

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»

«Утверждаю»
Директор ИВТИ
_____ **С.В. Вишняков**

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В МАГИСТРАТУРУ

Направление подготовки:
09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Москва, 2021 год

I. Базовая часть

Узлы и архитектура ЭВМ

Элементная база современных ЭВМ. Системы элементов и их классификация. Промышленные серии элементов: ТТЛ, КМОП, ЭСЛ. Микропроцессорные наборы. Универсальные матричные БИС.

Устройства ЭВМ. Процессор. Особенности реализации АЛУ. Микропрограммное управление. Память ЭВМ. Классификация запоминающих устройств. Виртуальная память.

Архитектура ЭВМ. Система команд. Форматы команд. Способы адресации. Принцип программной совместимости.

Программное обеспечение ЭВМ

Характеристика современных языков программирования. Ассемблерные языки Языки высокого уровня (Си, Паскаль). Языки интерпретирующего типа. Представление о технологии программирования. Автоматизация программирования. Трансляторы. Компоновщики. Инструментальные системы программирования. Объектно-ориентированные технологии.

Базы данных. Реляционная модель представления данных. Системы управления базами данных.

Операционные системы (ОС). Особенности построения современных ОС (на примере ОС Windows). Многозадачность.

Сети ЭВМ

Состав и функции семиуровневой модели ISO. Состав и функции архитектуры Internet. Структура и функции базовой структуры протокольных модулей. Типовой тракт телеобработки данных.

WWW. Концепция. Структура HTML-документа. Протокол HTTP. Протокол FTP, режим обмена данными. Протоколы Telnet, NFS, SMB.

Локальные вычислительные сети (ЛВС). Среды передачи данных в ЛВС. Технология Ethernet. Технология WiFi.

Источники, риски и формы атак на компьютерную информацию. Законодательные меры защиты информации. Алгоритмы шифрования. Методы электронной цифровой подписи.

Литература

1. Угрюмов Е. Цифровая схемотехника. – СПб.: Изд-во "БХВ-Санкт-Петербург", 2000. – 528 с.
2. Олифер Н.А., Олифер В.Г. Сетевые операционные системы. – СПб.: Питер, 2001. – 540 с.
3. Петзолд Ч. Программирование для Windows 95, в 2 томах. – СПб.: "БХВ-Санкт-Петербург", 1997. – 1098 с.
4. Корнеев В.В., Киселев А.В. Современные микропроцессоры. – М.: Нолидж, 2000. – 320 с.

5. Абель П. Ассемблер. Язык и программирование для IBM PC. – 5-е изд. – Киев: Век; М.: Энтроп, 2006. – 736 с.
6. Корнеев В.В. Вычислительные системы. – М.: Гелиос АРВ, 2004. – 512 с.
7. Иванова Г.С. Технология программирования: Учебник для вузов. – 2-е изд., стереотип. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2003. – 320 с.
8. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. – СПб.: Питер, 2003. – 627 с.
9. Хомоненко А.Д., Цыганков В.М., Мальцев М.Г. Базы данных. Учебник для вузов. – СПб.: Корона-Принт, 2009. – 736 с.

II. ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ

1. Программа "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"

Основы теории вычислительных систем. Арифметические основы ЭВМ. Системы счисления. Основы алгебры логики. Функции алгебры логики (ФАЛ) и способы их задания. Основы теории автоматов. Конечный автомат (КА), автоматы Мура и Мили. Информационные основы ЭВМ. Общая характеристика процессов передачи и обработки информации в ЭВМ.

Стохастические модели вычислительных систем. Представление ВС как системы массового обслуживания (СМО). Имитационные модели. Сети Петри. Простейший поток требований. Процессы гибели-размножения. Оценка эффективности ВС в классе марковских СМО. Стохастические сети.

Кодирование и передача информации. Обеспечение помехоустойчивого приема сообщений. Синхронная и асинхронная передача данных. Эффективное кодирование. Корректирующие и групповые коды. Частотное и временное представление сигналов. Преобразование Фурье, свойства преобразования. Обратное преобразование Фурье. Теорема Котельникова.

Аппаратные средства ЭВМ. Элементы малой и средней интеграции: логические элементы, триггеры, классификация триггеров, регистры, мультиплексоры, дешифраторы, шифраторы, счетчики, сумматоры их разновидности, основные свойства, области применения.

Микропроцессоры семейства i8086, микроконтроллеры семейства MCS51: система команд, особенности функционирования, принципы организации микропроцессорных систем. Защищенный режим и особенности адресации микропроцессоров фирмы Intel.

Запоминающие устройства ЭВМ. Классификация, принципы функционирования, области применения.

