

Перечень зачетных заданий

по дисциплине «Программирование и алгоритмизация»
для студентов УПИШ УрФУ, 1 семестр

В зачетном билете один теоретический вопрос и одна задача на программирование.

Теоретические вопросы

1. Преобразование из одной системы счисления в другую. Триады и тетрады. Методы перевода из 10-ой СС в другую: деление уголком, вычерпывание. Проведение вычислений с целыми числами в десятично-буквенной записи (например, 32T/128K).
2. Представление отрицательных чисел в компьютере. Выполнение арифметических действий с целыми числами со знаком и без знака в машинном двоичном формате.
3. Однобайтовая кодировочная ASCII-таблица для представления текстовой информации. Структура таблицы. Ввод символов таблицы с клавиатуры. Программное представление символов таблицы.
4. Блок-схемы алгоритма. Виды блоков. Составление схем алгоритмов с ветвлением. Составление схем алгоритмов с одинарными и двойными циклами.
5. Классификация, таблица приоритетов и особенности операций языка С.
6. Этапы преобразования программы на языке С. Приведите примеры ошибок для каждого этапа. История линейки С-подобных языков. Синтаксические и логические ошибки. Процентные правила.
7. Динамическое распределение памяти. Принципы работы менеджера ДРП. Основные функции для работы с ДРП. Выделение памяти под одномерные массивы. Выделение динамической памяти под двумерные массивы.
8. Механизм работы встроенного генератора случайных чисел. Роль зерна и функции `srand(int seed)`. Генерация равномерно распределенных целых чисел из диапазона от -13 до 27? Как получить случайное вещественное число из диапазона от *a* до *b* с дискретным интервалом *h*?
9. Модели памяти. Виды, их сходство и различие. Области ОЗУ, выделяемые программе при ее загрузке в память. Границы и размеры областей. Логический и физический адрес переменной. Вычисление размеров областей памяти.
10. Область действия, область видимости и продолжительность жизни переменной и функции. Виды областей и их взаимное расположение. Объясните механизм работы и роль статических и глобальных переменных. В чем их сходство и различие?
11. Роль прототипа функции в языке Си. Способы передачи аргументов в функцию при ее вызове. Передача одномерных и двумерных массивов в функцию. Приведите примеры.

12. Операторы условного перехода. Оператор switch, роль оператора break. Назначение default. Схемы алгоритма данных операторов.
13. Операторы цикла for, while, do-while. Приведите схемы алгоритмов каждого оператора. В качестве примера представьте двойной цикл for в виде одинарного цикла.
14. Основные принципы и возможности отладчика. Точки останова. Условные точки останова. Как с его помощью определить ascii-код символа, побитовое представление нуля типа float.
15. Основные требования к тестированию программного продукта. Напишите прототип функции, которая решает линейное уравнение, и полный текст соответствующей функции test.
16. Строки в языке Си. Признак конца строки. В какой области памяти размещаются строки? Основные функции для работы со строками.
17. Работа с файлами в языке Си. Дескрипторы и файловые структуры. Форматированный и неформатированный ввод-вывод. Текстовый и бинарный режимы открытия файлов.
18. Хранение файлов на жестком диске. Что такое физический сектор и логический кластер. Что такое фрагментированность жесткого диска? Что такое FAT? Система хранения файлов FAT-12, FAT-32, FAT-64. Что означают эти числа?
19. Рекурсивные функции. Однократная и двукратная рекурсии. Как рекурсии используют ресурсы компьютера? Что такое стек вызовов функций? Что помещается в стек при вызове функции?
20. Структура как способ объединения нескольких разнотипных переменных в одну структурную переменную. Структуры и объединения. Инициализация. Передача функциям. Битовые поля.
21. Логический и физический адрес ячейки. Одинарные и двойные указатели. Тип указателя и базовый тип указателя. Указательная арифметика. Допустимые операции с указателями. Взаимные переходы между одномерным массивом и одинарным указателем.
22. Указатели на функции. Оператор typedef. Передача функции в другую функцию в качестве параметра. Привести пример.
23. Функции ввода/вывода printf и scanf. Структура форматной строки. Спецификаторы. Защита от некорректных входных данных. Другие основные функции ввода-вывода.
24. Хранение локальных двумерных и трехмерных массивов в стеке. Тип и базовый тип имени одномерного и двумерного массивов. Инициализация массивов. Эмуляция двумерного массива одномерным при передаче в функцию.
25. Целые типы в языке Си. Диапазон знаковых и беззнаковых типов. При каких значениях переменных char a, b, c, результат $c=a+b$ будет правильным?
26. Вещественные типы в языке Си. Мантисса и порядок вещественного типа. Понятия машинного нуля, машинного эпсилон и машинной бесконечности. Распределение вещественных чисел типа float на числовой

