

ПЛАН КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ ПО КАЖДОЙ ТЕМЕ

Лекция №1 «Микропроцессорные системы – определение, структура, типы»

Определения: микропроцессор, микропроцессорная система, интерфейс.

Системы с жесткой логикой: понятие, структура, недостатки и преимущества.

Системы с гибкой логикой: понятие, структура, недостатки и преимущества.

Микропроцессор как основной элемент системы с гибкой логикой. Определение программы. Понятие о системе команд. Состав простейшего микропроцессора.

Организация связей в микропроцессорных системах: обычная, шинная. Организация выходных каскадов в цифровых схемах: стандартный выход с двумя состояниями, выход с открытым коллектором, выход с третьим состоянием.

Структура микропроцессорной системы с шинной организацией: основные элементы, схема соединений, предназначения основных шин в системе (шина адреса, шина данных, шина управления, шина питания).

Общий принцип работы микропроцессорной системы и информационные потоки, их предназначения (проходящие через устройства ввода-вывода, память, микропроцессор).

Режимы работы микропроцессорной системы: командный, по прерываниям, режим прямого доступа к памяти (организация, принцип работы основных элементов).

Понятие архитектуры. Архитектура современных микропроцессорных систем. Системы с общей памятью: структура с единой системой шин, структура с выделением шин ввода-вывода и дополнительная шина расширения. Архитектура систем с разделяемой памятью. Сравнительные характеристики обеих архитектур.

Лекция №2 «Организация обмена информацией в микропроцессорных системах»

Понятие циклов обмена. Элементарные циклы обмена. Некоторые особенности шин микропроцессорных систем: двунаправленность, разрядность, мультиплексированные шины, особенности передачи информации, понятие асинхронного и синхронного обмена.

Циклы обмена информацией: цикл программного обмена:

Циклы чтения/записи на примере мультиплексированной асинхронной шины *Q-bus*. Временные диаграммы, фаза адреса, фаза данных при циклах чтения записи. Основные сигналы на шине при различных фазах. Модифицированные циклы чтения/записи на шине *Q-bus* (чтение-модификация-запись).

Циклы чтения/записи на примере синхронной немультимплексированной магистрали ISA. Временные диаграммы, фаза адреса, фаза данных при циклах чтения записи. Основные сигналы на шине при различных фазах. Особенности реализации синхронного и асинхронного режима.

1. Циклы обмена информацией: цикл обмена по прерываниям:

Принципы работы в данном режиме. Прерывания в системе: векторные, радиальные – основные понятия.

Организация шин при векторных прерываниях: схема, временная диаграмма, принцип работы, основные сигналы.

Организация шин при радиальных прерываниях: схема, временная диаграмма, принцип работы, основные сигналы.

Особенности векторных и радиальных прерываний. Сравнительная характеристика.

2. Циклы обмена информацией: цикл обмена в режиме прямого доступа к памяти:

Особенности организации режима прямого доступа к памяти.

Прямой доступ к памяти в магистрали Q-bus. Основные сигналы, принцип работы.

Прямой доступ к памяти в магистрали ISA. Структура связей, основные сигналы, принцип работы, временны диаграммы.

3. Особенности организации обмена по шинам в микропроцессорной системе. Факторы, влияющие на прохождение сигналов по шинам. Основные подходы, применяемые для улучшения организации обмена по шинам, оконечные согласователи.

Лекция №3 «Шины: арбитраж и повышение эффективности работы»

Определение понятия арбитраж шин, его предназначение.

1. Распределение приоритетов:

Организация статического и динамического приоритетов, применение данных схем.

Распределение по схеме с динамическим приоритетом: простая циклическая смена приоритетов, циклическая смена приоритетов с учетом последнего запроса, смена приоритетов по случайному закону, схема равных приоритетов, алгоритм наиболее давнего использования – особенности организации и предназначение.

2. Схемы арбитража: централизованный и децентрализованный опрос – предназначение и особенности организации.

Централизованный арбитраж, параллельная и последовательная схема, предназначение шин и особенности работы, основные схемы.

Децентрализованный арбитраж, способа организации, применение, схема подсоединения устройств при данном виде арбитража.

3. Общие замечания по схемам организации арбитража.

Преимущества схем децентрализованного арбитража, надежность данных схем. Комбинированные схемы арбитража. Ограничение времени контроля над шиной.

Опросные схемы арбитража, централизованный и децентрализованный опрос. Схемы основных опросных методов арбитража, принцип организации и работы.

Методы повышения эффективности шин:

Пакетный режим пересылки информации, его особенности и временная диаграмма работы, преимущества и недостатки, примеры использования.

Конвейеризация транзакций, ее особенности, временная диаграмма.

Протокол с расщеплением транзакций, особенности, принцип работы, временная диаграмма.

Увеличение полосы пропускания шин: отказ от мультиплексирования шин адреса и данных увеличение ширины шины данных, повышение тактовой частоты шины, использование блочных транзакций (предназначение и принцип работы).

Ускорение транзакций: арбитраж с перекрытием, арбитражу с удержанием шины, расщепление транзакций (предназначение и принцип работы).

Повышение эффективности шин с множеством ведущих: способы достижения, особенности организации.

Надежность и отказоустойчивость, стандартизация шин.

Лекция №4 «Основные элементы микропроцессорной системы. Микропроцессор. Память и устройства ввода-вывода»

1. Микропроцессор – основной принцип работы:

Предназначение микропроцессора, основные сигналы использующиеся в микросхеме, шины микропроцессора, его структура и принцип работы.

Важнейшие характеристики микропроцессора.

