



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Московский технологический университет»

МИРЭА



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

В.Л. Панков

2018 г.

марта

Программа вступительного экзамена

Уровень высшего образования

Подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки

09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (научная специальность)

05.13.15 «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети»

Форма обучения – очная, заочная

Москва, 2018

1. Теоретические основы проектирования, эксплуатации и применения вычислительных машин и систем

Основы математического программирования. Линейное, нелинейное и динамическое программирование.

Основные понятия комбинаторного анализа. Понятие теории алгоритмов. Основы теории случайных процессов.

Характеристические функции и их свойства. Марковские процессы. Основы, теории графов. Операции над графами.

Основы теории моделирования. Области применения, основные принципы моделирования дискретных устройств. Понятие «модель»: основные свойства моделей, их классификация. Языки моделирования. Методы обработки результатов моделирования.

Основы теории конечных автоматов. Абстрактный автомат. Анализ и синтез конечных автоматов. Минимизация абстрактных автоматов. Применение теории автоматов при структурном проектировании ЭВМ.

Основы алгебры логики. Способы представления систем логических функций, методы их минимизации, анализ и синтез комбинационных схем.

Арифметические основы ЭВМ. Системы счисления. Способы представления данных. Методы повышения скорости выполнения операций умножения, деления, извлечения корня. Точность и методы округления. Представление десятичных чисел и буквенно-цифровой информации. Двоично-десятичная арифметика.

2. Цифровые вычислительные машины и системы

История развития средств вычислительной техники. Роль отечественных ученых в разработке ЭВМ. Классификация ЭВМ. Обобщенные структуры ЭВМ общего назначения, мини- и микроЭВМ. Основные характеристики ЭВМ. Модельный и модельный принципы разработки ЭВМ.

Базовые узлы ЭВМ

Шины передачи данных. Передающие схемы с тремя состояниями. Регистры хранения и сдвига, счетчики, дешифраторы, селекторы, мультиплексоры. Программируемые логические матрицы. Сумматоры, их классификация. Синтез комбинационного сумматора, накапливающий сумматор. Методы ускоренного переноса. Десятичный сумматор. Матричный сумматор. Схемы сравнения и методы их построения.

Запоминающие устройства

Классификация и основные технические характеристики запоминающих устройств (ЗУ). Оперативные ЗУ (ОЗУ). Назначение и принцип работы.

Полупроводниковые ОЗУ. Статические и динамические элементы памяти. Организация ЗУ на кристалле. Организация модулей и блоков полупроводниковой оперативной памяти.

Организация ОЗУ на ферритовых сердечниках с прямоугольной петлей гистерезиса. Постоянные ЗУ (ПЗУ), их классификация. Организация полупроводниковых ПЗУ. Магнитные ПЗУ.

Криогенные, оптоэлектронные, голографические и другие типы ПЗУ. Внешняя память. Организация и основные устройства на магнитных барабанах, дисках, лентах, картах. Области использования устройств.

Расположение и поиск информации на магнитных барабанах, дисках, лентах и картах. Основные методы записи и контроля информации. Принципы сопряжения с ЭВМ.

Машинные носители информации: гибкие магнитные диски, магнитные ленты, перфоносители. Средства подготовки данных на машинных носителях.

Устройства ввода-вывода. Средства ввода информации с магнитных и перфоносителей. Ввод, вывод и обработка графической информации. Графические и текстовые дисплеи. Оптико-электронные устройства для ввода текстовой информации. Речевой ввод-вывод.

Структура и организация запоминающих устройств. Иерархические, секционированные, адресные, безадресные ассоциативные запоминающие устройства. Структура данных и структура памяти.

Страничная и странично-сегментная организация памяти. Защита памяти. Многоканальное управление памятью.

Процессоры и организация их работы

Назначение и обобщенная структура процессора, основные характеристики. Операционная и управляющие части процессора.

Принципы кодирования управляющей информации и неймановская схема вычислительной машины. Адресные и безадресные системы кодирования. Методы адресации и их связь с характеристиками и структурой памяти машины.

Форматы команд и их связь со структурой процессора. Функциональная организация центрального процессора (ЦП). ЦП с непосредственными связями и ЦП с магистральной структурой. Матричные, конвейерные и ассоциативные процессоры.

Устройства управления (УУ). Аппаратные УУ. Схемы однофазной, двухфазной и многофазной синхронизации. УУ с постоянным и переменным циклом работы.

Микропрограммные УУ. Методы кодирования и минимизации объема управляющей памяти. Реализация микропрограммного УУ на основе программируемых логических матрице репрограммируемых ПЗУ.

Прерывание программ. Основные уровни прерывания и организация приоритетного обслуживания запросов. Таймер.