прямой. Программный способ нахождения машинного нуля и машинного эпсилон.

27. Алгоритмы сортировки BubbleSort и QSort. Сложность алгоритма, как функция зависимости количества операций `if` от длины массива. «Плохие» данные для QSort, приводящие к переполнению стека. Что такое shuffling - перемешивание массива?

Задачи на программирование

1. Напишите программу, которая выделяет память для двумерного динамического массива чисел типа `float` размера `100x200`. Заполните массив случайными равномерно распределенными вещественными числами из отрезка `[-1, 1]`. Освободите кучу при любом исходе программы.
2. Напишите программу, которая выделяет память для двумерного динамического массива чисел типа `int` размера `100x200`. Заполните массив случайными равномерно распределенными числами из диапазона от `-3` до `10`. Освободите кучу при любом исходе программы.
3. Напишите программу, которая для данного вещественного типа находит машинный ноль, машинный эпсилон и «правого соседа» для заданного числа.
4. Напишите функцию, которая вычисляет длину `n`-мерного вектора в евклидовой норме (теорема Пифагора). Напишите также функции `main` и `test`.
5. Напишите функцию, которая находит все простые числа до `N`. Напишите также функции `main` и `test`.
6. Напишите функцию, которая находит все счастливые билеты из 6-ти цифр. Напишите также функции `main` и `test`.
7. Напишите функцию, которая находит все числа-перевертыши до `N`. Напишите также функции `main` и `test`.
8. Напишите функцию, которая находит максимальное значение другой функции на интервале `[a, b]`. Используйте указатель на функцию. Напишите также функции `main` и `test`.
9. Напишите функцию, которая находит произведение статических двумерных матриц. Используйте эмуляцию одномерным массивом. Напишите также функции `main` и `test`.
10. Напишите функцию, которая находит произведение матрицы на вектор. Используйте эмуляцию одномерным массивом. Напишите также функции `main` и `test`.
11. Напишите функцию, которая находит среди всех трехзначных целых чисел те, у которых сумма цифр равна `N`. Напишите также функции `main` и `test`.
12. Напишите функцию, которая находит среди всех целых чисел до `N` те, у которых все цифры различны. Напишите также функции `main` и `test`.
13. Напишите функцию, которая определяет количество четных чисел в полученном одномерном массиве. Напишите также функции `main` и `test`.

