

ЛЕКЦИЯ № 14

Тема: Понятие о микропроцессорных системах (МПС) и микроконтроллерах

Текст лекции по дисциплине «Цифровые устройства и микропроцессоры»

УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Принципы построения МПС
2. Принципы организации микроконтроллеров.

ЛИТЕРАТУРА:

Основная литература

Л1. Нарышкин А.К. «Цифровые устройств и микропроцессоры»: учеб. пособие для студ. Высш. Учебн. Заведений/ А. К. Нарышкин, 2 – е изд. - Издательский центр «Академия», 2008г. с. 296 - 303

Дополнительная литература

Л5 Угрюмов Е.П.. Цифровая схемотехника. Уч. пособие для вузов – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. с.249-260

Л9 Б.А.Калабеков «Цифровые устройства и микропроцессорные системы», М.: «Горячая линия - телеком», 2000 г. с..227-233, 290-303

Контрольные вопросы

1. Определение МП, состав МП, назначение составных частей
2. Определение команды. Структура команды. Назначение составных частей.
3. Состав МП. Состав и назначение операционного устройства.
4. Состав МП. Состав и назначение блока интерфейса.

1. Принципы построения МПС

Основные понятия и определения

Микро-ЭВМ - это устройство обработки данных, содержащее один или несколько МП, БИС постоянной и оперативной памяти, БИС управления вводом и выводом информации и некоторые другие схемы. В такой конфигурации микро-ЭВМ применяют как встраиваемые контролеры.

Микро-ЭВМ служит для автоматического управления процессом решения задачи.

Принципы организации микро-ЭВМ.

1. Принцип программного управления.

Алгоритм решения задачи, записанный на машинном языке в виде программы, реализуется автоматически последовательно во времени на каждом интервале под воздействием одной команды. (процесс решения задачи на основании обработки данных в соответствии с заданным алгоритмом, *осуществляется за счет автоматического выполнения команд* введенной в память программы).

2. Принцип хранимой в памяти программы.

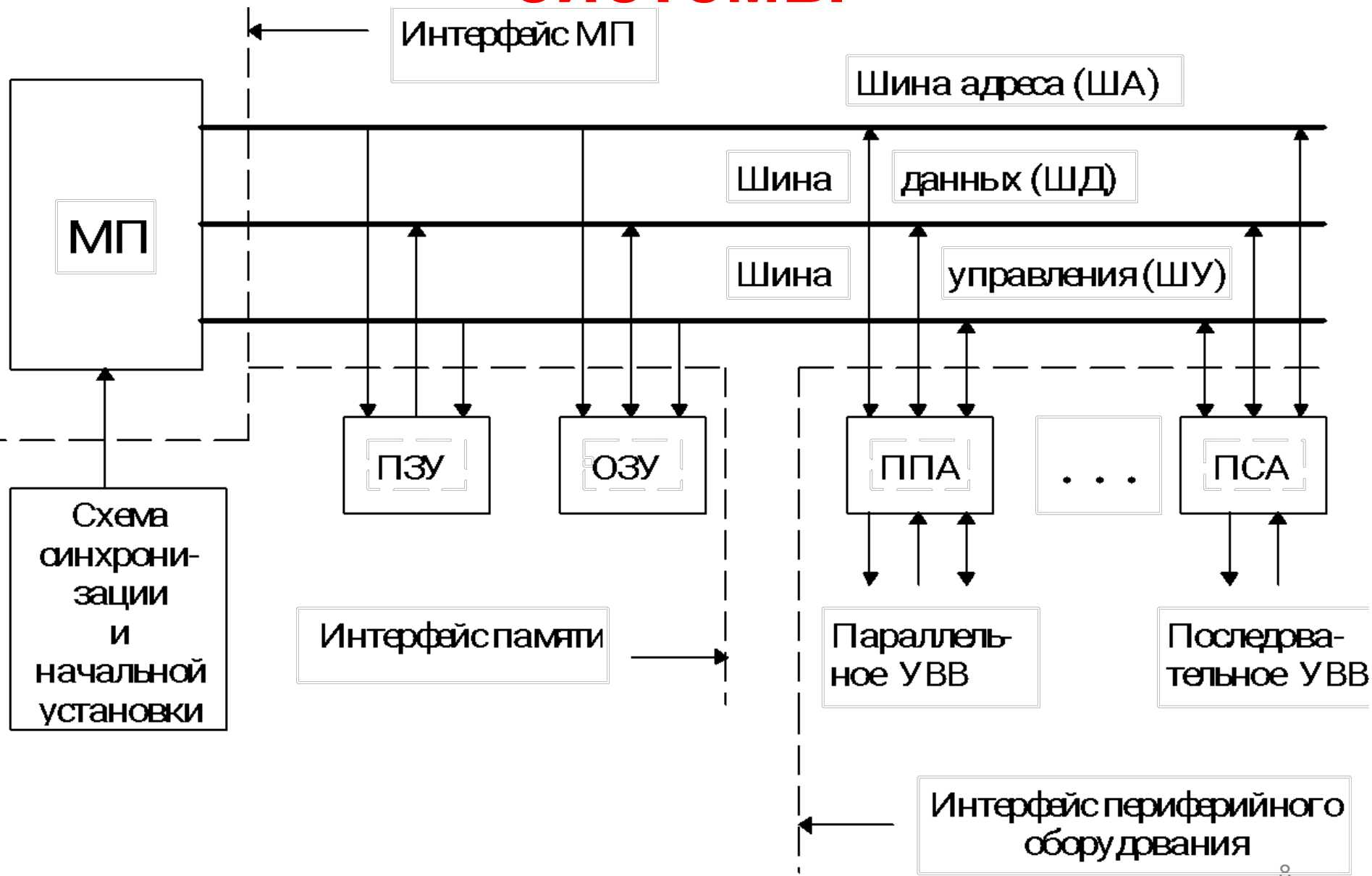
1) команды, как и операнды, задаются цифровыми кодами фиксированной разрядности;

