

Дата проведения занятия 18 ноября 2020 г.

Номер пары: 60.

Группа: 21А

Тема занятия: Микропроцессоры.

Срок выполнения 20.11.2020

По запросу преподавателя, фото конспекта скинуть в «В контакте» Орлову А.А. (id421045327) личным сообщением.

Проверка освоения теоретического материала будет произведена выполнением проверочной работы после изучения темы.

Задание.

Используя предложенные справочные материалы (текст после вопросов) и другие источники информации (учебник В.И. Федотов Основы электроники стр. 229-234, 257-268 интернет), составить конспект по теме занятия.

В конспекте обязательно должны быть выполнены задания и ответы на вопросы:

1. Поясните, что такое микропроцессор, какие функции он выполняет? Перечислите и кратко поясните основные характеристики микропроцессора.
2. Перечислите устройства, которые входят в состав микропроцессора, кратко поясните выполняемые ими функции.
3. Выполните схему поясняющую конфигурацию микропроцессорной системы, перечислите основные элементы схемы и поясните их назначение.
4. Поясните чем отличаются друг от друга микроконтроллер и микропроцессор?
5. Перечислите и кратко поясните виды запоминающих устройств (“памяти”) используемых в микропроцессорных устройствах.

Микропроцессор.

Микропроцессором называется программно-управляемое устройство на одной или нескольких ИС, осуществляющее обработку цифровой информации и управляющее этим процессом. Как правило, микропроцессор — это центральный блок персонального компьютера, предназначенный для управления работой всех остальных блоков и выполнения арифметических и логических операций над информацией.

Микропроцессор выполняет следующие основные функции:

1. чтение и дешифрацию команд из основной памяти;
2. чтение данных из основной памяти и регистров адаптеров внешних устройств;
3. прием и обработку запросов и команд от адаптеров на обслуживание внешних устройств;
4. обработку данных и их запись в основную память и регистры адаптеров внешних устройств;
5. выработку управляющих сигналов для всех прочих узлов и блоков компьютера.

В состав микропроцессора входят следующие устройства.

1. Арифметико-логическое устройство предназначено для выполнения

всех арифметических и логических операций над числовой и символьной информацией.

2. Устройство управления координирует взаимодействие различных частей микропроцессорной системы (компьютера), оно формирует и подает в нужные моменты времени определенные сигналы управления (управляющие импульсы), обусловленные спецификой выполнения различных операций.

3. Микропроцессорная память предназначена для кратковременного хранения, записи и выдачи информации, используемой в вычислениях непосредственно в ближайшие такты работы машины. Микропроцессорная память строится на регистрах и используется для обеспечения высокого быстродействия компьютера, так как основная память не всегда обеспечивает скорость записи, поиска и считывания информации, необходимую для эффективной работы быстродействующего микропроцессора.

4. Интерфейсная система микропроцессора предназначена для связи с другими устройствами компьютера. Включает в себя:

- внутренний интерфейс микропроцессора;
- буферные запоминающие регистры;
- схемы управления портами ввода-вывода и системной шиной.

(Порт ввода-вывода — это аппаратура сопряжения, позволяющая подключить к микропроцессору другое устройство.)

К микропроцессору и системной шине наряду с типовыми внешними устройствами могут быть подключены дополнительные блоки расширяющие и улучшающие функциональные возможности микропроцессора. К ним относятся математический сопроцессор, контроллер прямого доступа к памяти, сопроцессор ввода-вывода, контроллер прерываний и др.

Важнейшими характеристиками микропроцессора являются:

1. тактовая частота - характеризует быстродействие процессора. Режим работы процессора задается микросхемой, называемой генератором тактовых импульсов. На выполнение процессором каждой операции отводится определенное количество тактов. Тактовая частота указывает, сколько элементарных операций выполняет микропроцессор за одну секунду. Тактовая частота измеряется в МГц;
2. разрядность процессора — это максимальное количество разрядов двоичного числа, над которым одновременно может выполняться машинная операция. Чем больше разрядность процессора, тем больше информации он может обрабатывать в единицу времени и тем больше, при прочих равных условиях, его производительность.

8-разрядные МП предназначены для создания на их основе *микроконтроллеров* — относительно несложных микропроцессорных систем, широко применяемых в промышленности и в быту в качестве различных систем управления, воспринимающих сигналы датчиков (например, контактных) и выдающих исполнительным механизмам несколько управляющих сигналов (типа включить/выключить).

16-разрядные МП по сравнению с 8-разрядными имеют более расширенный набор команд, более быстрое их исполнение и увеличенный объем адресуемой памяти (обычно 1 Мбайт и более). Увеличение быстродействия в 16-разрядных МП достигается путем улучшения организации процесса вычислений и применения дополнительных аппаратных средств. В 16-разрядных МП в целях экономии числа внешних выводов ИС часто применяется описанное ранее мультиплексирование шин данных и адреса.