14. Напишите функцию, которая определяет количество четных чисел в полученном статическом двумерном массиве. Используйте эмуляцию одномерным массивом. Напишите также функции main и test.
15. Напишите функцию, которая определяет количество четных чисел в полученном динамическом двумерном массиве. Напишите также функции main и test.
16. Напишите функцию, которая получает прямоугольную динамическую матрицу и определяет, есть ли в каждой строке и в каждом столбце нулевой элемент. Напишите также функции main и test.
17. Напишите функцию, которая удаляет из строки все ведущие и конечные пробелы. Напишите также функции main и test.
18. Напишите функцию сортировки по возрастанию одномерного массива вещественных чисел. Напишите также функции main и test.
19. Напишите функцию сортировки массива строк в лексикографическом порядке. Напишите также функции main и test.
20. Напишите функцию, определяющую последнее вхождение символа в строку. Напишите также функции main и test.
21. Напишите функцию, которая находит максимальное значение переданной ей функции на заданном отрезке методом перебора с постоянным шагом. Используйте указатель на функцию. Напишите также функции main и test.
22. Напишите рекурсивную функцию разложения целого числа на простые множители. Найденные простые числа функция выводит на экран.
23. Напишите рекурсивную функцию нахождения нуля заданной функции на заданном отрезке методом дихотомии. Используйте указатель на функцию. Напишите также функции main и test.
24. Напишите рекурсивную функцию определения элементов рекуррентной последовательности $F_{n+2} = 2F_{n+1} - F_n$, $F_1=2$, $F_0=1$. Напишите также функции main и test.
25. Напишите функцию, осуществляющую календарное сравнение двух дат в формате «dd/mm/yyyy». Напишите также функцию main и test.
26. Напишите функцию, которая определяет количество строк в текстовом файле. Напишите также функцию main и test.
27. Напишите программу, которая записывает в бинарный файл 10000 случайных целых чисел: -1 или 1. Затем считывает их в динамическую память и находит сумму.
28. Напишите программу, которая записывает в текстовый файл 10000 случайных целых чисел: -1 или 1. Затем считывает их в динамическую память и находит сумму.

Список дополнительных вопросов

1. $2*2$ в 3-ой СС
2. Перевести 100 в 16-ричную СС
3. Перевести 0xF3 в 8-ричную СС
4. Сложить F3+FF
5. Сколько различных целых чисел в 2 байтах ?

6. Диапазон знаковых целых чисел в 4 битах
7. Представьте -1 в одном бите
8. Диапазон корректного сложения двух знаковых однобайтовых чисел
9. Вещественное число занимает 3 байта, порядок – 6 бит. Найдите десятичный диапазон мантиссы и порядка такого числа.
10. Чему равно 'Г'-'Б'?
11. Укажите диапазон символов псевдографики в ASCII-таблице.
12. Как ввести с клавиатуры букву Ё?
13. Определение машинного нуля.
14. Определение машинного эпсилон
15. Чему равен m_e для типа float?
16. Укажите правого соседа для числа float $x = 10^{10}$
17. Нарисуйте блок-схему алгоритма программы вычисления факториала
18. Этапы преобразования программы `tu.cpp`
19. Работа в отладчике. Шесть основных возможностей.
20. Правила хорошего стиля
21. Напишите программу, выводящую строку «Это последний вопрос»
22. Чему равно $(2 + 7/3) \% 3$?
23. Чему равно $\sim x \mid x$ для целого типа x ?
24. Напишите заголовок цикла, в котором целый счетчик изменяется от -2 до -13
25. Напишите заголовок цикла, в котором вещественный счетчик изменяется от 2 до 7 с шагом 0.2
26. Напишите заголовок цикла, в котором перебираются вещественные числа $10^1, 10^{1.1}, 10^{1.2}, \dots, 10^3$,
27. Преобразуйте цикл `for` в `while`
`for(int i=-2; i<5; i++)`
`printf("%d",i);`
28. Преобразуйте цикл `while` в `for`
`float q=4.5;`
`while(q--)`
`printf("%f", q);`

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Керниган Б. Язык программирования Си / Б. Керниган, Д. Ритчи. СПб.: Невский диалект, 2001. 352 с.
2. Подбельский В.В. Программирование на языке Си / В.В. Подбельский, С.С. Фомин. М.: Финансы и статистика, 2004. 600 с.
3. Программирование в Си. Организация ввода–вывода: метод.указания / сост. С.П. Трофимов. Екатеринбург: УГТУ, 1998. 14 с.

4. Программирование в Си. Динамическое распределение памяти: метод.указания / сост. С.П. Трофимов. Екатеринбург: УГТУ, 1998. 13 с.

Составитель: Трофимов Сергей Павлович,
к.ф.-м.н., доцент ДИТиА ИРИТ-РТФ УрФУ
14.12.2024