Задание подготовлено в рамках проекта АНО «Лаборатория модернизации образовательных ресурсов» «Кадровый и учебно-методический ресурс формирования общих компетенций обучающихся по программам СПО», который реализуется с использованием гранта Президента Российской Федерации на развитие гражданского общества, предоставленного Фондом президентских грантов.

*Разработчик*: Бова Елена Николаевна, ГБПОУ СО «Тольяттинский социально-экономический колледж»

*Курс*: Информатика, Информационные технологии в профессиональной деятельности (15.02.07, ЕН.03)

*Тема:* Основные устройства компьютера

*Комментарии*

Обучающиеся выполняют данное компетентностно-ориентированное задание в процессе ознакомления с новой темой. Сведения, упоминаемые в источнике, не должны предварительно сообщаться обучающимся.

Внимательно изучите источник. **Заполните таблицу**.

Основные устройства компьютера

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Устройство | Назначение | Характеристики |
| Процессор |  |  |  |
| Арифметико-логическое устройство (АЛУ) |  |
| Память | Оперативная память (ОЗУ) |  |  |
|  |  |
|  |  |

**Основные устройства компьютера**

Компьютер (англ. *computer* - вычислитель) представляет собой программируемое электронное устройство, способное обрабатывать данные и производить вычисления, а также выполнять другие задачи манипулирования символами.

Разнообразие современных компьютеров очень велико. Но их структуры основаны на общих логических принципах, позволяющих выделить в любом компьютере следующие главные устройства:

* оперативная [память](file:///C%3A%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D0%B8%D0%B2%5C%D0%9C%D0%BE%D0%B8%20%D1%80%D0%B0%D0%B7%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B8%5C1%20%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81%20%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%202018%5C%D0%A3%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%20%D0%9F%D0%9A%5C1_2_8.html);
* [процессор](file:///C%3A%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D0%B8%D0%B2%5C%D0%9C%D0%BE%D0%B8%20%D1%80%D0%B0%D0%B7%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B8%5C1%20%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81%20%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%202018%5C%D0%A3%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%20%D0%9F%D0%9A%5C1_2_7.html);
* устройства ввода;
* устройства вывода;
* устройства хранения информации.

Процессор занимается непосредственно обработкой информации - это своего рода «мозг» ЭВМ.

История развития производства процессоров полностью соответствует истории развития технологии производства прочих электронных компонентов и схем.

Первым этапом было создание процессоров с использованием электромеханических реле, ферритовых сердечников и вакуумных ламп. Они устанавливались в специальные разъёмы на модулях, собранных в стойки. Большое количество таких стоек, соединённых проводниками, в сумме представляли процессор. Отличительной особенностью была низкая надёжность, низкое быстродействие и большое тепловыделение.

Вторым этапом стало внедрение транзисторов. Транзисторы монтировались уже на близкие к современным по виду платам, устанавливаемым в стойки. Как и ранее, в среднем процессор состоял из нескольких таких стоек. Возросло быстродействие, повысилась надёжность, уменьшилось энергопотребление.

Третьим этапом стало использование микросхем. Первоначально использовались микросхемы низкой степени интеграции, содержащие простые транзисторные и резисторные сборки, затем, по мере развития технологии, стали использоваться микросхемы, реализующие отдельные элементы цифровой схемотехники (сначала элементарные ключи и логические элементы, затем более сложные элементы - элементарные регистры, счётчики, сумматоры), позднее появились микросхемы, содержащие функциональные блоки процессора – микропрограммное устройство, арифметическо-логическое устройство, регистры, устройства работы с шинами данных и команд.

Четвёртым этапом стало создание, благодаря прорыву в технологии создания БИС и СБИС (больших и сверхбольших интегральных схем, соответственно), микропроцессора - микросхемы, на кристалле которой физически были расположены все основные элементы и блоки процессора. Фирма Intel в 1971 году создала первый в мире 4-разрядный микропроцессор 4004, предназначенный для использования в микрокалькуляторах. Постепенно практически все процессоры стали выпускаться в формате микропроцессоров. Исключением долгое время оставались только малосерийные процессоры, аппаратно оптимизированные для решения специальных задач (например, суперкомпьютеры или процессоры для решения ряда военных задач), либо процессоры, к которым предъявлялись особые требования по надёжности, быстродействию или защите от электромагнитных импульсов и ионизирующей радиации. Постепенно, с удешевлением и распространением современных технологий, эти процессоры также начинают изготавливаться в формате микропроцессора.

