

Учебная программа

Дисциплины «Микропроцессорные системы»

Автор программы профессор Шкелев Е.И.

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общее представление о принципе действия, функциональном составе и архитектуре цифровых вычислительных систем.

Классификация вычислительных устройств. Магистральный интерфейс и структура ЭВМ на его основе. Основные компоненты ЭВМ: центральный процессор, память, устройства ввода/вывода (УВВ). Разновидности магистральных интерфейсов и примеры их использования в вычислительных, управляющих и измерительных системах. Конвейер операций и принцип распараллеливания операций. Параллельные вычислительные системы, сети процессоров.

Раздел 2. Функциональные узлы комбинаторного типа.

Основные положения алгебры логики. Схемотехническая реализация логических операций. Полный дешифратор, мультиплексор, базовые логические элементы. Арифметические устройства. Двоичные сумматоры. Матричные умножители. Программируемые логические матрицы (ПЛМ) и программируемая матричная логика (ПМЛ).

Раздел 3. Функциональные узлы последовательного типа (автоматы с памятью).

Триггерные устройства. Классификация. Основные сведения. Регистры и регистровые файлы. Двоичные счетчики. Асинхронные (последовательные) счетчики. Параллельные (синхронные) счетчики. Регистровое арифметическо-логическое устройство (АЛУ). Машины состояний. Микропрограммные автоматы. Классификация машин состояния. Машины состояния и матричная логика. Микропрограммирование и устройство управления выполнением программы для процессора со сложным набором команд.

Раздел 4. Запоминающие устройства.

Основные структуры адресных запоминающих устройств. Статические оперативные запоминающие устройства. Динамические оперативные запоминающие устройства. Постоянные и репрограммируемые запоминающие устройства.

Раздел 5. Микропроцессоры: архитектура и структурное построение.

Функционально-структурные особенности микропроцессоров (МП). Формат команд центрального процессора. Режимы адресации. Процессоры со сложным набором команд (CISC-процессоры). Типовая архитектура и последовательность выполнения команд центральным процессором. Структура центрального процессора и взаимодействие с МП-системой. Регистрово-ориентированные архитектуры (RISC-архитектуры). Типы операндов и иерархия памяти. Многочисленные перекрывающиеся окна регистров. Наборы команд, ориентированные на регистровую архитектуру. Конвейеризация и регистровая память. Микроархитектура процессора RISC II университета Беркли.

Раздел 6. Микропроцессорные системы.

Взаимодействие центрального процессора с памятью МП-системы и устройствами ввода/вывода. Магистрально-модульная структура микропроцессорных систем. Подсистема ввода/вывода в системах с магистрально-модульным интерфейсом. Архитектура интерфейса и режимы обмена данными с устройствами ввода/вывода. Основные сведения о режимах обмена данными с УВВ: программный обмен, обмен по прерываниям (система прерываний) и по прямому доступу к памяти. Шины ввода/вывода ISA, EISA, PCI. Особенности интерфейсы и конструктивного оформления в измерительных системах и системах на базе промышленных компьютеров. Микросистемы с гарвардской архитектурой.

Раздел 7. Обзор микропроцессорных систем и средств вычислительной техники.

Универсальные процессоры. Область применения и примеры структурного построения.

Микроконтроллеры. Цифровые процессоры сигналов. Матричные процессоры и параллельные ЭВМ.

Отображение алгоритмов на матричные структуры. Векторизация последовательных вычислений, однократное присваивание, рекурсивные алгоритмы. Системные процессоры. Волновые процессоры. Сети процессоров. Транспьютерные сети.

Лабораторный практикум

1. Микросистема на базе СБИС серии КР580
2. Система ввода/вывода и обработки аналоговых сигналов

Рекомендуемая литература

а) основная литература:

1. Калабеков Б.А. Цифровые устройства и микропроцессорные системы. - М.: Радио и связь 1997.
2. Колесниченко О.В., Шишигин И.В. Аппаратные средства РС. – 3-е изд., перераб и доп. – СПб: БХВ – Санкт-Петербург, 2000. 800 с.
3. Основы современных компьютерных технологий. /Под ред. А.Д.Хомоненко. – СПб.: Корона-принт, 1998.
4. Фигурнов В.Э. IBM PC для пользователя. Краткий курс. – М.: Финансы и статистика, 1997.
5. Микропроцессорные системы: Учебное пособие для вузов/ Е.К.Александров, Р.И. Грушвицкий, М.С. Куприянов, О.Е. Мартынов, Д.И. Панфилов, Т.В. Рамизевич, Ю.С. Татаринов, Е.П. Угрюмов, И.И. Шагурин; Под общ. ред. Д.В. Пузанкова. – СПб.: Политехника, 2002. – 935 с.
6. Каган Б.М. Электронные вычислительные машины и системы: Учебное пособие для вузов. - М.: Энергоатомиздат, 1990.
7. Рафикузаман М. Микропроцессоры и машинное проектирование микропроцессорных систем: В 2-х кн. Кн. 1. Пер с англ. - М.: Мир, 1988.
8. Лю Ю-Чжен, Гибсон Г. Микропроцессоры семейства 8086/8088. Архитектура, программирование и проектирование микропроцессорных систем: Пер. с англ. - М.: Радио и связь, 1987.
9. Шкелев Е.И. Электронные цифровые системы и микропроцессоры: Учебное пособие. Нижний Новгород: Изд-во ННГУ, 2004. – 153 с.
10. Микросистема на базе комплекта СБИС серии КР580. В 2-х частях. Часть 1: Методические указания/ (Составитель Е.И.Шкелев). Н.Новгород, Нижегородский государственный университет, 1991.
11. Микропроцессоры. В 3-х кн. Кн. 1. Архитектура и проектирование микро-ЭВМ. Организация вычислительных процессов: Учеб. для вузов/ П.В.Нестеров, В.Ф.Шаньгин и др.; Под ред. Л.Н.Преснухина. - М.: Высшая школа. 1986.
12. Микропроцессоры. В 3-х кн. Кн. 2. Средства сопряжения. Контролирующие и информационно-управляющие системы: Учеб. для вузов/ В.Д.Вернер, Н.В.Воробьев и др.; Под ред. Л.Н.Преснухина. - М.: Высшая школа. 1986.
13. Транспьютеры. Архитектура и программное обеспечение: Пер. с англ./ Под. ред. Г.Харпа. - М.: Радио и связь, 1993.
14. Кун С. Матричные процессоры на СБИС: Пер. с англ. - М.: Мир, 1991.
15. Ульман Дж. Вычислительные аспекты СБИС: Пер с англ. / Под ред. П.П.Пархоменко. - М.: Радио и связь, 1990.
16. Цифровые радиоприемные системы: Справочник / М.И.Жодзишский, Р.Б.Мазепа, Е.П.Овсянников и др. / Под ред. М.И.Жодзишского. - М.: Радио и связь, 1990.
17. Побережский Е.С. Цифровые радиоприемные устройства. - М.: Радио и связь, 1987
18. Фрэнк Дж. Солтис. Основы AS/400. Пер. с англ. - М.: Издательский отдел «Русская Редакция» ТОО «Channel Trading Ltd.». - 1998.
19. Интерфейсы обработки данных: Справочник / Под ред. А.А. Мячева. - М.: Радио и связь, 1989.
20. Электроника СБИС. Проектирование микроструктур: Пер. с англ./Под ред. Н. Айнспрука. - Мир, 1989.
21. Морс П., Алберт Д.Д. Архитектура процессора 80286. Пер. с англ. М.: Радио и связь, 1990.

