

Литература

1. Советов Б.Я. Базы данных. Теория и практика: Учебник для ВУЗов. / Советов Б.Я., Цехановский В.В., Чертовский В.Д. – М.: Юрайт, 2014. – 463 с.: ил.
2. Кириллов В.В., Громов Г.Ю. Введение в реляционные базы данных: Учебное пособие для ВУЗов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 464 с.: ил.
3. Пирогов В.Ю. Информационные системы и базы данных: организация и проектирование: Учебное пособие для ВУЗов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 528 с.: ил.
4. Кузнецов С.Д. Базы данных: Учебник для ВУЗов. – М.: Академия, 2012. – 496 с.: ил.

Модуль 6. «Электротехника»

Основные законы электротехники. Основные величины и единицы измерения. Электрический ток в различных средах. Газовые разряды. Диэлектрики и изоляторы, их различные виды и применения. Магнитные материалы и их классификация. Ферромагнетики и их применение. Цепи постоянного тока. Закон Ома. Правила Кирхгофа. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Методы расчёта цепей постоянного тока. Резисторы и их параметры. Соединения резисторов. Нелинейные элементы цепей постоянного тока. ВАХ, нагрузочная прямая и рабочая точка. Линейные источники электрической энергии и их основные параметры. Согласование нагрузки. Электроизмерительные приборы, их основные типы и параметры. Цепи переменного тока. Линейные элементы цепей переменного тока, импеданс. Реактивная мощность и её компенсация. Колебательные контуры, их виды и свойства. Резонанс. Собственные колебания. Дифференцирующие и интегрирующие RLC-цепи. Время установления. Переходные процессы. Законы коммутации.

Литература

1. Кузовкин В.А. Теоретическая электротехника: Учебник для ВУЗов. М. Логос, 2005. 320с., ил.
2. Демирчан К.С., Нейман Л.Р. Теоретические основы электротехники. СПб.; Питер, 2003, Том 1. 453 с., Том 2. 453 с.
3. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. – М.: Высшая школа, 1994 – 493с.

Модуль 7. «Сети и телекоммуникации»

Физическая инфраструктура сети. Логическая инфраструктура сети. Эталонная модель OSI. Эталонная модель TCP/IP. Критика эталонных моделей OSI и TCP/IP. Гибридная модель эталонная модель. Физический уровень. Физические носители. Канальный уровень. Службы канального уровня. Сетевые адаптеры. Обнаружение и исправление ошибок. Протоколы

разделения канала. Протоколы произвольного доступа. Протоколы последовательного доступа. Сетевые устройства: концентраторы, коммутаторы, мосты. Сетевой уровень. Модели сетевого обслуживания. Службы сетевого уровня. Интернет-протокол. Адресация в протоколе IPv4. Фрагментация дейтаграмм. Основы маршрутизации. Классификация алгоритмов маршрутизации. Алгоритмы динамической маршрутизации: на основе вектора расстояний и на основе состояния канала. Протоколы маршрутизации RIP, OSPF. Алгоритмы построения таблицы маршрутов протокола RIP. Устройство маршрутизаторов. Классы сетей. CIDR. Маска подсети. Разбиение на подсети. Транспортный уровень. Службы транспортного уровня. Механизмы идентификации двух процессов в сетевом взаимодействии. Протокол UDP. Протокол TCP. Борьба с перегрузками в протоколе TCP. Прикладной уровень. Протоколы прикладного уровня. Сетевые службы прикладного уровня. Электронная почта.

Литература

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для ВУЗов. – СПб: Издательство «Питер», 2014. – 944 с.: ил.
2. Смелянский Р.Л. Компьютерные сети. Том 2. Сети ЭВМ: Учебник для ВУЗов. – М.: Академия, 2011. – 240 с.: ил.
3. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Основы компьютерных сетей. Учебное пособие – СПб.: Издательство «Питер», 2009.
4. Таненбаум Э., Уэзеролл Д. Компьютерные сети. 5-е изд. – СПб.: Издательство «Питер», 2012.