32-разрядные МП обладают весьма большим диапазоном адресации памяти (4 Гбайт). Об их высокой производительности можно судить, хотя бы по высоким значениям частоты тактового генератора 100; 200 и более МГц (вместо 10 МГц для лучших образцов 16-разрядных МП). При разработке 32-разрядных МП тенденции по дальнейшему совершенствованию организации вычислительного процесса получили свое дальнейшее развитие и привели к использованию в них так называемой *кэш-памяти* к другим дополнительным средствам управления памятью.

Кэш-память называют *сверхбыстродействующую память* для хранения в ней наиболее часто адресуемых команд и данных. Для большинства используемых программ характерна тенденция более частого обращения к одним и тем же адресам памяти, и содержимое по этим адресам (вместе с самими адресами) заносится в кэш-память. При выполнении программы кэш-память определяет, не совпадает ли запрашиваемый МП адрес с ее содержимым. В случае совпадения команда считывается из быстродействующей кэш-памяти без обращения к относительно медленной основной памяти. Очевидно, чем больше кэш-память, тем больше и удачных попаданий (объем кэш-памяти современных МП может достигать сотен Мбайт).

Конфигурация микропроцессорной системы

На рис. 1 представлена базовая конфигурация современной *микропроцессорной системы* (МС), ядром которой служит центральный процессор, выполненный на основе БИС МП. Помимо МП в состав любой МС также входит и ряд вспомогательных устройств: *устройства ввода/вывода* (УВВ) и *запоминающее устройство* (ЗУ), без "поддержки" которых даже самый совершенный МП практически бесполезен. В ЗУ хранятся последовательности двоичных кодов управляющих программ и

набора данных, необходимые МП для *выполнения* обработки информации, а УВВ обеспечивают его взаимодействие с внешними устройствами.