Сети ЭВМ. Функции канального уровня Internet: MAC-подуровень, LLC-подуровень. Функции сетевого уровня Internet. Адресация в Internet. Маски адресов. Имена и подсети. Протокол IP. Заголовки IPv4 и IPv6, протокол ARP. Таблицы маршрутизации. Прямая и косвенная маршрутизация. Протоколы маршрутизации RIP, OSPF. Функции транспортного и сеансового уровней Internet. Протокол TCP: заголовок, установка соединения, механизм окна. Протокол UDP. Сокеты.

Вычислительные системы. Современная элементная база вычислительных систем (ВС). Физические и технологические ограничения быстродействия компонент ВС. Процессоры с очень длинным командным словом. Классификация ВС. Особенности обработки данных в ВС.

Два направления в разработке процессоров с архитектурой RISC и CISC и особенности построения ВС на их основе. Супер-ЭВМ семейства CRAY и организация векторно-конвейерных вычислений.

Расширенная классификация параллельных ВС по Флину. Многоядерные процессоры. Особенности построения кластерных ВС. Особенности языков параллельного программирования, трансляторов и ОС параллельных ВС. Основы распределенной обработки, менакомпьютинг, грид-технологии, облачные вычисления. ВС типа ОКМД на основе ассоциативных процессоров, матричных процессоров и векторных процессоров. Массовые параллельные вычисления в мелкозернистых ОКМД системах. Примеры таких систем. ВС МКМД, организация систем с общей памятью, распределенной памятью. Роль коммутационных сетей в организации параллельных ВС. Принцип построения коммутационных сетей ВС. Классификация коммутаторов. Коммутационные сети типа гиперкуб, баттерфляй и др.

Алгоритмы планирования. Проблема синхронизации. Средства синхронизации. Особенности реализации многозадачности в ОС Windows. Принцип функционирования многооконного событийно-управляемого интерфейса на примере ОС Windows. Сообщения Windows. ВС с нетрадиционной архитектурой. Поточковые системы. Системы с внутренним языком высокого уровня.

Литература

1. Карпов Ю.Г. Теория автоматов. Учебник для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника". – СПб.: Изд-во Питер, 2002. – 224 с.
2. Бочаров П.П., Печинкин А.В. Теория массового обслуживания. – М.: Наука, 2007.
3. Корнеев В.В. Вычислительные системы. – М.: Гелиос АРВ, 2004. – 512 с.
4. Андреева Е.В., Фалина И.Н. Системы счисления и компьютерная арифметика. – М.: Изд-во "Лаборатория базовых знаний", 2000. – 248 с.

2. Программа "Информационно-аналитические и диагностические интеллектуальные технологии"

Основы теории вычислительных систем. Арифметические основы ЭВМ. Системы счисления. Основы алгебры логики. Функции алгебры логики (ФАЛ) и способы их задания. Основы теории автоматов. Конечный автомат (КА), автоматы Мура и Мили. Информационные основы ЭВМ. Общая характеристика процессов передачи и обработки информации в ЭВМ. Современная элементная база вычислительных систем (ВС). Физические и технологические ограничения быстродействия компонент ВС.

Информационно-измерительная техника. Системы кодирования, применяемые в цифровых измерительных приборах (ЦИП), аналого-цифровых и цифроаналоговых преобразователях (АЦП и ЦАП).

Специфика нормирования метрологических характеристик ЦИП, АЦП и ЦАП.

Цифровые отсчетные устройства (ЦОУ): их структура, классификация и характеристики цифровых индикаторов (газоразрядных, электролюминесцентных, на светоизлучающих диодах, на жидких кристаллах). Преобразователи кодов для ЦОУ.

Универсальные ЦИП для измерения частоты, отношения двух частот, периода, интервала времени и их основные звенья: генераторы импульсов с кварцевой стабилизацией частоты, счетчики импульсов и делители частоты.

Цифровые вольтметры (ЦВ), их структуры и основные звенья: источники опорного напряжения, компараторы, интеграторы.

Автоматизация вспомогательных операций в ЦВ: определения и индикации полярности измеряемого напряжения, выбора диапазона измерения, коррекции смещения нулевого уровня, калибровки. ЦВ со встроенными микропроцессорами.

Помехозащищённость цифровых вольтметров: источники помех и эквивалентные схемы; количественная оценка помехозащищённости цифровых вольтметров; защита от помех общего и нормального видов.

Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи (ЦАП и АЦП): общие сведения о ЦАП и АЦП; основные принципы построения монолитных ЦАП с резистивными цепочками; основные принципы построения монолитных АЦП; основные характеристики ЦАП и АЦП (число двоичных разрядов; статические погрешности; динамические характеристики; выходной импеданс ЦАП и входной импеданс АЦП); многоразрядные быстродействующие АЦП; устройства выборки и хранения; испытания ЦАП и АЦП (классификация испытаний; схемы испытаний; использование суперпозиционного свойства ЦАП и АЦП при испытаниях).

Литература

1. Аналого-цифровое преобразование, под ред. Кестера У.. М.: Техносфера, 2007. – 1016 с.
2. Букреев И.Н., Горячев В.И., Мансуров Б.М. Микроэлектронные схемы цифровых устройств, Москва: Техносфера, 2009. – 712 с.
3. Андреева Е.В., Фалина И.Н. Системы счисления и компьютерная арифметика. – М.: Изд-во "Лаборатория базовых знаний", 2000. – 248 с.

3. Программа " Информационные и вычислительные технологии "

Основы теории вычислительных систем. Арифметические основы ЭВМ. Системы счисления. Основы алгебры логики. Функции алгебры логики (ФАЛ) и способы их задания. Основы теории автоматов. Конечный автомат (КА), автоматы Мура и Мили. Информационные основы ЭВМ. Общая характеристика процессов передачи и обработки информации в ЭВМ. Современная элементная база вычислительных систем (ВС). Физические и технологические ограничения быстродействия компонент ВС. Процессоры с очень длинным командным словом. Классификация ВС. Особенности обработки данных в ВС. Два направления в разработке процессоров с архитектурой RISC и CISC и особенности построения ВС на их основе. Супер-ЭВМ семейства CRAY и организация векторно-конвейерных вычислений.

Понятие САПР. Современная классификация САПР по различным критериям. Области применения САПР: САПР для подготовки чертёжно-конструкторской документации. САПР механических изделий. САПР электронных изделий. Назначение, состав и параметры системы Altium Designer (ранее – P-CAD). Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС) с различной архитектурой. Проектирование и создание цифровых устройств на их основе. Программаторы. Развитие технологий САПР - САх=CAD/CAM/CAE/PLM.

Аппаратный состав устройств обработки 3D проектной информации, история и современное состояние: концепции, растровые, векторные дисплеи, аппаратные устройства обработки графической информации, GPU, плоттеры, устройства 3D образмеривания, устройства организации совместной деятельности на автоматизированных рабочих местах.

Программный состав обработки проектной графической информации: поддержка работы с графическими устройствами в языках высокого уровня, форматы представления графических данных в информационных системах. Графические системы. Понятие стандарта на графические системы. Основные концепции. Понятие пользовательского графического интерфейса. Открытые системы и проблема создания единого стандарта на оконный графич-

ческий интерфейс ОС. Стандарт оконного интерфейса X11 в открытых системах. Структура и реализация.

Системный уровень решения задач автоматизации ведения проектной деятельности: СУБД и проектирование баз данных, Объектно-ориентированные технологии, Технология разработки программного обеспечения, Автоматизация проектирования цифровых устройств, системное (программное, аппаратное, лингвистическое) обеспечение САПР и операционные системы: Основы моделирования баз данных. Распределенные базы данных. Объектно-ориентированные системы управления базами данных. Модификация реляционных СУБД. СУБД в Web. Требования, предъявляемые к интеграции СУБД в среду Web. Объектно-ориентированные технологии. СОМ-технология. Язык объектно-ориентированного моделирования программ UML. Основные черты языка JAVA. Использование JAVA для программирования в WWW. Концепция открытых систем: основные понятия и определения. Унификация межпрограммных интерфейсов. Проблема мобильности программного обеспечения, мобильность и переносимость операционной системы. Исторический очерк, классификация и типы операционных систем. Универсальные и специальные операционные системы. Требования к современным операционным системам и вычислительным ресурсам. Семейство операционных систем Юникс.

Синтез и моделирование систем. Стохастические модели вычислительных систем. Представление ВС как системы массового обслуживания (СМО). Имитационные модели. Сети Петри. Структурный синтез систем. Формальные и неформальные процедуры синтеза структур. Структурно-параметрическое описание системы. Иерархия моделей. Уровни структурного и параметрического описаний. И/ИЛИ-граф. Функциональные, динамические и структурные модели систем. Имитационное моделирование дискретных систем. Основные концепции дискретного моделирования. VHDL — язык описания и моделирования дискретных схем.

