накопители SSD (Solid State Drive), которые зарекомендовали себя как более надежные и быстрые альтернативы

Кэш-память делится на три уровня: L1, L2, L3. Каждый из уровней отличается по размеру памяти, скорости, выполняемым задачам. L1 (устанавливается на процессоре) — самый маленький (до 128 Кбайт) и быстрый, L2 (может размещаться на том же кристалле, что и процессор, или быть отдельной микросхемой) — средний (от 256 Кбайт до 12 Мбайт), L3 — самый большой (0—16 Мбайт) и медленный, устанавливается на серверах. К каждому уровню процессор обращается поочередно (от меньшего к большему), пока не обнаружит в одном из них нужные данные. Если ничего не найдено, то процессор обращается к оперативной памяти.

Пример 8.9. Винчестер:



Пример 8.10. Оптические диски:



Пример 8.11. Флеш-память:



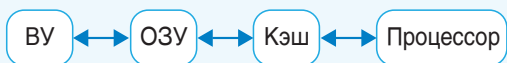
Технологию флеш-памяти используют следующие виды устройств:

- compactFlash (применяется в цифровых фотоаппаратах);
- microSD/miniSD (флеш-карта, используемая в мобильных телефонах);
- внешние накопители (флешки, подключаются к компьютерной технике с помощью USB-разъема).

Пример 8.12. Твердотельный SSD.



Пример 8.13. Схема передачи данных от внешних устройств к процессору имеет следующий вид:



HDD. Внутреннее устройство SSD представляет из себя набор микросхем флеш-памяти, размещенных на одной плате (пример 8.12).

Внешняя память предназначена для длительного хранения программ и данных, и целостность ее содержимого не зависит от того, включен или выключен компьютер. В отличие от оперативной памяти она не имеет прямой связи с процессором. Данные от внешних устройств (ВУ) к процессору и обратно передаются через оперативную память (пример 8.13).

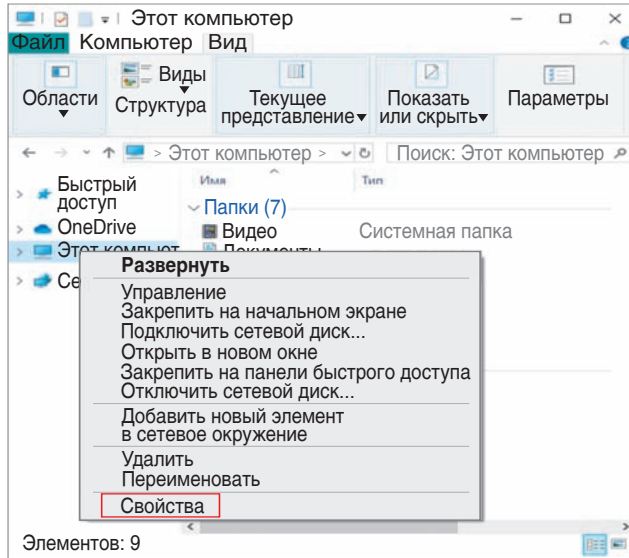
- 1. Что понимают под структурой и архитектурой компьютера?
- 2. Какие принципы архитектуры компьютера сформулировал Д. фон Нейман?
- 3. Какие устройства входят в состав процессора?
- 4. Каково назначение системной шины?
- 5. На какие виды делится компьютерная память?

  **Упражнения**

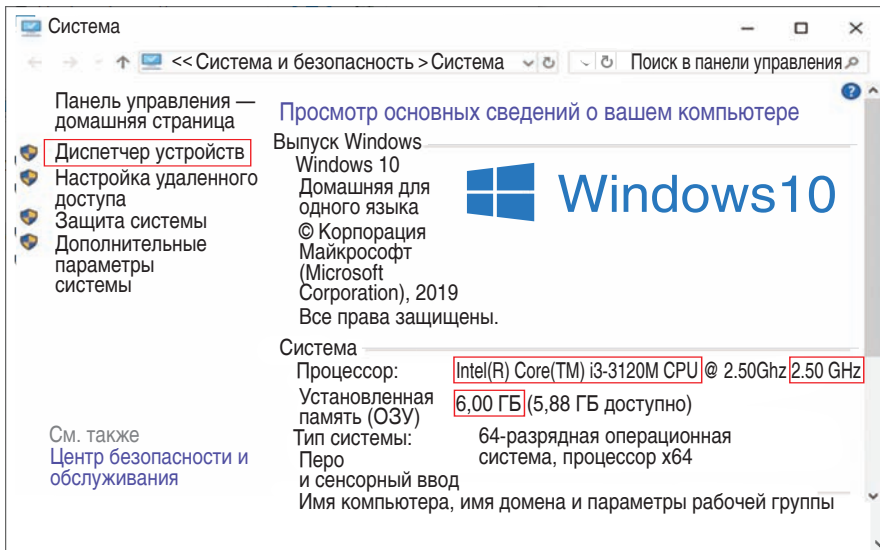
- 1. Подготовьте в режиме совместного доступа презентацию на одну из тем.
 - 1. История носителей информации.
 - 2. Виды компьютерной памяти.
 - 3. Поколения ЭВМ.
- 2. Заполните таблицу. (Работать с таблицей рекомендуется, используя облачные технологии.)