Особенности построения и функционирования процессоров мини- и микроЭВМ.

Организация ввода-вывода. Ввод-вывод и обмен информацией в ЭВМ и вычислительных системах. Каналы ввода-вывода, виды каналов. Понятие канальной программы. Структуры и функционирование селекторного и мультиплексного каналов.

Унифицированные системы связей - интерфейсы, их основные типы и выполняемые функции. Телеобработка информации, ее организация.

Структуры звеньев передачи данных. Абонентские пульта, мультиплексоры передачи данных, Аппаратура передачи данных.

Особенности организации микропроцессоров мини- и микроЭВМ.
Эволюция микропроцессоров, их поколения. Микропроцессорные комплекты (МПК). Общие принципы организации микроЭВМ на основе МПК. Архитектура микроЭВМ. Требования к математическому и программному обеспечению.

Особенности организации мини-ЭВМ, форматы данных, память, система ввода-вывода.

Аналоговые вычислительные машины

Задачи и сущность электрического моделирования. Системы электрических аналогий, виды моделирования. Понятия о критериях подобия. Методы анализа точности электрических цепей.

Основные узлы и схемы аналоговых машин. Принципы построения и методы расчета устройств для операций сложения, вычитания, логарифмирования и т.п. решающие усилители, принцип работы, анализ точности. Нелинейные преобразователи, принцип работы, анализ точности.

Области применения аналоговых вычислительных машин (АВМ). Методы подготовки задач для решения на АВМ.

Принципы решения дифференциальных уравнений в частных производных на АВМ. Гибридные аналого-цифровые вычислительные системы и области их применения.

Выбор и обоснование технических требований к АВМ в зависимости от решаемых задач и условий эксплуатации.

Специализированные вычислительные машины

Особенности архитектуры специализированных ЭВМ (СЭВМ) их классификация. Требования, критерии и ограничения, используемые при проектировании СЭВМ. Система прерывания в СЭВМ.

Особенности элементной базы СЭВМ. Средства отображения информации в системах с СЭВМ. Инженерно- психологические требования к средствам отображения.

Аналого-цифровые (АЦП) и цифроаналоговые (ЦАП) преобразователи. Принципы выбора и обоснования технических требований в СЭВМ.

Вычислительные комплексы

Способы комплексирования ЭВМ. Многомашинные комплексы, многопроцессорные вычислительные комплексы, типы организации систем. Связь и характер взаимодействия аппаратных и программных средств при организации вычислительных комплексов и систем.

Структура и принцип действия вычислительной системы коллективного пользования и ВС с разделением времени. ВС реального времени и вычислительные комплексы для управления технологическими процессами. Показатели качества функционирования ВС.

3. Схемотехника и основы конструирования ЭВМ

Эволюция схемотехнических направлений создания элементных структур ЭВМ. Основные характеристики и параметры типовых узлов цифровых вычислительных машин (ЦВМ) в интегральном исполнении (регистров, счетчиков, дешифраторов, селекторов, мультиплексоров, сумматоров, арифметико-логических модулей, модулей ЗУ).

Перспективы развития схемотехники ЭВМ. Большие и сверхбольшие интегральные схемы и проблемы их универсализации. Программируемые логические матрицы, микропроцессоры. Многофункциональные перестраиваемые модули. Однородные структуры (вычислительные среды).

Конструирование ЭВМ. Принципы разработки типовых конструкций. Основные сведения о стандартизации конструктивных элементов. Проблемы конструктивной реализации линий связи в быстродействующих ЭВМ. Межсоединения быстродействующих интегральных схем. Технические основы производства ЭВМ. Испытания узлов и блоков.

4. Надежность, контроль и диагностика работы. Основные показатели надежности

Надежность ЭВМ и систем. Критерии и характеристика надежности и эффективности. Расчет надежности при различных видах отказов. Восстанавливаемые системы. Методы повышения надежности. Различные виды избыточности. Оптимальное резервирование. Оценка надежности сложных резервированных систем. Оптимизация процессов обслуживания ЭВМ. Надежность программного обеспечения.

Контроль и диагностика ЭВМ и систем. Аппаратные и программно-логические методы контроля, оценки их эффективности. Контроль по модулю. Корректирующие коды. Коды Хемминга. Арифметические корректирующие коды. Методы диагностики неисправностей, диагностические тесты, программы динамической диагностики и отладки. Принципы микродиагностики.

5. Математическое обеспечение вычислительных машин и систем

Основные режимы организации вычислительного процесса. Принципы мультипрограммирования. Структура и работа систем мультипрограммирования. Пользовательский интерфейс систем мультипрограммирования.

