П Р О Г Р А М М А вступительного экзамена в аспирантуру по научной специальности 2.3.2

Вычислительные системы и их элементы

Санкт-Петербург
2022

Содержание программы

1. Датчики. Назначение, основные типы датчиков и физические принципы действия.

2. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Принципы построения. Основные характеристики и параметры.

3. Основы теории погрешности и чувствительности преобразователей. Методы математического описания чувствительности и точности средств преобразования.

4. Принципы функционирования, сравнительные характеристики и предпочтительные области применения устройств хранения информации (магнитные, оптические, магнито-оптические, полупроводниковые).

5. Надежность элементов и устройств, ее количественные характеристики. Внезапные и постепенные отказы. Влияние электрических и тепловых режимов элементов на их надежности.

6. Принципы построения электронных вычислительных систем. Принцип программного управления. Архитектура вычислительной системы. Архитектура фон Неймана, Гарвардская и Принстонская архитектуры.

7. Классификация, типовые структуры и основные характеристики вычислительных систем. Векторные (матричные) вычислительные системы. Многопроцессорные вычислительные системы. Системы с неоднородным доступом к памяти (NUMA). Кластерные системы.

8. Структурная и функциональная организация ядра компьютера. Микропроцессор: структура, система команд. Процессоры с сокращенным набором команд (RISC). Специализированные процессоры.

9. Встраиваемые вычислительные системы: понятие, основные характеристики, особенности и отличия от систем общего назначения. Особые требования к техническим и программным средствам встраиваемых систем. Микроконтроллеры.

10. Программные средства вычислительных систем. Краткая характеристика современных операционных систем (ОС). ОС реального времени. Сетевые ОС.

11. Системы счисления. Двоичное представление данных. Арифметические и логические операции над двоичными данными. Операции над данными с фиксированной и плавающей точкой.

12. Организация хранения данных в компьютере. Оперативная, постоянная, сверхоперативная, ассоциативная память. Виртуальная память. Внешние запоминающие устройства: типы устройств и их характеристики.

13. Распределенные информационные системы. Методы фрагментации и распределения данных. Технология «клиент-сервер».

14. Принципы организации системы ввода-вывода. Прямой доступ к памяти. Интерфейсы внешних устройств. Понятие протокола.

15. Методы модуляции непрерывных и дискретных данных. Импульсно-кодовая модуляция. Методы цифрового кодирования.

16. Методы логического кодирования: избыточное кодирование и скремблирование.

17. Производительность параллельных вычислительных систем. Закон Амдала.

18. Синхронизация параллельно выполняющихся процессов. Механизмы межпроцессного взаимодействия.

19. Состав компьютерной сети. Средства вычислительной техники и средства телекоммуникаций. Типы компьютерных сетей.

20. Многоуровневая модель взаимодействия открытых систем (OSI-модель). Назначение и функции уровней управления OSI-модели.

21. Сетевые топологии. Сравнительный анализ топологий компьютерных сетей.

22. Методы коммутации в компьютерных сетях: описание методов, достоинства и недостатки.

23. Методы маршрутизации в компьютерных сетях: классификация, достоинства и недостатки.

24. Классификация и характеристики каналов связи. Многоканальные системы связи. Методы мультиплексирования.

25. Классификация, краткая характеристика и сравнительный анализ методов доступа в локальных компьютерных сетях. Метод доступа CSMA/CD: алгоритмы передачи и приема данных, достоинства и недостатки.

26. ЛВС Ethernet: стандарты канального уровня - форматы кадров, назначение и структура полей кадров.

27. Мосты, маршрутизаторы, коммутаторы: назначение, алгоритмы функционирования, классификация, достоинства и недостатки.

28. Стек протоколов TCP/IP: протоколы прикладного, транспортного и межсетевого уровней.

29. Адресация в сетях TCP/IPv4: локальные, сетевые и доменные адреса, классы IP-адресов и их краткое описание, назначение масок для IP-адресов.

30. Эффективность компьютерных сетей. Структурные, функциональные и нагрузочные параметры. Характеристики производительности, оперативности, надежности, безопасности.

31. Средства компьютерной и сетевой безопасности.

32. Задачи и методы расчета надежности. Модели оценки надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем. Классификация методов расчета надежности.

Основная литература.

1. Сергеев С.Л. Архитектуры вычислительных систем: учебник. СПб.:БХВ-Петербург, 2010. —240с

2. Клаассен К. Основы измерений. Датчики и электронные приборы. Учебное пособие. Из-во: ИД Интеллект, 2012 г.

3. Проектирование систем цифровой и смешанной обработки сигналов/под ред. У.Кестера, пер.с англ. М.: Техносфера, 2010, 328с.

4. Микушин А.В., Сажнев А.М., Сединин В.И.. Цифровые устройства и микропроцессоры. СПб: БХВ-Петербург, 2010 - 832с

5. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: Пер. с англ. М.: Бином, 2009 - 704с.

6. Колесов Н.В., Толмачева М.В., Юхта П.В. Системы реального времени. Планирование, анализ, диагностирование. – ЦНИИ «Электроприбор», 2014 г.

7. Аналого-цифровое преобразование /под. ред.У. Кестера. – М.: Техносфера, 2007.

8. Лапин А.А Интерфейсы. Выбор и реализация. Москва: Техносфера, 2005. - 168с.

Дополнительная литература

1. Датчики: Справочное пособие /под. Общ. Ред. В.М.Шарапова, Е.С. Полищука. – М.: Техносфера, 2012.

2. Дмитриев С.П., Колесов Н.В., Осипов А.В. Информационная надежность, контроль и диагностика навигационных систем. – СПб.: ЦНИИ «Электроприбор», 2004 г.

3. Основы технической диагностики. Под ред. Пархоменко П.П. – М.: Энергия, 1976

4. Топильский В.Б. Схемотехника аналого-цифровых преобразователей Москва: Техносфера, 2014. – 288 с.

5. Музылева И.В. Элементная база для построения цифровых систем управления Техносфера, 2006. – 144с.

6. Васильев А. Микроконтроллеры. Разработка встраиваемых приложений. СПб: БХВ-Петербург, 2008 – 304с