2) команды и операнды хранятся в общей памяти с линейно-адресной организацией и задаются своими адресами. Это позволяет заменять исходные данные, не изменяя при этом программу.

Структура микропроцессорной системы

- При *построении* МПС пользуются тремя основными принципами:
- принципом модульной организации (т.е. МПС строится из набора модулей);
 - принципом магистрального обмена информацией (т.е. между модулями организуются регулярные связи, объединяющие их входы и выходы);
 - принципом микропрограммного управления (т.е. каждая команда МП представляется в виде последовательности микрокоманд).

Структура микропроцессорной системы



Структура микропроцессорной системы

1. Центральное место в структуре МПС занимает *микропроцессор*. Микропроцессор непосредственно выполняет арифметические и логические операции над данными, осуществляет программное управление процессом обработки информации, организует взаимодействие всех устройств, входящих в систему.
2. *Схема синхронизации и начальной установки* осуществляет управление событиями во времени и согласует работу МПС. В состав данного узла входят генератор тактовых импульсов и таймер. Генератор тактовых импульсов с помощью прямоугольных тактовых импульсов задает цикл команды - интервал времени, необходимый для считывания (выборки) команды из памяти и ее исполнения. Таймер задает время исполнения команды. Возможно использование таймера в качестве счетчика.
3. *Основная память системы* состоит из постоянного запоминающего устройства (ПЗУ) и оперативного запоминающего устройства (ОЗУ).

Структура микропроцессорной

СИСТЕМЫ

4. *Устройства ввода и вывода* – технические средства для передачи данных из вне или наоборот. Данные устройства обеспечивают перевод сигналов, форматов слов, и т.п. к стандартному виду, воспринимаемому МП.

Устройство ввода осуществляет ввод в систему команд и данных, подлежащих обработке.

Устройство вывода преобразует выходные данные в форму, удобную для восприятия пользователем или для хранения.

5. *Буферные устройства (устройства сопряжения).*

Таковыми являются *программируемый периферийный адаптер (ППА)* и *программируемый связной адаптер (ПСА)*. ППА обслуживает периферийные устройства с передачей информации параллельным кодом, а ПСА - последовательным кодом.

6. Сопряжение между основными модулями МПС и между периферийными устройствами осуществляется с помощью *интерфейса*. Сопряжение осуществляется по ША, ШД, ШУ.

Функционирование МПС

Функционирование микропроцессорной системы сводится к выполнению определенной последовательности действий.

Общий принцип функционирования - это получение данных от различных периферийных устройств (с клавиатуры терминала, от дисплеев, из каналов связи, различного типа внешних запоминающих устройств), обработка данных и выдача результата обработки на периферийные устройства (ПУ). Причем данные от ПУ, подлежащие обработке, могут поступать и в процессе их обработки.