Сейчас слова микропроцессор и процессор практически стали синонимами, но тогда это было не так, потому что обычные и микропроцессорные ЭВМ мирно сосуществовали ещё долгое время, и только в начале 1980-х годов микропроцессоры вытеснили своих старших собратьев. Тем не менее, центральные процессорные устройства некоторых суперкомпьютеров даже сегодня представляют собой сложные комплексы, построенные на основе микросхем большой и сверхбольшой степени интеграции.

Переход к микропроцессорам позволил создать персональные компьютеры, которые проникли в каждый дом.

Первым общедоступным микропроцессором был 4-разрядный Intel 4004, представленный 15 ноября 1971 года корпорацией Intel. Он содержал 2300 транзисторов, работал на тактовой частоте 92,6 кГц и стоил 300 долл.

Далее его сменили 8-разрядный Intel 8080 и 16-разрядный 8086, заложившие основы архитектуры всех современных настольных процессоров. Из-за распространённости 8-разрядных модулей памяти был выпущен дешевый 8088, упрощенная версия 8086, с 8-разрядной шиной памяти.

Затем проследовала его модификация, 80186.

В процессоре 80286 появился защищённый режим с 24-битной адресацией, позволявший использовать до 16 Мб памяти.

Процессор Intel 80386 появился в 1985 году и привнёс улучшенный защищённый режим, 32-битную адресацию, позволившую использовать до 4 Гб оперативной памяти и поддержку механизма виртуальной памяти. Эта линейка процессоров построена на регистровой вычислительной модели.

Параллельно развиваются микропроцессоры, взявшие за основу стековую вычислительную модель.

За годы существования микропроцессоров было разработано множество различных их архитектур. Многие из них (в дополненном и усовершенствованном виде) используются и поныне. Например Intel x86, развившаяся вначале в 32-битную IA-32, а позже в 64-битную x86-64 (которая у Intel называется EM64T). Процессоры архитектуры x86 вначале использовались только в персональных компьютерах компании IBM (IBM PC), но в настоящее время всё более активно используются во всех областях компьютерной индустрии, от суперкомпьютеров до встраиваемых решений. Также можно перечислить такие архитектуры как Alpha, POWER, SPARC, PA-RISC, MIPS (RISC-архитектуры) и IA-64 (EPIC-архитектура).

В современных компьютерах процессоры выполнены в виде компактного модуля (размерами около 5×5×0,3 см), вставляющегося в сокет, находящийся на материнской плате. Большая часть современных процессоров реализована в виде одного полупроводникового кристалла, содержащего миллионы, а с недавнего времени даже миллиарды транзисторов.

**Перспективы центральных процессоров**

В перспективе изменится материальная часть процессоров ввиду того, что технологический процесс достигнет физических пределов производства. Имеются различные направления.

* Оптические компьютеры - в которых вместо электрических сигналов обработке подвергаются потоки света (фотоны).
* Квантовые компьютеры, работа которых всецело базируется на квантовых эффектах. В настоящее время ведутся работы над созданием рабочих версий квантовых процессоров.
* Молекулярные компьютеры - вычислительные системы, использующие вычислительные возможности молекул (преимущественно, органических). Молекулярными компьютерами используется идея вычислительных возможностей расположения атомов в пространстве.

**Архитектура фон Неймана**

Большинство современных процессоров для персональных компьютеров в общем основаны на той или иной версии циклического процесса последовательной обработки данных, изобретённого Джоном фон Нейманом.

Дж. фон Нейман придумал схему постройки компьютера в 1946 году.

Отличительной особенностью архитектуры фон Неймана является то, что инструкции и данные хранятся в одной и той же памяти.

В различных архитектурах и для различных команд могут потребоваться дополнительные этапы. Например, для арифметических команд могут потребоваться дополнительные обращения к памяти, во время которых производится считывание операндов и запись результатов.

**Этапы цикла выполнения**

1. Процессор выставляет число, хранящееся в регистре счётчика команд, на шину адреса и отдаёт памяти команду чтения.

2. Выставленное число является для памяти адресом; память, получив адрес и команду чтения, выставляет содержимое, хранящееся по этому адресу, на шину данных и сообщает о готовности.

3. Процессор получает число с шины данных, интерпретирует его как команду (машинную инструкцию) из своей системы команд и исполняет её.

4. Если последняя команда не является командой перехода, процессор увеличивает на единицу (в предположении, что длина каждой команды равна единице) число, хранящееся в счётчике команд; в результате там образуется адрес следующей команды.

Данный цикл выполняется неизменно, и именно он называется процессом (откуда и произошло название устройства).