	Школьный компьютер	Домашний компьютер
Процессор		
Частота процессора		
Объем оперативной памяти		
Емкость диска С:		
Свободно на диске С:		
Другие устройства внешней памяти		

Данные для таблицы можно получить, открыв свойства компьютера в программе **Проводник**:

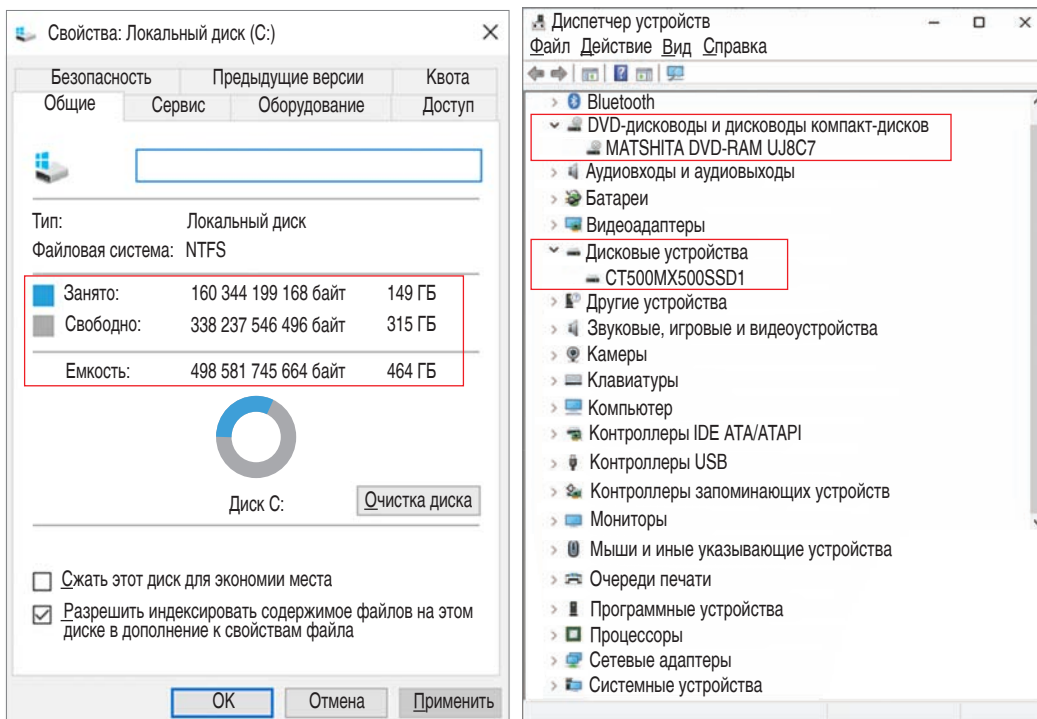


Определите тип и характеристики процессора, а также размер оперативной памяти, установленной на школьном и вашем домашнем (при его наличии) компьютерах.



Определите объем диска С: и количество свободной памяти на нем, используя свойства диска (команда **Свойства** в контекстном меню диска С:).

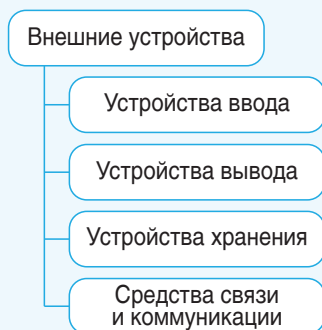
*Откройте **Диспетчер устройств** и определите, какие еще устройства внешней памяти подключены к компьютеру.



3* Откройте сайт (по указанию учителя) с виртуальным тренажером по сборке ПК и выполните задания.

§ 9. Внешние устройства

Пример 9.1. Внешние устройства:



9.1. Классификация внешних устройств

Внешние (периферийные) устройства обеспечивают взаимодействие компьютера с пользователем, другими компьютерами или техническими устройствами. Они подключаются к компьютеру через специальные разъемы — порты ввода-вывода. Большинство современных внешних устройств подключается к порту USB (Universal

Serial Bus — универсальная последовательная шина).

