

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

Программирование:

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. Указатели в языке Си. Тип указателя. Действия над указателями.
5. Алгоритмы на базе циклических конструкций. Элементарная теория чисел.
6. Понятие массива в языках программирования, области его применения.
7. Алгоритмы обработки массивов. Задача поиска простых чисел. Линейный алгоритм. Алгоритм Эратосфена.
8. Понятие сортировки. Алгоритмы сортировки. Оценка алгоритмов сортировки.
9. Представление строк в языке Си. Представление символов.
10. Операции над строками. Операции над строками в многобайтовой кодировке.
11. Понятие функции в языке СИ. Определение, объявление и вызов функции. Указатель на функцию.
12. Функции с параметрами переменной длины. Передача параметров функции *main*.
13. Многофайловые программы. Классы памяти переменных.
14. *Структурный* тип данных. Тип данных *объединение*.
15. Понятие файла. Файловая система. Операции с файлом.
16. Работа с файлами в языке СИ.
17. Отладка компьютерных программ. Опции компилятора. Понятие трассировки. Управление точками останова. Команды отладчика.

Структуры и алгоритмы обработки данных:

1. Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Показатели эффективности алгоритмов. Анализ времени выполнения алгоритмов.
2. Асимптотический анализ вычислительной сложности алгоритмов. Анализ вычислительной сложности в худшем, среднем и лучшем случаях. Асимптотические обозначения O , Θ , Ω . Основные классы сложности алгоритмов. Θ Ω
3. Анализ рекурсивных алгоритмов. Стек вызовов функций. Виды рекурсии. Решение рекуррентных уравнений. Основная теорема (master method). Анализ эффективности алгоритма сортировки слиянием.
4. Задача сортировки. Виды алгоритмов сортировки: устойчивые алгоритмы, сортировки сравнением, сортировки на месте (in-place). Сортировка вставками. Сортировка слиянием. Быстрая сортировка. Пирамидальная сортировка. Поразрядная сортировка.
5. Поиск элемента по ключу. Линейный поиск. Бинарный поиск. Экспоненциальный поиск (galloping search).
6. Абстрактный тип данных «список». Связный список. Односвязный список, двусвязный список. Основные операции и их вычислительная сложность.
7. Стек. Способы реализации стека. Основные операции и их вычислительная сложность.
8. Очередь. Способы реализации очереди. Основные операции и их вычислительная сложность. Реализация очереди на основе циклического массива. Двухсторонняя очередь (дек, deque).

9. Абстрактный тип данных «словарь». Основные операции словаря. Бинарные деревья поиска. Основные операции, их вычислительная сложность. Анализ эффективности бинарного дерева поиска в среднем и худшем случае.
10. Абстрактный тип данных «словарь». Хеш-таблицы. Основные операции хеш-таблицы. Хеш-функции. Методы разрешения коллизий.
11. Очереди с приоритетом. Бинарные кучи. Реализация бинарной кучи на основе массива. Построение бинарной кучи за время $O(n)$.
12. Графы. Виды графов. Способы представления графов в памяти. Реализация графа на основе матрицы смежности.
13. Обход графа. Обход в глубину (DFS). Обход в ширину (BFS).
14. Задача поиска кратчайшего пути в графе. Постановки задачи о кратчайшем пути. Алгоритмы поиска кратчайшего пути в графе. Алгоритм Дейкстры. Вычислительная сложность алгоритма Дейкстры.
15. Остовные деревья минимальной стоимости (minimum spanning tree, MST). Алгоритмы построения MST. Система непересекающихся множеств. Алгоритм Крускала. Алгоритм Прима.
16. Основные методы разработки алгоритмов. Метод «грубой силы» (brute force). Метод декомпозиции. Алгоритмы, основанные на методе декомпозиции.
17. Методы разработки алгоритмов. Динамическое программирование. «Жадные» алгоритмы (greedy algorithms). Код Хаффмана. Поиск с возвратом (backtracking). Задача о восьми ферзях. Задача о раскраске графа в k цветов. Локальный поиск.
18. Трудноразрешимые задачи. Классы сложности P. Класс сложности NP. Гамильтонов цикл. Задача коммивояжера. Задача упаковки корзин. Сводимость задач. NP-полнота.

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. Потокбезопасные 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.