Во время процесса процессор считывает последовательность команд, содержащихся в памяти, и исполняет их. Такая последовательность команд называется программой и представляет алгоритм работы процессора. Очерёдность считывания команд изменяется в случае, если процессор считывает команду перехода, - тогда адрес следующей команды может оказаться другим. Другим примером изменения процесса может служить случай получения команды остановка или переключение в режим обработки прерывания.

Команды центрального процессора являются самым нижним уровнем управления компьютером, поэтому выполнение каждой команды неизбежно и безусловно. Не производится никакой проверки на допустимость выполняемых действий, в частности, не проверяется возможная потеря ценных данных. Чтобы компьютер выполнял только допустимые действия, команды должны быть соответствующим образом организованы в виде необходимой программы.

Основными характеристиками процессора являются быстродействие (число выполняемых операций в секунду) и разрядность. Разрядность характеризует объем информации, который процессор обрабатывает за одну операцию: 8-разрядный процессор за одну операцию обрабатывает 8 бит информации. Большинство современных процессоров – это 32-разрядные или 64-разрядные.

Режим работы микропроцессора задается микросхемой, которая называется генератором тактовой частоты. Это своеобразный метроном внутри компьютера. На выполнение процессором каждой операции отводится определенное количество тактов. Чем выше частота тактов, поступающих на процессор, тем больше команд он может исполнить в единицу времени, тем выше производительность процессора. Тактовая частота измеряется в мегагерцах - МГц. Частота в 1 МГц соответствует миллиону тактов в одну секунду. Первые процессоры могли работать с частотой не выше 4,77 МГц, а сегодня рабочие частоты, некоторых процессоров уже превосходят несколько гигагерц.

Среди основных функций, возложенных на процессор, в смысле выполняемых команд или инструкций различают основные задачи:

* математические действия на основе арифметико-логического устройства;
* перемещение данных (информации) из одного типа памяти в другой;
* принятие решения по исполнению команды, и на его основе - выбор переключения на выполнения других наборов команд.

Ключевыми компонентами процессора являются арифметико-логическое устройство (АЛУ), регистры и устройство управления (УУ). АЛУ выполнят основные математические и логические операции. Все вычисления производятся в двоичной системе счисления. От устройства управления зависит согласованность работы частей самого процессора и его связь с другими (внешними для него) устройствами. АЛУ осуществляет непосредственную обработку данных: сложение двух чисел, умножение одного числа на другое, перенос информации из одного места в другое и т.д. Данные процессор считывает из ОЗУ (оперативной памяти) компьютера, туда же он пересылает результат действия над этими данными.

АЛУ можно классифицировать по ряду признаков, приведенных ниже.

1. Классификация по способу представления данных: с фиксированной запятой; с плавающей запятой.

2. Классификация по способу действия над операндами: последовательные АЛУ, где каждая операция выполняется последовательно над каждым разрядом; параллельные АЛУ, операция выполняется над всеми разрядами данных одновременно;·последовательно - параллельные АЛУ, где слово данных делится на слоги, обработка данных ведется параллельно над разрядами слога и последовательно над слогами.

3. Классификация по использованию систем счисления: двоичная; двоично-десятичная; восьмеричная; шестнадцатеричная и т.д.

4. Классификация по характеру использования элементов и узлов: блочные - для выполнения отдельных арифметических операций в структуру АЛУ вводят специальные блоки, что позволяет процесс обработки информации вести параллельно; конвейерные- в конвейерных АЛУ операция разбивается на последовательность микроопераций, выполняемых за одинаковые промежутки времени (такты) на разных ступенях конвейера, что позволяет выполнять операцию над потоком операндов каждый такт; многофункциональные - это универсальные АЛУ, выполняющие множество операций в одном устройстве. В таких АЛУ требуется настройка на выполнение данной операции при помощи кода операции.

5. Классификация по временным характеристикам: синхронные - в синхронных АЛУ каждая операция выполняется за один такт; асинхронные - не тактируемые АЛУ, обеспечивающие высокое быстродействие, так как выполняются на комбинационных схемах.

6. Классификация по структуре устройства управления: АЛУ с жесткой логикой устройства управления; АЛУ с микропрограммным управлением.

Устройство управления (УУ) управляет всем ходом вычислительного и логического процесса в компьютере, т.е. выполняет функции «регулировщика движения» информации. УУ читает команду, расшифровывает ее и подключает необходимые цепи для ее выполнения. Считывание следующей команды происходит автоматически.