22. Шкелев Е.И. Аппаратные средства вычислительной техники: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2011. – 222 с.

б) дополнительная литература:

1. Корнеев В.В., Киселев А.В. Современные микропроцессоры. Изд.3. перераб. и доп. – СПб: БХВ-Петербург, 2003. – 448 с.
2. Марк Минаси. Модернизация и обслуживание ПК – Киев “Век+”, Москва “Энтроп”, 1999 г.
3. Куприянов М.С., Мартынов О.Е., Панфилов Д.И. Коммуникационные контроллеры фирмы Motorola. – СПб.: БХВ-Петербург, 2001ю – 560 с.
4. Евстафьев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Classic фирмы ATMEL – 2-е изд., стер. – М.: Издательский дом «Додека-XXI», 2004. – 288 с. (Серия «Мировая электроника»)
5. Применение микропроцессорных средств в системах передачи информации: Учеб. пособие для вузов/ В.Я. Светов, О.И. Кутузов, Ю.А. Головин, Ю.В. Светов. - М.: Высш. шк., 1987.

Вопросы для контроля

1. Теоремы и аксиомы алгебры логики.
2. Принцип использования полупроводниковых диодов для выполнения логических операций.
3. Принцип использования транзисторов для выполнения логических операций.
4. Перечислить типы базовых логических элементов, в которых логические операции выполняются с помощью диодов.
5. Перечислить типы базовых логических элементов, в которых логические операции выполняются с помощью биполярных транзисторов.
6. Перечислить типы базовых логических элементов, в которых логические операции выполняются с помощью полевых транзисторов.
7. Полный дешифратор и его роль в выполнении логических операций.
8. Программируемые логические матрицы (ПЛМ) и их структурное построение.
9. Логика работы одноразрядного двоичного сумматора.
10. Принцип построения матричного умножителя.
11. Мультиплексор и его роль в выполнении логических выражений.
12. Основные свойства и область применения комбинационных схем.
13. Основные отличительные черты устройств последовательного типа (цифровых автоматов).
14. Признаки, по которым классифицируются триггеры. Разновидности триггеров.
15. Двоичные счетчики и их разновидности.
16. Регистры – их разновидности и структурный состав.
17. Принцип работы регистрового арифметическо-логического устройства.
18. Структурный состав оперативного запоминающего устройства (ОЗУ).
19. Статическое ОЗУ. Статические запоминающие элементы и структурное построение ОЗУ.
20. Динамическое ОЗУ. Динамические элементы памяти и механизм использования в динамическом ОЗУ.
21. Машина состояний класса 3 (автомат Мура) и область его применений.
22. Устройство управления выполнением программы на базе ПЛМ и его функционирование в составе центрального процессора (ЦП).
23. Обобщенная архитектура (регистровая модель) ЦП.
24. В чём состоит специфика применения регистров адреса и регистров данных в ЦП. Что понимается под режимами адресации, применяемыми в командах ЦП.
25. Упрощенный алгоритм работы ЦП.
26. Структурное построение процессора Intel-8080 и средства обеспечения его связи с микропроцессорной системой.
27. Формат команд (ЦП).
28. Особенности формата команд для CISC и RISC архитектур.
29. Основные черты ЦП с регистрово ориентированной (RISC) архитектурой.
30. Конвейер операций и его реализация в RISC процессорах.
31. Микросистема на базе магистрального интерфейса. Машина фон-Неймана.
32. Микросистемы с гарвардской архитектурой. Структура цифрового процессора сигналов (ЦПС) семейства ADSP-21xx.

33. Связь ЦПС ADSP-21xx с внешними по отношению к нему компонентами МП-системы.
34. Привести примеры, иллюстрирующие применение CISC и RISC архитектур в современных микропроцессорах и МП-системах.