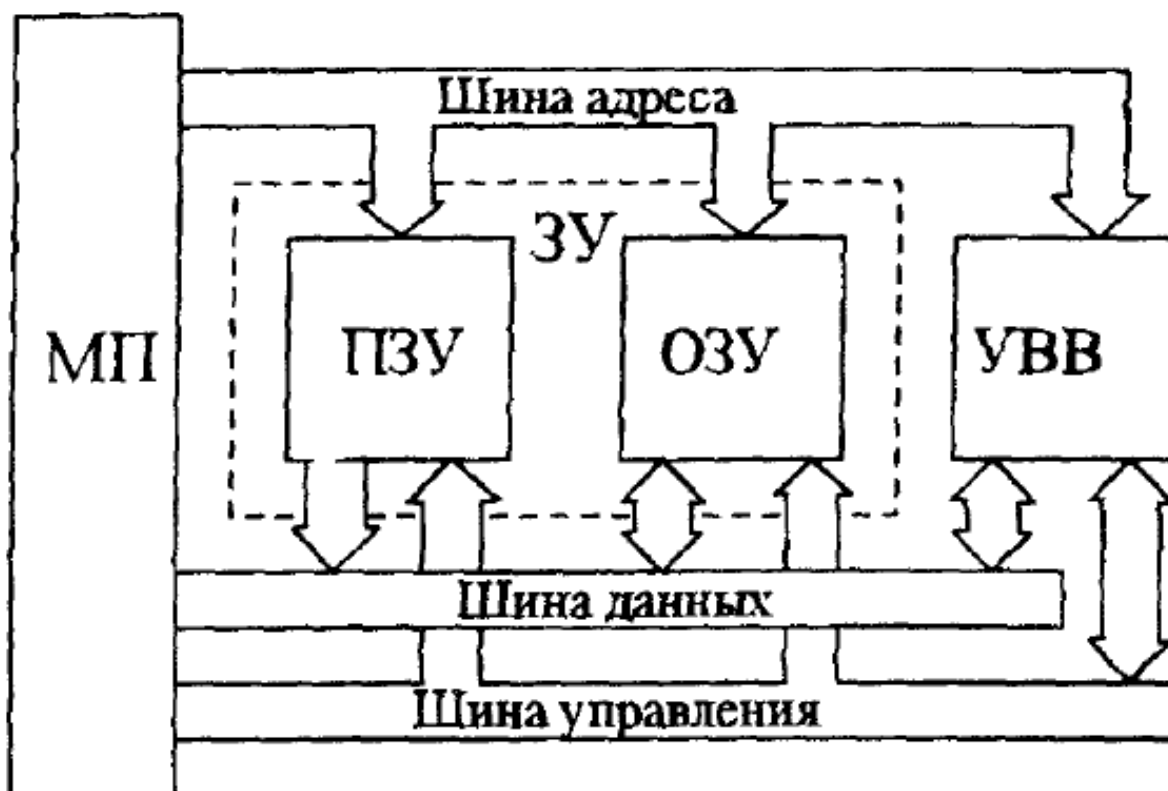


Рис. 1 Базовая конфигурация микропроцессорной системы

В свою очередь, *ЗУ* может включать в себя *постоянное запоминающее устройство* (ПЗУ), обеспечивающее хранение управляющих программ и набора исходных данных для организации процесса обработки информации, а также *оперативное запоминающее устройство* (ОЗУ) — для хранения изменяющейся части обрабатываемой информации. Некоторые специализированные МП снабжаются внутренней памятью (для хранения программ и данных) и встроенными УВВ, называемыми *входными/выходными портами*. Для таких МП требуется минимальное количество внешних вспомогательных ИС, и они идеально подходят для недорогих МС. Обычно их называют *однокристальными компьютерами*.

Особо отметим наличие в МС трех типов *шин* (данных, управления, адреса), каждая из которых выполняется в виде набора проводников, связывающих основные элементы МС между собой. По шине данных передаются двоичные сигналы, соответствующие кодам данных и команд управляющих программ. МП определяет устройство — источник данных (откуда их нужно считать) и их получателя или приемник (куда надо записать данные) и передает по *шине управления* соответствующие сигналы о направлении передачи информации. Наконец, *шина адреса* служит для указания места расположения данных, по ней МП передает двоичный код соответствующей ячейки памяти (откуда взять или куда записать двоичный

код, передаваемый по шине данных). Как правило, все неиспользуемые в данный момент вспомогательные устройства в составе МС переводятся в "третье состояние обеспечивающее их отключение от шин.

Микроконтроллер и микропроцессор — в чём отличие?

В составе разных электронных устройств часто встречаются как микроконтроллеры, так и микропроцессоры. Оба этих компонента берут из памяти команды и по ним выполняют логические и арифметические операции, работая при этом с устройствами ввода/вывода и прочими периферийными устройствами.

Микроконтроллер

Микроконтроллер — (далее МК) устройство, предназначенное для программного управления электронными схемами. МК выполняется на одном кристалле. На нём расположено как вычислительное устройство, так и ПЗУ и ОЗУ. Кроме этого, в составе МК чаще всего находятся порты ввода/вывода, таймеры, АЦП, последовательные и параллельные интерфейсы.

Первый патент на микроконтроллер был выдан в 1971 году компании Texas Instruments. Инженеры этой компании предложили размещать на кристалле не только процессор, но и память с устройствами ввода/вывода.

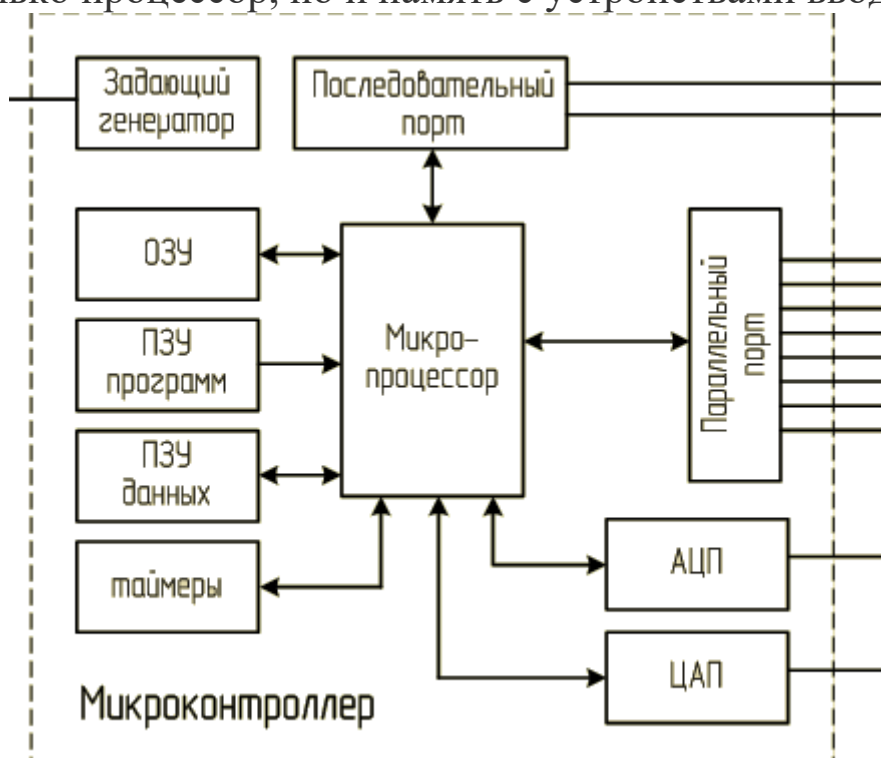


Рис.2. Структурная схема микроконтроллера

Несмотря на то, что всё необходимое для работы микроконтроллера в нём уже есть, иногда они используются в паре с внешними периферийными устройствами. К примеру, когда внутренней ПЗУ не хватает (или она попросту отсутствует), подключают внешнюю.