Внешние устройства по своему назначению можно разделить на: устройства ввода, устройства вывода, устройства хранения информации, а также средства связи и коммуникации (пример 9.1).

К устройствам ввода информации относятся:

- клавиатура;
- устройства указания, или графические манипуляторы: джойстик (приспособление в виде рычага — рукоятки, штурвала, — позволяющее управлять виртуальным объектом в двух- или трехмерном пространстве); световое перо (манипулятор, который позволяет вводить информацию путем прикосновения устройства к экрану); мышь; трекбол («мышь наоборот»: для работы необходимо вращать шар, закрепленный в неподвижном корпусе);
- графический планшет, или дигитайзер (состоит из пера и планшета, чувствительного к нажатию или близости пера; предназначен для ввода в компьютер информации, созданной «от руки»);
- сканер;
- микрофон.

(Рассмотрите пример 9.2.)

К устройствам вывода информации относятся:

- монитор;
- принтер (лазерные и струйные принтеры позволяют выводить информацию на бумагу, 3D-принтеры позволяют создавать объемные объекты);

Пример 9.2. Устройства ввода:



Клавиатура

Устройства указания:



Джойстик



Световое перо



Мышь



Трекбол



Графический планшет



Сканер



Микрофон

Пример 9.3. Устройства вывода:



Монитор



Принтер



3D-принтер



Плоттер



Колонки



Наушники

Пример 9.4. Платы расширения.



Звуковая карта



Видеокарта

- плоттер (устройство для автоматического вычерчивания рисунков, схем, чертежей, карт; режущий плоттер позволяет осуществлять вырезку лекал из картона, кожи, пластика и др.);

- колонки, наушники.

(Рассмотрите пример 9.3.)

Многие из устройств комбинируют в себе устройства ввода и вывода: многофункциональное устройство (МФУ) содержит в себе сканер и принтер; гарнитура объединяет микрофон и наушники. Сенсорные мониторы не только отображают информацию, но и позволяют ее вводить.

Устройства хранения — устройства внешней памяти, которые были рассмотрены в предыдущем параграфе.

Для работы многих устройств необходимы карты (платы) расширения (пример 9.4), которые содержат адаптеры. **Адаптер** необходим для преобразования сигнала, поступающего от устройства, в двоичный код и обратно. Некоторые адаптеры встроены непосредственно на материнскую плату.

К **средствам связи и коммуникации** относят устройства, которые позволяют организовать передачу данных по компьютерной сети:

- сетевой адаптер, или сетевая карта (предназначается для соединения компьютеров в локальную сеть по технологии Ethernet — проводное соединение);

- модем (устройство передачи данных между компьютерами по телефонной и другим линиям связи);

- маршрутизатор, или роутер (устройство, необходимое для перенаправления пакетов данных в одной

или нескольких подсетях; маршрутизаторы позволят обеспечить как проводной, так и беспроводной доступ в Интернет).

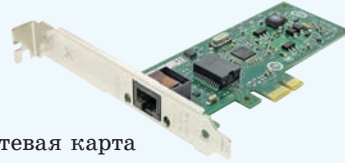
(Рассмотрите пример 9.5.)

9.2. Аппаратное обеспечение для подключения к сети Интернет

Количество пользователей Интернета в современном мире стремительно растет. Сегодня практически каждый человек может подключиться к Интернету.

Интернет — сложная система компьютерных сетей. Передача данных в компьютерных сетях требует согласованной работы большого количества разнообразных устройств. Для слаженного взаимодействия работы сетевых устройств Международной организацией стандартов (International Standard Organization — ISO) была разработана **сетевая модель OSI** (Open System Interconnection). Эта модель описывает правила и способы передачи данных в различных сетевых средах при организации сеанса связи. Основными элементами модели являются уровни, прикладные процессы и физические средства соединения (пример 9.6). Модель включает в себя семь уровней. Каждому из них отводится конкретная роль, а общая задача передачи данных разбивается на отдельные подзадачи. Основным с точки зрения пользователя является прикладной уровень. Этот уровень обеспечивает выполнение прикладных задач пользователей. На нем реализуются такие сервисы, как удаленная передача данных, электронная почта и работа веб-браузеров.

Пример 9.5. Устройства коммуникации.



Сетевая карта



4G-модем для подключения по каналам сотовой связи



Маршрутизатор со встроенным модемом

Современный мобильный телефон может выступать в качестве роутера и обеспечить доступ в Интернет для других устройств.