Модуль 8. «Имитационное моделирование» (Язык имитационного моделирования GPSS).

Синтаксис и семантика конструкций языка. Основные понятия - объекты, блоки, транзакты. Стандартные числовые атрибуты объектов языка.

Синтаксис и семантика блоков, описывающих функционирование генераторов, устройств и хранилищ.

Синтаксис и семантика блоков, описывающих пути и условия продвижения транзактов.

Синтаксис и семантика блоков, описывающих процедуры сбора статистических данных.

Синтаксис и семантика блоков, описывающих специальные возможности системы GPSS.

Литература

1. Учебное пособие по GPSS World. - Казань: Изд-во «Мастер Лайн», 2002.
2. Руководство пользователя по GPSS World. - Казань: Изд-во «Мастер Лайн», 2002.
3. Кудрявцев Е.М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем. - М.: ДМК Пресс, 2004. - 320 с.

2. Л. Клейнрок. Вычислительные системы с очередями. М.; Мир, 1979.

3. Разработка САПР. В десяти книгах. Под редакцией доктора технических наук, профессора А.В.Петрова. 8 книга. В.И.Кузовлев, П.Н.Шкатов. Математические методы анализа производительности и надежности САПР. М.: Высшая школа, 1990

Модуль 11. «Схемотехника»

Физическое представление цифр и чисел в ЭВМ. Взаимное соответствие функций алгебры логики и логических схем. Классификация элементов и типовых функциональных узлов ЭВМ. Системы элементов ЭВМ. Основные требования к системам элементов. Соглашения положительной и отрицательной логики. Статические и динамические параметры и характеристики элементов ЭВМ. Основные схемотехнические построения элементов ЭВМ в интегральной микроэлектронике. Триггеры. Способы описания триггеров. Регистры. Выполнение поразрядных логических операций в регистрах.

Счетчики. Методика синтеза синхронных счетчиков. Система синхронизации. ИС оперативных и постоянных запоминающих устройств. Запоминающие элементы ИС памяти. Дешифраторы. Реализация логических функций на основе дешифраторов. Шифраторы. Приоритетные шифраторы. Методика синтеза шифраторов. Нарращивание шифраторов. Мультиплексоры. Способы увеличения размерности мультиплексора. Способы реализации произвольных логических функций на основе мультиплексоров. Сумматоры. Многоразрядные сумматоры.

Литература

1. Опадчий Ю.Ф. и др. Аналоговая и цифровая электроника (Полный курс): Учебник для вузов / Ю.Ф. Опадчий, О.П. Глудкин, А.И. Гуров; Под ред. О.П. Глудкина. – М.: Горячая Линия – Телеком, 2009. – 768 с.: ил.

2. Пухальский Г.Н., Новосельцева Т.Я. Цифровые устройства: Учеб.пособие для вузов. - СПб.: Политехника, 1998.

3. Новожилов О.П. Основы цифровой техники/Учебное пособие.-М.: ИП Радиософт, 2004.-528 с.: ил.

4. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника: Учеб. Пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 800с.: ил.

5. Схемотехника электронных систем. Цифровые устройства/Авторы: В.И. Бойко, А.Н. Гуржий, В.Я.Жуйков, А.А. Зори, В.М. Спивак, В.В. Багрий. –СПб.:БХВ-Петербург, 2004.-512с.:ил.