Этапы функционирования МПС

1. *Работа с данными и командами.*

- МП выдает на шину адреса адрес очередной команды.
- Из ШУ в ОЗУ поступают сигналы, обеспечивающие чтение содержимого указываемой шиной адреса ячейки памяти.
- Запрошенная команда выдается на шину данных и далее в МП
- Дешифрация команды. При необходимости МП выставляет на шину адреса адрес ячейки, хранящей требуемые данные.
- МП принимает данные через шину данных.
- Выполняется операция над данными.
- После завершения выполнения текущей команды на шину адреса выдается адрес следующей команды и описанный процесс повторяется.

Этапы функционирования МПС

2. *Выдача результатов на периферийное устройство.*

- До начала обмена данными с ПУ МП через ШД должен выдать в контролер обмена информацию о режимах, используемых при передаче и направлениях передачи данных (от МП к ПУ либо, наоборот, от ПУ к МП).
- Подача на контролер управляющих сигналов. Данные из ПУ принимаются в регистр контролера.
- Данные контролером выдаются на ШД и принимаются в МП.

Этапы функционирования МПС

3. *Обмен данными между памятью и периферийными устройствами.*

а). *Обмен данными с низкоскоростными периферийными устройствами.*

- Если моменты обмена данными не предусмотрены в программе, то они определяются ПУ подачей в МП сигналов *прерывания*.
- МП прекращает выполнение основной программы и запоминает промежуточные результаты в стеке.
- МП исполняет команды *прерывающей программы*.
- МП возвращается к выполнению основной программы.

Этапы функционирования МПС

3. *Обмен данными между памятью и периферийными устройствами.*

б). *Обмен данными с высокоскоростными периферийными устройствами.*

Используется режим *прямого доступа к памяти (ПДП)*.

- МП отключается от ША и ШД. Обмен организуется контролером ПДП.
- В процессе обмена контролер ПДП выдает на ША адрес ОЗУ.
- После окончания передачи слова между ОЗУ и ПУ через ШД контролер ПДП увеличивает на единицу значение адреса, выдаваемого на шину адреса.
- После завершения передачи заданного количества слов контролер ПДП прекращает обмен, информируя об этом МП.
- МП восстанавливает связь с ША и ШД и продолжает выполнение программы.

Вывод по 1 вопросу

1. Принципами организации МПС являются принцип программного управления и принцип хранимой в памяти программы.
2. Функционирование МПС - это получение данных от различных периферийных устройств, их обработка и выдача результата обработки на периферийные устройства (ПУ).

2. Принципы организации микроконтроллеров

Основные понятия и определения

Микроконтроллеры (МК) - это разновидность микропроцессорных систем (микро-ЭВМ), ориентированная на реализацию алгоритмов управления техническими устройствами и технологическими процессами.

Вторым названием МК стало название *"однокристалльная микроЭВМ"*.

Разница между МК и микроЭВМ универсального назначения заключается в следующем: малый объем памяти и менее разнообразный состав внешних устройств.

Классификация МК:

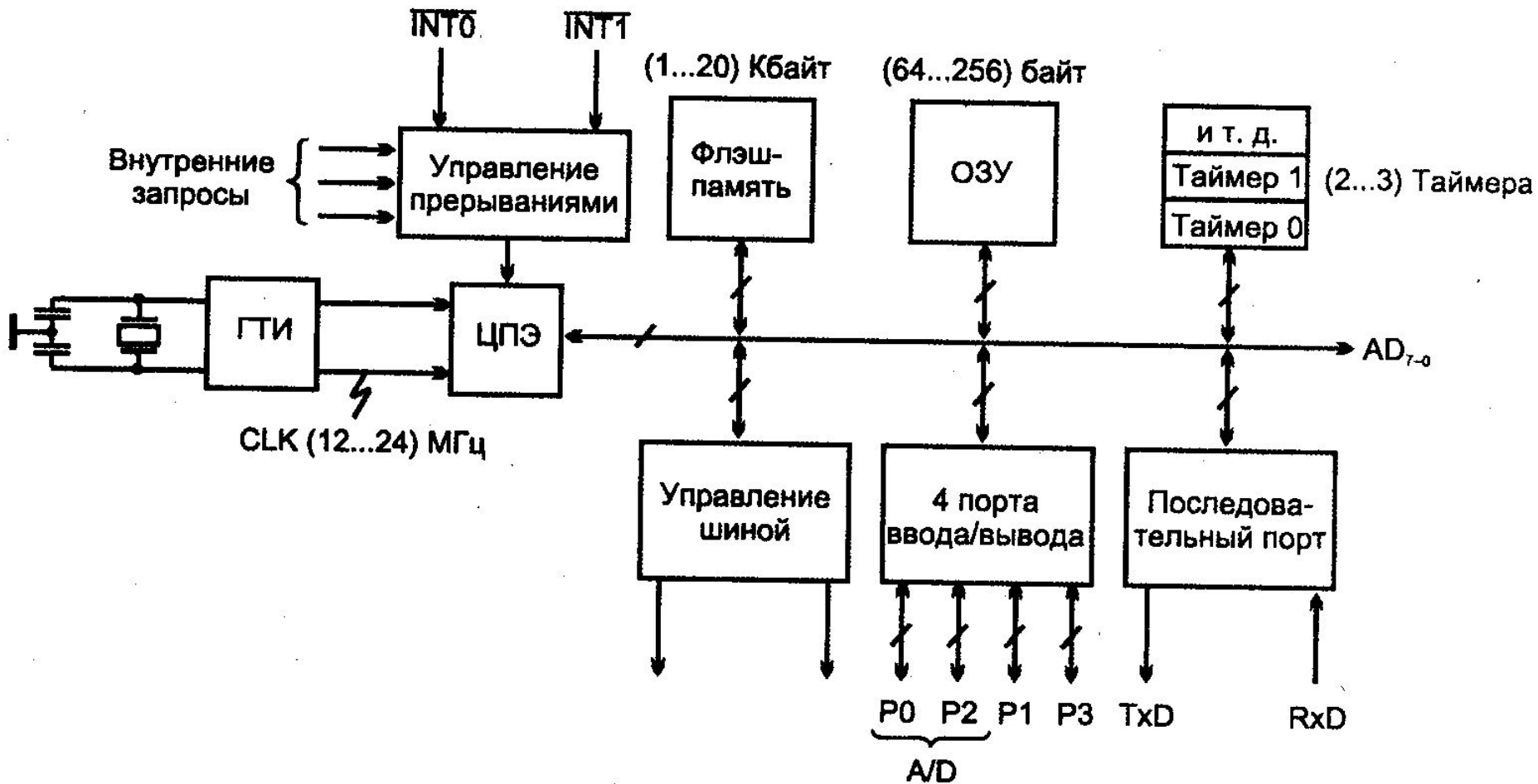
1. По числу разрядов.

8- разрядные МК

16- разрядные МК

32- разрядные МК

Структура МК



Структура МК

В состав МК AT89C входят:

- а) генератор тактовых импульсов ГТИ;
- б) отдельные блоки программной памяти типа Флэш и ОЗУ данных. При необходимости возможно подключение внешних БИС ПЗУ, ОЗУ для расширения пространства памяти.
- в) Средства ввода/вывода - 4 параллельных порта (32 линии) и линии TxD (выход передатчика) и RxD (вход приемника) для последовательного ввода/вывода. Функции линий параллельных портов совмещены, и в разных режимах имеют разное назначение.
- г) 2—3 таймера-счетчика (16-разрядных), которые дают системные метки времени и обрабатывают интервалы.
- д) Система прерываний с 5 источниками запросов радиального типа (обслуживает 2 внешних запроса, 2 запроса от таймеров и 1 от последовательного порта).

При частоте ГТИ 12 МГц большинство команд выполняется за 1 мкс, некоторые команды — за 2 мкс.

Вывод по 2 вопросу

1. Микроконтроллеры (МК) - это разновидность микропроцессорных систем (микро-ЭВМ), ориентированная на реализацию алгоритмов управления техническими устройствами и технологическими процессами.

Заключение

1. МПС - вычислительная или управляющая система с МП в качестве узла обработки информации.
2. Функционирование МПС - это получение данных от различных периферийных устройств, их обработка и выдача результата обработки на ПУ.
3. Микроконтроллеры - это разновидность микропроцессорных систем (микро-ЭВМ), ориентированная на реализацию алгоритмов управления техническими устройствами и технологическими процессами.