Тогда почему бы не сделать какой-нибудь портативный компьютер на основе микроконтроллера? Дело в том, что вычислительной мощности у МК чаще всего достаточно мало. Её хватает на управление, например, системой полива, микроволновкой или же каким-нибудь станком.

Не смотря на незначительные характеристики, микроконтроллеры очень популярны. Они используются там, где не требуется большой вычислительной мощности — робототехника, контроллеры теплиц, бытовая техника.

Микропроцессор

Как уже ранее отмечалось, микропроцессор (далее МП) содержит в себе арифметико-логическое устройство, блок синхронизации и управления, запоминающие устройство, регистры и шины. То есть МП содержит в себе только то, что непосредственно понадобится для выполнения арифметических и логических операций. Все остальные комплектующие (ОЗУ, ПЗУ, устройства ввода/вывода, интерфейсы) нужно подключать извне. Получается, чтобы обеспечить работоспособность микропроцессора, нужно подключить ему хотя бы минимальный набор периферии.

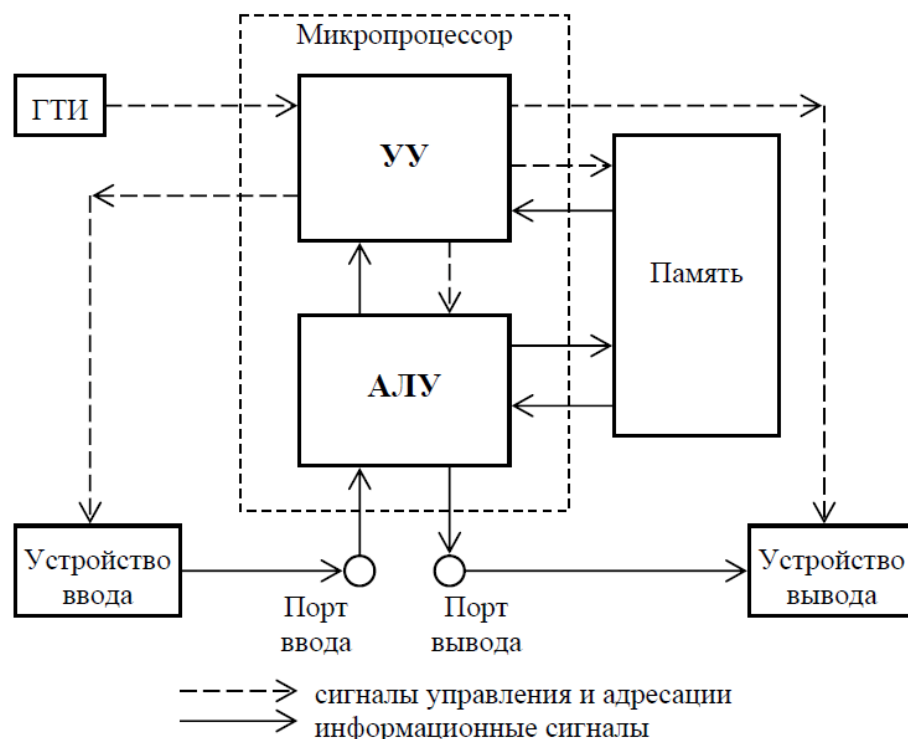


Рис. 2. Структурная схема микропроцессорного устройства

К МП можно на выбор подключать разную периферию с разными характеристиками (что не во всех случаях можно на МК), второе отличие микропроцессора от микроконтроллера в том, что МП имеют большую вычислительную мощность. Их не имеет смысла ставить в микроволновки и «умные» лампочки, микропроцессоры применяют там, где вычислительной мощности МК уже не достаточно — игровые приставки, сложные

вычислительные устройства и приборы.

Микроконтроллер обладает явной простотой: требует меньше аппаратного обеспечения, с ним легче работать на программном уровне, имеет меньшую, чем микропроцессор стоимость. Но эта простота касается и производительности, микроконтроллер не способен обеспечить высокую производительность наравне с микропроцессорами. Микропроцессоры хоть и требуют внешней коммутации необходимого для работы «железа» и относительно МК сложны в работе, но они могут применяться в более сложных устройствах.