Модуль 12. «Операционные системы»

Основные понятия: операционная система, процесс, поток. Способы их реализации. Основные понятия: многозадачность, кооперативная многозадачность, многопоточность, мультипроцессорная обработка. Ресурсы. Классификация ресурсов. Категории ресурсов и их основные характеристики. Основные функции операционных систем. Типы и свойства операционных систем. Дескриптор процесса. Виды групп информации дескриптора. Взаимоблокировка. Способы восстановления работоспособности ОС. Классические дисциплины обслуживания очереди на исполнение процесса. Проблемы, возникающие при взаимодействии процессов. Механизмы синхронизации и взаимодействия процессов. Виды памяти. Основные функции управления оперативной памятью. Свопинг. Основное назначение и дополнительные возможности. Назначение и задачи виртуальной оперативной памяти. Файловая система. Задача и функции файловой системы. Характеристики файлов.

Литература

1. Иртегов Д. Введение в операционные системы. 2-е издание – ВHV Русская редакция, 2011 – 1040 с.
2. Таненбаум Э., Современные операционные системы. 3-е издание. – Питер, 2010 – 1116 с.

Модуль 13. «Архитектура ЭВМ»

Логическая структура и архитектура ЭВМ. Состав и порядок функционирования. Основные параметры и классификация ЭВМ. Принципы программного управления, распределенной и параллельной обработки информации.

Декомпозиция вычислительного устройства на операционный и управляющий блоки. Назначение, параметры и классификация АЛУ. Алгоритмы сложения и вычитания чисел с фиксированной точкой. Алгоритмы и структурные схемы устройств для умножения чисел с фиксированной точкой. Методы ускорения умножения. Алгоритмы и структурные схемы устройств для деления чисел с фиксированной точкой. Алгоритмы сложения, вычитания, умножения и деления чисел и плавающей запятой.

Устройства управления с жёсткой логикой. Синтез устройств управления на основе автомата Мура. Синтез устройств управления на основе автомата Мили. Устройства управления с хранимой в памяти логикой. Кодирование микроопераций в микропрограммных автоматах.

Понятие микроархитектуры. Конвейеризация вычислений в процессорных устройствах. Разновидности конфликтов в конвейерах и способы их преодоления. Режимы адресации в командах процессоров. Архитектуры набора команд. Особенности построения архитектур типа CISC, RISC и VLIW, преимущества и недостатки.

Классификация устройств памяти ЭВМ. Иерархическая структура памяти ЭВМ. Виды запоминающих устройств (ЗУ), их параметры. Оперативные ЗУ: назначение, разновидности. Интегральные схемы статических ЗУ с произвольным доступом: структура, режимы работы, параметры. Интегральные схемы динамических ЗУ с произвольным доступом: структура, режимы работы, параметры. Постоянные ЗУ: назначение, разновидности.

Кэш-память: назначение, способы организации. Проблема замещения в кэш-памяти и алгоритмы её решения. Проблема обеспечения целостности в кэш-памяти и алгоритмы её решения. Особенности построения многоуровневой кэш-памяти, проблема когерентности данных в современных процессорах.

Сегментная организация памяти. Реальный и защищённый режимы работы процессора. Дескрипторные таблицы. Защита памяти на уровне сегментов. Страничная организация памяти. Алгоритмы замещения страниц.

Интерфейсы ЭВМ: классификация, основные характеристики. Система прерываний. Маскирование прерываний. Особенности работы системы прерываний в защищённом режиме. Прямой доступ к памяти: назначение, принципы работы.

Литература

1. Мелехин В.Ф., Павловский Е.Г. Вычислительные машины: Учебник для ВУЗов. – М.: Академия, 2013. – 368 с.: ил.
2. Орлов С.А., Цилькер Б.Я. Организация ЭВМ и систем: Учебник для ВУЗов. – СПб: Питер, 2011. – 688 с.: ил.
3. Лехин С.Н. Схемотехника ЭВМ: – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 672 с.: ил.
4. Новожилов О.П. Архитектура ЭВМ и систем: Учебное пособие для ВУЗов. – М.: Юрайт, 2013. – 528 с.: ил.
5. Жмакин А.П. Архитектура ЭВМ: Учебное пособие для ВУЗов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 352 с.: ил.