Оперативная память (ОЗУ) используется только для временного хранения данных и программ в течение одного сеанса работы с компьютером, так как, когда машина выключается, все, что находилось в ОЗУ, пропадает. Конструктивно ОЗУ выполнено в виде интегральных микросхем. Из нее процессор считывает программы и исходные данные для обработки в свои регистры, в нее записывает полученные результаты. Название «оперативная» эта память получила потому, что она работает очень быстро, в результате процессору не приходится ждать при чтении или записи данных в память.

Доступ к элементам оперативной памяти прямой - это означает, что каждый байт памяти имеет свой индивидуальный адрес. Основные параметры, которые характеризуют ОЗУ - это емкость и время обращения к памяти. Объем ОЗУ обычно составляет от 4 до 16 Гбайт.

Компьютеру необходимо обеспечить быстрый доступ к оперативной памяти, иначе микропроцессор будет простаивать, и быстродействие компьютера уменьшится. Поэтому современные компьютеры оснащаются Кэш-памятью или сверхоперативной памятью.

При наличии Кэш-памяти данные из ОЗУ сначала переписываются в нее, а затем в регистры процессора. Когда процессору нужны данные, он сначала обращается в кэш-память, и только если там нужных данных нет, происходит его обращение в оперативную память. Высокопроизводительные процессоры комплектуют повышенным объемом кэш-памяти.

Когда процессору нужно выполнить команду, он сначала анализирует состояние своих регистров данных. Если необходимых данных в регистрах нет, он обращается к кэш-памяти первого уровня, а затем - к кэш-памяти второго уровня. Если данных нет ни в одной кэш-памяти, процессор обращается к оперативной памяти. И только в том случае, если нужных данных нет и там, он считывает данные с жесткого диска.

Когда процессор обнаруживает данные в одном из кэшей, это называют «попаданием»; неудачу называют «промахом». Каждый промах вызывает задержку, поскольку процессор будет пытаться обнаружить данные на другом, более медленном уровне. В хорошо спроектированных системах с программными алгоритмами, которые выполняют предварительную выборку данных до того, как они потребуются, процент «попаданий» может достигать 90.

Для процессоров старшего класса на получение информации из кэш-памяти первого уровня может уйти от одного до трех тактов, а процессор в это время ждет и ничего полезного не делает. Скорость доступа к данным из кэш-памяти второго уровня, размещаемой на процессорной плате, составляет от 6 до 12 циклов, а в случае с внешней кэш-памятью второго уровня - десятки или даже сотни циклов.

Кроме оперативной памяти, в компьютере есть постоянная память (ПЗУ), содержимое которой специальным образом «прошивается» при ее изготовлении для постоянного хранения. В постоянной памяти находятся программы управления дисплеем, клавиатурой, принтером, внешней памятью, программы запуска и остановки компьютера, тестирования устройств.

Центральный процессор, оперативную память, а также другие основные компоненты управления компьютером размещают на одной печатной плате, которая называется материнской платой.

*Использованы источники:*

<https://zen.yandex.ru/media/id/5d1ca973fd076900ae7cd57a/processory-chto-eto-takoe-istoriia-razvitiia-5d1cb5abb96ef500ae253049>

<https://studfile.net/preview/5397196/>

<https://www.osp.ru/cw/2000/15/4418/>

Инструмент проверки

**Основные устройства компьютера**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Устройство | Назначение | Характеристики |
| Процессор | Устройство управления (УУ) | управляет всем ходом вычислительного и логического процесса в компьютере | 1) быстродействие (число выполняемых операций в секунду)2) разрядность (объем информации, который процессор обрабатывает за одну операцию) |
| *Арифметико-логическое устройство (АЛУ)* | осуществляет непосредственную обработку данных: сложение двух чисел, умножение одного числа на другое, перенос информации из одного места в другое и т.д. |
| Память | *Оперативная память (ОЗУ)* | используется только для временного хранения данных и программ в течение одного сеанса работы с компьютером | 1) емкость (объем) памяти2) время обращения к памяти |
| Постоянная память (ПЗУ) | В ПЗУ находятся программы управления дисплеем, клавиатурой, принтером, внешней памятью, программы запуска и остановки компьютера, тестирования устройств |
| Кэш-память | для быстрого доступа к оперативной памяти |

|  |  |
| --- | --- |
| За каждое верно названное устройство | 1 балл |
| *Максимально* | *3 балла* |
| За верно описанное назначение каждого устройства | 1 балл |
| *Максимально* | *5 баллов* |
| За каждую верно названную характеристику | 1 балл |
| *Максимально* | *4 балла* |
| Отсутствуют лишние характеристики | 1 балл |
| ***Максимальный балл*** | ***12 баллов*** |