Пример 9.6. Уровни сетевой модели OSI.

Уровень протокола	Единица измерения данных (pdu — protocol data units)
Физический	Биты
Канальный	Фреймы
Сетевой	Пакеты
Транспортный	Блоки
Сеансовый	Данные
Представительский	Данные
Прикладной	Данные

Уровни сетевой модели OSI

1. Физический уровень связан с работой аппаратных средств и определяет физические аспекты передачи информации по линиям связи (уровень напряжения, частоты, природу передающей среды, способ передачи двоичных данных по физическому носителю). Для поддержки физического уровня в компьютеры устанавливаются сетевые адаптеры.

2. Канальный уровень отвечает за передачу данных по физическому уровню с проверкой возможности передачи данных, реализует механизм обнаружения и коррекции ошибок между узлами сети. За протоколы канального уровня отвечают сетевые адаптеры и их драйверы.

3. Сетевой уровень отвечает за доставку информации от узла-отправителя к узлу-получателю, обеспечивает маршрутизацию пакетов данных.

4. Транспортный уровень обеспечивает доставку информации вышележащим уровням с необходимой степенью надежности. Может обнаруживать и исправлять ошибки передачи, такие как искажение, потеря или доставка пакетов в неправильном порядке.

5. Сеансовый уровень выполняет задачу организации сеансов: установление, поддержание и завершение соединения между приложениями участников соединения.

6. Представительский уровень отвечает за форму представления данных, их шифровку/дешифровку, обеспечивает сжатие/распаковку и перекодировку данных из одного формата в другой.

7. Прикладной уровень обеспечивает взаимодействие пользовательских приложений с сетью.

Сегодня существуют разнообразные способы подключения к Интернету. Основные отличия: принцип работы, скорость передачи данных, надежность, сложность настройки оборудования, цена.

По количеству трафика использование Интернета можно разделить на две группы: просмотр страниц (малое количество трафика) и скачивание больших файлов — фильмов, музыки и т. д. (требует большого количества трафика). В первом случае достаточно скорости обычного модемного соединения. Однако такая скорость затрудняет скачивание файлов, поэтому для полноценного использования возможностей Интернета требуется высокоскоростной доступ.

Существует два вида технологий выхода в Интернет:

- 1) проводная.
- 2) беспроводная.

От технологии подключения к Интернету зависит тип используемого модема (пример 9.7).

Передача данных при проводной технологии осуществляется по специальному кабелю (оптоволокно или витая пара), который с одной стороны подключен к оборудованию провайдера, а с другой — в сетевую карту компьютера.

В зависимости от типа оборудования провайдера используются следующие способы проводного подключения к Интернету:

1. Модемные соединения (ADSL). Данная технология превращает аналоговые сигналы, передаваемые по стандартной телефонной линии, в

цифровые сигналы (пакеты данных). При этом во время работы можно совершать звонки.

2. Соединение по выделенной линии. При этом пользователь получает постоянный выход в Интернет через отдельную свободную телефонную линию, которая гарантирует высокое качество соединения и передачу данных на высокой скорости.

3. Подключение через телевизионный кабель. Этот способ возможен только в случае наличия кабельного телевидения.

Беспроводные технологии служат для передачи данных между двумя и более точками на расстоянии, не требуя проводной связи. Для передачи информации могут использоваться радиоволны, а также инфракрасное, оптическое или лазерное излучение. Наиболее существенными характеристиками беспроводных технологий передачи данных являются максимальная скорость передачи и максимальное расстояние, на которое можно передавать информацию (пример 9.8).

Беспроводные маршрутизаторы позволяют использовать Интернет, находясь в любом месте в пределах зоны доступа.

Еще недавно подключение к Интернету через спутниковую связь было практически недоступно для обычных пользователей из-за высокой цены.

Современная спутниковая связь по скорости, надежности и безопасности не уступает традиционной проводной. Существенным ее преимуществом является возможность применения в отдаленных и труднодоступных местах,

Пример 9.7. Классификация модемов по виду соединения:

- для цифровых коммутируемых телефонных линий;
- для организации выделенной линии в телефонной сети;
- кабельные;
- радиомодемы;
- спутниковые.

Пример 9.8. Классификация беспроводных сетей по дальности действия:

• Беспроводные персональные сети (Wireless Personal Area Networks — WPAN) основаны на технологии Bluetooth, которая позволяет устройствам общаться со скоростью до 24 Мбит/с, если они находятся в радиусе до 10 м друг от друга.

