

Выдержка из рабочей программы для образовательной программы по направлению 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (профиль – Системное программное обеспечение), квалификация (степень) – бакалавр

Вопросы, выносимые на государственный экзамен

Языки программирования:

1. Понятия алгоритм, программа, программирование. Процесс получения исполняемой программы из исходных кодов.
2. Представление информации в ЭВМ. Системы счисления. Связь между системами счисления.
3. Типы данных. Внутреннее представление базовых типов данных. Преобразование типов данных.
4. Переменная как объект языка программирования.
5. Указатели в языке Си. Тип указателя. Действия над указателями.
6. Алгоритмы на базе циклических конструкций. Элементарная теория чисел.
7. Понятие массива в языках программирования, области его применения.
8. Алгоритмы обработки массивов. Задача поиска простых чисел. Линейный алгоритм. Алгоритм Эратосфена.
9. Понятие сортировки. Алгоритмы сортировки. Оценка алгоритмов сортировки.
10. Представление строк в языке Си. Представление символов.
11. Операции над строками. Операции над строками в многобайтовой кодировке.
12. Понятие функции в языке СИ. Определение, объявление и вызов функции. Указатель на функцию.
13. Функции с параметрами переменной длины. Передача параметров функции *main*.
14. Многофайловые программы. Классы памяти переменных.
15. *Структурный* тип данных. Тип данных *объединение*.
16. Понятие файла. Файловая система. Операции с файлом.
17. Работа с файлами в языке СИ.
18. Отладка компьютерных программ. Опции компилятора. Понятие трассировки. Управление точками останова. Команды отладчика.

Операционные системы:

1. Основные функции ОС. Примеры исполнения этих функций на основе современных ОС.
2. Виды архитектур ядра ОС. Монолитные и микроядерные архитектуры.
3. Порядок загрузки ПК архитектуры x86. Назначение и основные действия выполняемые BIOS, загрузчиком и ядром операционной системы во время загрузки ПК.
4. Порядок загрузки ПК архитектуры x86. Трансляция адреса из логического в физический в реальном режиме x86 архитектуры.
5. Порядок загрузки ПК архитектуры x86. Трансляция адреса из логического в физический в защищенном режиме x86 архитектуры.
6. Сегментная организация памяти архитектуры x86. Трансляция адреса x86 архитектуры из логического в линейный (виртуальный) адрес.
7. Страничная организация памяти архитектуры x86. Трансляция адреса x86 архитектуры из линейного (виртуального) в физический адрес.
8. Понятие «процесса» и «потока». Основные операции выполняемые над процессами и потоками.

9. Линейное адресное пространство процесса. Схема организации линейного адресного пространства процесса в ядре Linux.
10. Прерывания в архитектуре x86. Программируемый контроллер прерываний (PIC), улучшенный программируемый контроллер прерываний (APIC).
11. Обработка прерываний в архитектуре x86. Таблица дескрипторов прерываний IDT.
12. Режимы работы процессора с архитектурой x86. Привилегированный и не привилегированный режимы работы процессора.
13. Системные вызовы. Способы выполнения системного вызова при помощи программного прерывания и ассемблерной инструкции `sysenter`.
14. Мультипрограммный режим работы операционной системы. Системный планировщик процессов ядра Linux, полностью справедливый планировщик.
15. Определение файловой системы. Примеры файловых систем, используемых в современных операционных системах.

Параллельные вычислительные технологии:

1. Архитектура вычислительных систем с распределенной памятью, конфигурация вычислительных узлов, структуры коммуникационных сетей. Гибридные вычислительные системы на базе специализированных ускорителей.
2. Показатели эффективности параллельных алгоритмов и программ: коэффициент ускорения, коэффициент накладных расходов. Анализ строгой и слабой масштабируемости параллельных программ.
3. Понятие масштабируемых программ. Законы Амдала и Густафсона-Барсиса.
4. Основные понятия многопоточного программирования: взаимные блокировки и «гонка данных». Синхронизация: мьютексы и семафоры.
5. Основные понятия многопоточного программирования. Атомарные операции.
6. Основные понятия многопоточного программирования. Операция редукции.
7. Основные понятия многопоточного программирования. Потокобезопасные структуры данных: очереди.
8. Модель передачи сообщений: стандарт MPI и его реализации. Нумерация процессов и понятие коммутатора.
9. Модель передачи сообщений: стандарт MPI и его реализации. Двусторонние обмены стандарта MPI.
10. Модель передачи сообщений: стандарт MPI и его реализации. Коллективные операции обмена информацией.
11. Модель передачи сообщений: стандарт MPI и его реализации. Производные типы данных.
12. Модель передачи сообщений. Подходы к распараллеливанию алгоритмов численного интегрирования: метод средних прямоугольников, метод Монте-Карло.
13. Модель передачи сообщений. Подходы к распараллеливанию алгоритмов матричных вычислений: алгоритм умножения матрицы на вектор.
14. Модель передачи сообщений. Подходы к распараллеливанию прямых методов решения систем линейных алгебраических уравнений: метод Гаусса.
15. Модель передачи сообщений. Подходы к распараллеливанию сеточных методов: решение стационарного двумерного уравнения Лапласа.

Теория функционирования распределённых вычислительных систем

1. Вычислительные системы со структурной избыточностью. Функционирование вычислительных систем со структурной избыточностью в переходном и стационарном режиме.
2. Надежность вычислительных систем. Показатели надежности вычислительных систем со структурной избыточностью в переходном режиме.
3. Надежность вычислительных систем. Показатели надежности вычислительных систем со структурной избыточностью в стационарном режиме.

4. Вычислительные системы со структурной избыточностью. Стохастическая модель функционирования живучих вычислительных систем.
5. Живучесть вычислительных систем. Определение живучих вычислительных систем.
6. Живучие вычислительные системы. Стохастическая модель функционирования живучих вычислительных систем.
7. Живучие вычислительные системы. Показатели потенциальной живучести вычислительных систем в переходном режиме.
8. Живучие вычислительные системы. Показатели потенциальной живучести вычислительных систем в стационарном режиме.
9. Живучие вычислительные системы. Континуальный подход к анализу живучести большемасштабных вычислительных систем.
10. Режимы функционирования вычислительных систем. Мультипрограммный режим обработки набора параллельных задач.
11. Режимы функционирования вычислительных систем. Мультипрограммный режим обслуживания потока параллельных задач.
12. Мультипрограммный режим обработки набора параллельных задач. Задача построения расписания выполнения параллельных программ на элементарных машинах распределенной вычислительной системы.
13. Мультипрограммный режим обработки набора параллельных задач. Теоретико-игровой подход к организации функционирования распределенных вычислительных систем.
14. Мультипрограммный режим обработки набора параллельных задач. Подход к организации функционирования распределенных вычислительных систем с привлечением аппарата стохастического программирования.
15. Задача разбиения вычислительной системы на подсистемы элементарных машин. Решение задач стохастического программирования методом динамического программирования.

Пример билета для государственного экзамена

1. Понятие функции в языке СИ. Определение, объявление и вызов функции. Указатель на функцию.
Разработать программу на языке программирования Си, осуществляющую сортировку массива целых чисел с помощью алгоритма вставками.
2. Понятие «процесса» и «потока». Основные операции выполняемые над процессами и потоками.
3. Модель передачи сообщений. Подходы к распараллеливанию алгоритмов матричных вычислений: алгоритм умножения матрицы на вектор.
4. Живучие вычислительные системы. Показатели потенциальной живучести вычислительных систем в переходном режиме.