Модуль 14. «Линейная алгебра»

Вектора и матрицы, операции сложения и умножения над ними. Транспонированные и обратные матрицы. Ранг матрицы. Линейные (векторные) пространства. Нормы векторов и матриц. Размерность и базис линейного пространства. Ортогональные базисы. Процедура Грама-Шмидта. Замена базиса, матрица перехода. Линейные операторы. Собственные числа и собственные векторы линейных операторов. Линейные операторы в евклидовом пространстве.

Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Прямые методы решения СЛАУ. Метод Гаусса. Выбор главных элементов. LU-разложение. Разложение Холецкого. QR-разложение. Методы прогонки. Итерационные методы решения СЛАУ. Проблемы сходимости.

Метод Якоби (простой итерации). Метод Гаусса-Зейделя. Задача наименьших квадратов и применение градиентных методов решения СЛАУ. Метод сопряжённых градиентов.

Литература

1. Ильин В.А., Ким Г.Д. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Учебник для ВУЗов. – М.: Дрофа, 2013. – 394 с.: ил.
2. Вержбицкий В.М. Основы численных методов: Учебник для ВУЗов. – М.: Высшая школа, 2009. – 848 с.: ил.
3. Тыртышников Е.Е. Методы численного анализа: Учебник для ВУЗов. – М.: Академия, 2007. – 320 с.: ил.
4. Тыртышников Е.Е. Матричный анализ и линейная алгебра: Учебное пособие для ВУЗов. – М.: Физматлит, 2007. – 420 с.: ил.

Модуль 15. «Аналитическая геометрия»

Векторы на плоскости и в трехмерном евклидовом пространстве, линейные операции над ними.

Радиус-вектор точки. Декартова система координат. Полярная, сферическая и цилиндрическая системы координат. Радиус-вектор точки, делящей отрезок в данном отношении. Применения: середина отрезка, медиана треугольника, биссектриса треугольника. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства и вычисление в координатах. Выражение ортогональной проекции одного вектора на другой. Критерий коллинеарности двух векторов. Объем ориентированного параллелепипеда. Критерий компланарности трех векторов. Уравнения прямых на плоскости. Уравнения прямых и плоскостей в пространстве. Вычисление расстояний и углов между точками, прямыми и плоскостями в пространстве.

Литература

1. Ильин В.А., Ким Г.Д. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Учебник для ВУЗов. – М.: Дрофа, 2013. – 394 с.: ил.
2. Канатников А.Н., Крищенко А.П. Аналитическая геометрия: Учебник для ВУЗов. – М.: Академия, 2009. – 208 с.: ил.
3. Постников М.М. Аналитическая геометрия: Учебник для ВУЗов. – СПб.: Лань, 2009. – 416 с.: ил.

Модуль 15. «Микропроцессорные системы»

Неймановская и гарвардская архитектура МП-системы. Построение систем с 3-шинной и 2-шинной системной магистралью, основные транзакции чтения и записи данных. Структурные особенности микропроцессоров и микроконтроллеров с аккумуляторной и «регистр – регистровой» архитектурой. Логическая организация памяти программ и памяти данных с примерами организации памяти 8-разрядных микроконтроллеров. Построение схем выборки устройств системы.

Способы адресации данных. Базовые арифметические операции с беззнаковыми и знаковыми операндами в микроконтроллерах и формируемые признаки (перенос/заем, переполнение и др.). Логические и битовые операции, команды передачи управления. Векторные прерывания, процесс обработки векторных прерываний и взаимодействие со стекком. Типовые встроенные устройства микроконтроллеров (порты для ввода-вывода данных; таймеры и основные режимы работы; основные последовательные интерфейсы UART, SPI, I2C). Средства индикации данных в микропроцессорных системах.

Литература.

1. В.Я. Хартов Микропроцессорные системы. 2-е издание. М., Издательский центр «Академия», 2014 г. – 368 с.