Литература

1. Конспект лекций по курсу «Автоматизация конструкторского и технологического проектирования». – М.: МЭИ, 2010.
2. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: учебник для вузов/ И.П.Норенков - 2-е изд.- М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2002.-336 с.
Артамонов Е.И., Ромакин В.А., Сизова Л.Н. и др. Автоматизированное проектирование и выпуск документации на аппаратуру средств связи. Методическое пособие М.: МТУСИ 2006.
3. Шарапов А.П., Гарбузов Н.И. Краткое руководство пользователя САПР цифровых схем на ПЛИС. -М.: Издательство МЭИ, 1993. -88с.
4. Дейт К.Дж. Введение в системы баз данных: Пер. с англ. – 8-е изд. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2005. – 1328 с.
5. Андреева И.Н. Особенности построения графических изображений в среде Windows: Методическое пособие по курсу "Основы графического программирования". М.: Издательство МЭИ, 2001. - 28 с.
6. Автоматизированное моделирование динамических систем. Чхартишвили Г.С., М.: МЭИ, 2008
7. Статистическое моделирование и анализ динамических систем. Чхартишвили Г.С. М., МЭИ 2010
8. Объектно-ориентированное программирование: Ч.1-3: Классы и объекты/Сообщения Windows, исключения и интерфейсы/ СОМ. М. : Изд-во МЭИ,2001-2002 : Учебное пособие по курсу "Системное и программное обеспечение" по направлению "Информатика и вычислительная техника"
9. Курячий Г.В., Маслинский К.А. Операционная система Linux. Изд. . – 2-е изд., исправл. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 348 с.
10. Орлов А. И. Теория принятия решений: учебник. — М.: Экзамен, 2006. — 573 с.

4. Программа "Автоматизированные системы обработки информации и управления"

Электроника и схемотехника

Полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы, оптоэлектронные приборы, элементы и приборы наноэлектроники и функциональной электроники; параметры, характеристики и схемы замещения элементов электронных схем. Схемотехника операционных усилителей; Основные характеристики и параметры операционного усилителя. Основные схемы на основе операционных усилителей; Генераторы и формирователи импульсов. Формирователи коротких и длинных импульсов (одновибратор). Автоколебательные генераторы (мультивибраторы).

RS- триггеры, их основные свойства. Классификация триггеров. D- триггеры, JK- триггеры. Регистры, мультиплексоры, дешифраторы, шифраторы, преобразователи произвольных кодов, их основные свойства, области применения. Счетчики, их основные параметры и свойства. Компараторы, сумматоры, инкременторы, их основные параметры и свойства.

Цифровая обработка сигналов

Классификация сигналов, их виды. Детерминированные и случайные сигналы, их характеристики. Свертка сигналов, свойства. Частотное и временное представление сигналов. Преобразование Фурье, свойства преобразования. Обратное преобразование Фурье. Дискретизация и квантование. Цифровой сигнал, шум квантования. Спектральная плотность сигналов. Теоремы Парсеваля и Винера-Хинчина. Теорема Котельникова. Дискретное преобразование Фурье, его свойства. Теорема о сдвиге. Наложение спектра.

Цифровая фильтрация. Передаточная функция фильтра, импульсная характеристика. Виды цифровых фильтров, их структуры. Вопросы реализации фильтров и квантования коэффициентов. Устойчивость фильтров. Концепции аппаратной и программно-аппаратной реализации систем цифровой обработки сигналов. Основные принципы построения и применения.

Защита информации

Типы секретных систем. Определение информации. Классификация защищаемой информации и ее носителей.

Энтропия и неопределенность. Избыточность информации. Энтропия языка. Стойкость криптосистем. Расстояние единственности.

Парольные системы для защиты от несанкционированного доступа к информации. Основные термины. Методы аутентификации. Биометрические методы. Требования к выбору и использованию паролей. Длина паролей и безопасное время.

Принципы криптографической защиты информации. Традиционные симметричные криптосистемы. Современные симметричные криптосистемы. Стандарт шифрования данных DES. Стандарт шифрования данных ГОСТ 28147-89. Асимметричные криптосистемы. Концепция криптосистемы с открытым ключом. Однонаправленные функции. Криптосистема шифрования данных RSA. Схема шифрования Эль Гамала.