Архитектура ЭВМ

1. История вычислительной техники (механические и электромеханические ВМ)
2. Поколения ЭВМ.
3. Структура ЭВМ Фон Неймана
4. Количественные характеристики производительности
5. Типы архитектур вычислительных систем
6. Характеристики памяти ЭВМ
7. Форматы машинных команд
8. Способы адресации памяти
9. RISK и CISK процессоры
10. Устройство управления с жестким и микропрограммным управлением
11. Методы обмена информацией между МП и внешними устройствами
12. Внутренняя структура микропроцессора 8086
13. Назначение входов микропроцессора 8086
14. Назначение выходов микропроцессора 8086
15. Конвейерные вычисления, общие понятия
16. Конвейер команд
17. Конфликты в конвейере
18. Совмещение и разделение адресных пространств памяти и портов внешних устройств
19. Иерархическая организация памяти ЭВМ
20. Шины ЭВМ
21. Что такое ЭВМ? Персональный компьютер? Зачем нужна материнская плата? Зачем используется блок питания? Корпус? Что такое набор микросхем системной логики? Что такое форм-фактор? Сколько шин в персональном компьютере? Зачем они нужны? Как определить пропускную способность шины? Виды памяти? Статическая и динамическая память? Что такое интерфейс? Какие интерфейсы используются в ПК?
22. Что такое таблица истинности? Булева функция? Как они связаны между собой? Как получить алгебраическую булеву функцию из таблицы истинности? И наоборот? Каким образом можно синтезировать логическую схему по таблице истинности? По алгебраической формуле?
23. Что такое система счисления? Чем отличается позиционная система счисления от непозиционной? Как получить качественный эквивалент числа в непозиционной системе счисления? В позиционной? Как перевести числа из двоичной системы счисления в десятичную? Восьмеричную? Шестнадцатеричную? И наоборот? Что такое интерфейс? Какие интерфейсы используются в ПК?
24. Что такое флаг? Зачем он используется? Каким образом можно манипулировать флагами? Что такое маска? Как перевести числа из двоичной системы счисления в десятичную? Восьмеричную? Шестнадцатеричную? И наоборот? Что такое двоично-десятичное число? Какие базовые типы данных используются для хранения переменных в языке СИ?
25. Взаимодействие с устройствами в Linux. Специальные файлы устройств. Функции open, close, read, write.
26. Терминалы. Типы терминалов. Эмуляция терминала. Режимы работы. Управление терминалом. Команды. Низкоуровневое управление.
27. Как происходит обработка сигнала в программах, работающих под управлением ОС Linux?
28. Что такое прерывание? Что такое сигнал? Чем они отличаются друг от друга? Какую информацию несут в себе прерывание и сигнал?
29. Каким образом настраивается таймер? Как программа «узнаёт» о срабатывании таймера?

30. Каким образом пользовательская программа может узнать об изменении размера окна виртуального терминала?
31. Основные этапы загрузки ПК на базе процессоров семейства Intel.
32. Геометрия жесткого диска. Что это такое? Трансляция геометрии. Типы трансляции.
33. LBA адресация. Зачем используется. Перевод из LBA в CHSлог и наоборот.
34. Адресация секторов жесткого диска. Типы адресации. Барьеры размеров дисков. Почему возникли? Какие присутствуют?
35. Логическая организация винчестера. Разделы диска. Таблица разделов. Зачем используется. Структура.
36. Адресация секторов жесткого диска. Типы адресации. Барьеры размеров дисков. Почему возникли? Какие присутствуют?

Сети ЭВМ:

1. Модель взаимодействия открытых систем OSI/ISO
2. Понятие «линия передачи данных (связи). Основы кодирования информации для передачи по линии связи. Понятие модуляции в линиях связи.
3. Протоколы передачи данных физического уровня: RS-232, Ethernet, Bluetooth, IrDA, xDSL, ISDN, WiFi, NFC.
4. Технические требования к физическим средам сетей ЭВМ и телекоммуникаций: категории витой пары, методы сварки оптоволокна.
5. Способы физического подключения к сетевым устройствам для их управления.
6. Понятие «канал передачи». Режимы работы канала.
7. Понятие «кадр передачи данных».
8. Метод синхронизирующих битов.
9. Коды NRZ, Манчестер II, AMI.
10. Методы управления потоком передачи данных по каналу связи. Назначение линий RTS/CTS, DSR/DTR, управляющих символов XON/XOFF.
11. Технология «окно передачи данных».
12. Технологии определения ошибок при передаче.
13. Метод контрольной суммы. Алгоритм CRC.
14. Технология корректировки ошибок. Корректирующий код Хемминга.
15. Понятие «инкапсуляция данных».
16. Протоколы HDLC, PPP. Методы авторизации канала передачи данных. Протоколы PAP, CHAP, WPA/WPA2, RADIUS.
17. Метод контроля доступа к разделяемой среде передачи данных: CSMA/CD.
18. Форматы кадров Ethernet.
19. Адресация узлов на канальном уровне (MAC-адрес).
20. Технологии коммутации.
21. Виртуальные локальные сети (канального и сетевого уровней).
22. Протокол обнаружение кольцевых соединений (Spanning-tree-protocol).
23. Технологии повышения пропускной способности и отказоустойчивости каналов передачи данных (LACP) ;
24. Функции и назначение маршрутизаторов.
25. стек сетевых протоколов TCP/IP. Форма пакета. Адресация сетевых узлов по протоколу IP версии 4 и версии 6.
26. Технология маршрутизации пакетов. Понятия «адрес сети», «таблица маршрутов».
27. Статическая маршрутизация. Классовая маршрутизация. Бесклассовая маршрутизация. Технологии CIDR и VLSM.
28. Способы конфигурирования сетевых узлов. Статическая конфигурация. Конфигурация без участия администратора (APIPA в IPv4, Stateless в IPv6). Автоматическая конфигурация узлов (протокол BOOTP, DHCP, DHCPv6).
29. Протокол разрешения сетевых адресов (ARP, RARP).

30. Протокол определения соседей NDP (в IP версии 6).
31. Протокол управления сетевыми соединениями ICMP и ICMPv6.
32. Протокол управления сетевыми устройствами SNMP.
33. Динамическая маршрутизация. Дистанционно-векторные алгоритмы (RIP, IGRP, AOV). Протоколы состояния связей (OSPF, IS-IS). Гибридные протоколы (EIGRP) ;
34. Понятие автономной системы.
35. Многоадресная передача данных. Протокол IGMP. Технология IGMP snooping. Многоадресная маршрутизация: на основе таблиц маршрутизации и без них. Протоколы динамического конфигурирования многоадресной передачи: PIM-DM, PIM-SM.
36. Система именования ресурсов и узлов сетей (DNS).
37. Технология передачи голосовых данных по сети ЭВМ (VoIP). Протокол SIP.
38. Технология передачи электронных сообщений. Протоколы SMTP, POP, IMAP.