Определение операционных систем. Основные компоненты ОС. Базовые характеристики ОС: одновременность, разделение, базы данных, модульность. Проблемы ОС: надежность, сложность, эффективность, совместимость.

Мотивировка параллельного программирования асинхронных взаимодействующих процессов. Центральное место процесса в концепции виртуальной машины. Взаимодействия процессов. Механизмы синхронизации, методы реализации. Функции и стратегии планирования процессов. Тупиковые ситуации. Методы разрешения и предотвращения тупиков.

Концентрация ресурса и пользователя, системы диспетчеризации. Стратегии распределения ресурсов. Стратегии оценок дисциплин диспетчеризации. Защита ресурсов.

Структура данных в памяти. Функции управления памятью. Стратегии распределения одноуровневой и иерархической памяти. Перспективные тенденции в управлении памятью. Управление информацией. Структура и состав файл-систем.

Логическая и физическая организация файл-системы. Процедуры доступа. Верификация управления доступом. Операции над файлами. Восстановление системных сбоях. Тенденции в управлении информацией.

Методы управления устройствами. Методы ввода-вывода. Концепции программирования ввода-вывода. Диспетчер и планировщик ввода-вывода.

Вопросы использования ОС. Способы получения различных характеристик в определенной версии ОС. Системы программирования, взаимодействие с ОС. Банки данных, взаимодействие с ОС. Пакеты прикладных программ, взаимодействие с ОС.

Примеры и характеристики операционных систем: TSO/360, RSX (CM), ОС ЕС ЭВМ, ДОС ЕС ЭВМ.

6. Автоматизация проектирования

Автоматизация проектирования (АП) как объективная необходимость процесса проектирования. Общая постановка задачи АП как задачи исследования операций. Этапы и уровни проектирования.

Основные методы синтеза. Постановка задачи синтеза. Использование принципов оптимизации при проектировании ЭВМ, комплексов и сетей. Основные методы построения аналитических моделей и методика оптимальных решений.

Метод анализа. Основные методы моделирования, задачи, решаемые при моделировании. Языки моделирования.

Интерпретация статистических результатов моделирования, точность статистических оценок. Моделирование переходных, нестационарных процессов.

7. Алгоритмические языки и программирование

Системы и языки программирования. Машинно-ориентированные и проблемно-ориентированные. Алфавит, синтаксис и семантика. Способы описания языков программирования. Трансляция. Однопроходные и оптимизирующие трансляторы.

Типы данных, способы задания типа. Константы и переменные. Идентификаторы. Массивы. Выражения, операции, операторы. Арифметические и логические выражения. Ранги операций. Стек и польская запись.

Программирование ввода и вывода информации. Форматы. Редактирование. Блочная структура. Локализация переменных и меток.

Подпрограммы и макроопределения. Методы передачи параметров при использовании подпрограмм и макрокоманд.

Секционирование программ и установление связей между секциями. Возможности программирования параллельных процессов.

Характерные особенности языков программирования (Паскаль, Фортран, ПЛ-1. Ассемблер).

Литература

1. Преснухин Л.П., Нестеров П.В. Цифровые вычислительные машины. М.: Высш. школа, 1981.
2. Коршунов Ю.М. Математические основы кибернетики. М.: Энергия, 1980.
3. Вычислительная техника в инженерных и экономических расчетах / Под ред. А.В. Петрова. М.: Высш. школа, 1984.
4. Вострикова З.И. Программирование на языке Ассемблер для ЭВМ. М.: Наука; Физматлит, 1981.
5. Савельев А.Я. Арифметические и логические основы цифровых автоматов. М.: Высш. школа, 1980.
6. Соловьев Г.Н. Арифметические устройства ЭВМ. М.: Энергия, 1978.
7. Алексенко А.Г., Шагурин И.И. Микросхемотехника. М.: Радио и связь, 1983.
8. Преснухин Л.П., Воробьев Н.В., Шишкевич П.А. Расчет элементов цифровых устройств. М.: Высш. школа, 1982.
9. Огнев И.В., Шамаев Ю.М. Проектирование запоминающих устройств. М.: Высш. школа, 1979.
10. Полупроводниковые запоминающие устройства и их применение / Под ред. А.Ю. Горденова. М.: Радио и связь, 1981.
11. Операционная система ОС ЕС / В.П. Данилочкин и др. М.: Статистика, 1980.
12. Савельев А.Я., Овчинников В.А., Основы конструирования ЭВМ и систем. М.: Высш. школа, 1984.
13. Захаров Н.ГЕ, Хомяков К.С. Конструирование периферийных устройств. М.: Радио и связь. 1984.

Директор Института информационных технологий

 А.С. Зуев