• Беспроводные локальные сети (Wireless Local Area Networks — WLAN) применяют технологию Wi-Fi. Технология быстро развивается. В конце 2018 г. был представлен стандарт поколения Wi-Fi 6, позволяющий передавать данные со скоростью до 11 Гбит/с в радиусе 300 м.

• Беспроводные сети масштаба города (Wireless Metropolitan Area Networks — WMAN) используют технологию WiMAX с охватом территории до 150 км и скоростью передачи данных до 1 Гбит/с.

• Беспроводные глобальные сети (Wireless Wide Area Network — WWAN) основываются на различных технологиях, таких как GPRS, EDGE, HSPA, LTE и др., которые являются надстройками над технологией мобильной связи. Они позволяют пользователю сети сотовой связи производить обмен данными с другими устройствами в сети, а также с внешними сетями, в том числе Интернет. В качестве модема для подключения к Интернету может использоваться мобильный телефон. Компьютер может подключаться к телефону посредством USB-кабеля или беспроводным способом.

Пример 9.9. Схема подключения к Интернету с использованием спутниковой связи:



Двоичный код используется для кодирования данных еще и потому, что устройствам гораздо проще и быстрее выполнять арифметико-логические операции в двоичной системе счисления, чем в десятичной.

В 1959 г. ученые из Московского государственного университета под руководством Николая Брусенцева разработали первую и единственную ЭВМ на основе троичной логики. Называлась она «Сетунь». Других компьютеров на основе троичного кода нет и не было.

Идею использовать для вычислений троичную систему высказал еще в XIII в. итальянский математик Фибоначчи. Он сформулировал и решил задачу о гирих: если можно класть гири только на одну чашу весов, то удобнее, быстрее и экономичнее делать подсчеты в двоичной системе, а если можно класть гири на обе чаши, то целесообразнее прибегнуть к троичной системе.

где невозможно или слишком дорого прокладывать интернет-кабель. Спутниковой связью широко пользуются государственные службы, геологоразведочные и нефтяные компании, телекоммуникационные фирмы и другие крупные организации. В ряде случаев она является единственным вариантом интернет-коммуникаций (пример 9.9).

9.3. Принципы работы аппаратных средств компьютера

Современный компьютер использует электрические сигналы, т. е. ток или напряжение, значения которых меняются по закону, отображающему передаваемое сообщение. С помощью сигналов кодируются передаваемые и обрабатываемые данные. Электрические сигналы можно использовать для кодирования как двоичный код: «1» — есть ток (ток больше пороговой величины); «0» — нет тока (ток меньше пороговой величины).

Чем меньше значений существует в системе, тем проще изготовить отдельные конструктивные элементы, оперирующие этими значениями. Наиболее надежным и дешевым является устройство, каждый разряд которого может принимать два состояния: есть ток/нет тока, высокое напряжение/низкое напряжение, намагничено/не намагничено и т. д.



1. Какие устройства компьютера относят к внешним?
2. На какие группы можно разделить внешние устройства в зависимости от их назначения?
3. Какие существуют способы подключения к Интернету?
4. Какое оборудование может использоваться для проводного подключения к Интернету?
5. Какие технологии используются для беспроводного подключения к Интернету?



Упражнения

1 Подготовьте презентацию на одну из перечисленных тем в режиме совместного доступа.

1. Принтеры.
2. Способы подключения к Интернету.
3. Преимущества и недостатки беспроводного подключения к Интернету.
4. Интернет через спутник.
5. Принцип работы ЭВМ «Сетунь».

2 Определите скорость подключения вашего устройства к Интернету, используя возможности перечисленных сайтов (или других аналогичных).

1. <https://yandex.by/internet/>

Яндекс Интернетометр

ДАННЫЕ О ПОЛЬЗОВАТЕЛЕ

IPv4-адрес
111.111.111.111

IPv6-адрес
-

Браузер
Google Chrome 74.0.3729.169 (WebKit 537.36)

Разрешение экрана ©
1229x691, 24 бита

Регион
Минск [Настроить](#)

СКОРОСТЬ ИНТЕРНЕТА

Входящее соединение
6,18 Мбит/с = 791,06 Кбайт/с

Исходящее соединение
6,41 Мбит/с = 821.00 КБайт/с

2. <https://2ip.ru/speed/>

Тестирование скорости интернета

IP	111.111.111.111	
Провайдер	MTS BY Сменить провайдера	
Площадка	Seti Plus Ltd. (Беларусь, Жодино)	
Пинг	7 мсек ★★★★★	
Время проведения	09 июня 2019 19:32	

Скорость	Входящая	Исходящая
	↓ 69.47 Мбит/сек	↑ 71.94 Мбит/сек