Особенности работы микропроцессора, кварцевый резонатор и тактовая частота и ее влияние на производительность, понятие перегрева процессора и особенности обмена информацией.

Организация начального пуска и сброса микропроцессора, сигнал сброса, его предназначение и использование.

Организация питания микропроцессора.

Использование буферных регистров в микропроцессоре.

Программа начального пуска.

Функции микропроцессора.

2. Функциональная структура микропроцессора:

Схема управления выборкой команд: состав, принцип работы. Организация конвейера, использование кэш памяти.

Арифметическо-логическое устройство: состав принцип работы, предназначение. Сопроцессоры.

Регистры процессора: предназначение, принцип организации и использования. Аккумуляторная структура микропроцессора, структура с

равноправными регистрами. Служебные функции микропроцессора. Особенности выполнения команд и предназначение счетчика команд. Особенности использования и предназначения регистра признаков.

Схемы управления прерыванием и прямым доступом к памяти - предназначение принцип работы. Логика работы.

1. Память в микропроцессорной системе:

Предназначение памяти, ее виды, разрядность, особенности организации, пространство памяти.

Схема подключения памяти, основные элементы схемы подключения, их предназначение.

Особенности организации оперативной и постоянной памяти.

Области памяти: память начального пуска, память стека, основные команды для работы со стеком, таблица векторов прерываний (аппаратное и программное прерывание), память устройств подключенных к системной шине.

Особенности организации адресного пространства с точки зрения подключения внешних устройств, разделение адресного пространства.

2. Устройства ввода/вывода:

Особенности работы устройств ввода/вывода. Обмен информацией через устройства ввода/вывода и памятью, микропроцессором, дополнительные устройства для организации обмена через устройства ввода/вывода.

Функциональная схема подключения устройств ввода/вывода в микропроцессорной системе. Предназначение основных блоков.

Порты ввода/вывода, последовательная и параллельная организация.

Принцип работы устройств ввода/вывода.

Группы устройств ввода/вывода: устройства интерфейса пользователя, устройства ввода/вывода для длительного хранения информации, таймерные устройства. Предназначение, принцип работы данных устройств.

Лекция №5 «Микроконтроллеры. Основы организации: структура, система команд, схема синхронизации, память»

Понятие микроконтроллеров, основные элементы.

1. Структура микроконтроллеров:

Классы микроконтроллеров (8, 16, 32 –х разрядные, сигнальные процессоры DSP), производители современных микроконтроллеров.

Особенности микроконтроллеров (модульная организация, закрытая архитектура, типовые и расширенные функциональные периферийные модули).

Типовая структура микроконтроллера. Процессорное ядро и изменяемый функциональный блок. Предназначение основных элементов.

2. Процессорное ядро, его характеристики. Процессоры с CISC-архитектурой, RISC-архитектурой – особенности, отличия, сравнение. Особенности организации памяти в микроконтроллерах: структуры с фон-неймановской (принстонская) и гарвардской архитектурой – особенности, отличия, сравнение.

3. Система команд микроконтроллеров, ее особенности.

4. Схема синхронизации и организации памяти микроконтроллеров. Особенности данных схем. Память программ, типы модулей памяти и их особенности. Память данных. Особенности хранения данных и программ. Регистровая и стековая память – предназначение и особенности. Внешняя память.

Лекция №6 «Внутренние и внешние связи в микроконтроллерах I»

Порты ввода/вывода:

Параллельные и последовательные порты, типы портов, их предназначение, алгоритмы работы. Типичная схема двунаправленного порта ввода/вывода микроконтроллера.

Лекция №7 «Внутренние и внешние связи в микроконтроллерах II»

1. Таймеры и процессоры событий:

Предназначение, структура типичного 16-разрядного таймера/счетчика, основные недостатки данной схемы, пути усовершенствования данной схемы и современные направления.

Принцип действия канала входного захвата таймера/счетчика, его схема, типы сигналов, функциональная схема.

Структура аппаратных средств канала выходного сравнения – основные сигналы, схема, принцип работы, аппаратные и программные усовершенствования.

Модули процессоров событий – предназначение, принцип работы, основные сигналы, реализация режима широтно-импульсной модуляции.

2. Модуль прерываний: принцип работы, источники прерываний, схема приоритетов.

Лекция №8 «Аппаратные средства микроконтроллеров I»

1. Особенности режимов энергопотребления, минимизация данного режима: активный режим, режим ожидания, режим останова – особенности, предназначение.

2. Тактовые генераторы микроконтроллеров:

Определения тактовой частоты генератора: с помощью кварцевого резонатора, керамического резонатора и внешней RC-цепи. Схемы подключения тактовых генераторов, используемые входы. Сравнительная характеристика каждого способа подключения.

3. Аппаратные средства обеспечения надежной работы микроконтроллера:

Схема формирования сигнала сброса: предназначение, основные сигналы, принцип работы, типовые схемы формирования сигнала внешнего сброса.

Блок детектирования пониженного напряжения питания: предназначение, особенности применения, принцип работы.

Лекция №9 «Аппаратные средства микроконтроллеров II»

1. Сторожевой таймер: принцип действия, основные используемые сигналы, предназначение, особенности работы.

2. Дополнительные модули, используемые в микроконтроллерах:

Модули последовательного и параллельного ввода/вывода: задачи решаемые данными модулями, их типы, основы функционирования, протоколы интерфейса, современное состояние проблемы передачи информации через порты ввода/вывода.

Модули аналогового ввода/вывода: основные схемы, принцип работы, схема типового модуля АЦП, основы работы ЦАП и средства реализации данной функции в современных микроконтроллерах.