Литература

1. Прянишников В.А. Электроника. Полный курс лекций. Серия: Учебник для высших и средних учебных заведений. Изд.: Учитель и ученик, Корона-Принт, 2006 г. –416с.
2. Цилькер Б.Я., Орлов С.А. Организация ЭВМ и систем: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2004 г. – 668 с.
3. Иванов Е.Л., Степанов И.М., Хомяков К.С. Периферийные устройства ЭВМ и систем.: Учебное пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 1987 г. – 319 с.
4. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. Учебник для ВУЗОВ. – СПб.: Питер, 2003. – 604 с.
5. Карташев В.Г., Жихарева Г.В. Основы теории сигналов. Учебное пособие. – М.: Издательство МЭИ, 2002. – 80 с.
6. Романец Ю. В., Тимофеев П. А., Шаньгин В. Д. Защита информации в компьютерных системах и сетях/ Под ред. В. Ф. Шаньгина. – М.: Радио и связь, 2001.
7. Тилборг Ван Х.К.Ф. Основы криптологии. Профессиональное руководство и интерактивный учебник. –М.:Мир,2006,стр.471,ил.

5. Программа "Цифровые технологии"

Основы теории вычислительных систем. Арифметические основы ЭВМ. Системы счисления. Основы алгебры логики. Функции алгебры логики (ФАЛ) и способы их задания. Основы теории автоматов. Конечный автомат (КА), автоматы Мура и Мили. Информационные основы ЭВМ. Общая характеристика процессов передачи и обработки информации в ЭВМ.

Стохастические модели вычислительных систем. Представление ВС как системы массового обслуживания (СМО). Имитационные модели. Сети Петри. Простейший поток требований. Процессы гибели-размножения. Оценка эффективности ВС в классе марковских СМО. Стохастические сети.

Кодирование и передача информации. Обеспечение помехоустойчивого приема сообщений. Синхронная и асинхронная передача данных. Эффективное кодирование. Корректирующие и групповые коды. Частотное и временное представление сигналов. Преобразование Фурье, свойства преобразования. Обратное преобразование Фурье. Теорема Котельникова.

Аппаратные средства ЭВМ. Элементы малой и средней интеграции: логические элементы, триггеры, классификация триггеров, регистры, мультиплексоры, дешифраторы, шифраторы, счетчики, сумматоры их разновидности, основные свойства, области применения.

Микропроцессоры семейства i8086, микроконтроллеры семейства MCS51: система команд, особенности функционирования, принципы организации микропроцессорных систем. Защищенный режим и особенности адресации микропроцессоров фирмы Intel.

Запоминающие устройства ЭВМ. Классификация, принципы функционирования, области применения.

Сети ЭВМ. Функции канального уровня Internet: MAC-подуровень, LLC-подуровень. Функции сетевого уровня Internet. Адресация в Internet. Маски адресов. Имена и подсети. Протокол IP. Заголовки IPv4 и IPv6, протокол ARP. Таблицы маршрутизации. Прямая и косвенная маршрутизация. Протоколы маршрутизации RIP, OSPF. Функции транспортного и сеансового уровней Internet. Протокол TCP: заголовок, установка соединения, механизм окна. Протокол UDP. Сокеты.

Защита информации

Типы секретных систем. Определение информации. Классификация защищаемой информации и ее носителей.

Энтропия и неопределенность. Избыточность информации. Энтропия языка. Стойкость криптосистем. Расстояние единственности.

Парольные системы для защиты от несанкционированного доступа к информации. Основные термины. Методы аутентификации. Биометрические методы. Требования к выбору и использованию паролей. Длина паролей и безопасное время.

Принципы криптографической защиты информации. Традиционные симметричные криптосистемы. Современные симметричные криптосистемы. Стандарт шифрования данных DES. Стандарт шифрования данных ГОСТ 28147-89. Асимметричные криптосистемы. Концепция криптосистемы с открытым ключом. Однонаправленные функции. Криптосистема шифрования данных RSA. Схема шифрования Эль Гамала.

Литература

1. Карпов Ю.Г. Теория автоматов. Учебник для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника". – СПб.: Изд-во Питер, 2002. – 224 с.
2. Бочаров П.П., Печинкин А.В. Теория массового обслуживания. – М.: Наука, 2007.
3. Корнеев В.В. Вычислительные системы. – М.: Гелиос АРВ, 2004. – 512 с.
4. Андреева Е.В., Фалина И.Н. Системы счисления и компьютерная арифметика. – М.: Изд-во "Лаборатория базовых знаний", 2000. – 248 с.
6. Романец Ю. В., Тимофеев П. А., Шаньгин В. Д. Защита информации в компьютерных системах и сетях/ Под ред. В. Ф. Шаньгина. – М.: Радио и связь, 2001.
7. Тилборг Ван Х.К.Ф. Основы криптологии. Профессиональное руководство и интерактивный учебник. – М.: Мир, 2006, стр.471, ил.

Согласовано:

Зав. кафедрой ВМСС

С.В. Вишняков

Зав. кафедрой ВТ

В.В. Топорков

И.О. Зав. кафедрой ДИТ

А.А. Самокрутов