

VII Олимпиада по информатике и компьютерной безопасности**Задача 1 (1 балл)**

Файл определенного формата состоит из набора фреймов постоянной длины. Файл считается поврежденным, если ошибка встречается не реже, чем в каждом тысячном фрейме. Сколько данных можно спрятать в файле, маскируя их под ошибочные фреймы, чтобы файл не стал при этом поврежденным, если размер файла 10Мбайт, размер одного фрейма - 8 байт, а размер заголовка одного фрейма — 2 байта.

Задача 2 (1 балл)

Для поддержания работы компьютерной сети в одном НИИ был разработан собственный протокол передачи данных. Известно, что сеть будет организована в виде сочетания десяти подсетей по сто компьютеров в каждой. Разработчики протокола для реализации адресации заложили 11 разрядов. На сколько лет хватит емкости подобной адресации, если в перспективе планируется вводить не более одной подсети на сто компьютеров в год.

Задача 3 (1 балл)

Чтобы защитить операционную систему, ее разработчики реализовали вход пользователей с использованием пароля. При этом в системе хранится не сам пароль, а его образ, который формируется по следующему принципу. Каждой букве алфавита ставится в соответствие некоторое число (А — 1, Б — 2, В — 3 и т. д.). Когда пользователь выбирает себе пароль, АБАК, то буквам пароля ставятся в соответствие следующие числа — А — 1, Б — 1 + разница между цифрами для соответствующих букв. Для Б — это 1 (2-1) для К — это 10. Затем вычисляется следующая сумма — $1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 10 = 15$. Это число и хранится в системе. Будет ли такая система формирования образа надежной?

Задача 4 (2 балла)

Для выработки некоторой конечной последовательности целых чисел предлагается использовать следующий алгоритм. Предполагается, что на вход ему подаётся произвольное натуральное число M .

Алгоритм

Шаг 1. Ввести некоторое натуральное число M .

Шаг 2. Если $M = 1$, то закончить работу.

Шаг 3. Если M — четное число, то заменить $M = M/2$, иначе заменить M на $M + k$.

Шаг 4. Перейти к Шагу 2.

Одним из параметров алгоритма является значение k . При каких значениях константы k описанный выше алгоритм действительно будет вырабатывать конечную последовательность при любых значениях M ?

Задача 5 (3 балла)

В одномерном массиве размера 25 хранятся неупорядоченные числа. В нашем распоряжении имеется вспомогательный двумерный массив Res размером 7 (количество строк) на 5 (количество столбцов).

Доступ к элементам массива осуществляется с помощью специальных функций :
Compг (n1, n2, n3, n4, n5, Res, i) – на вход функции подаются индексы элементов n1, n2, n3, n4, n5. В результате работы в i-ую строку массива Res записываются индексы упорядоченных по убыванию элементов.

Find(m, i) - находит номер первой строки, в которой в i-ом столбце стоит значение m

Определите, где располагаются три максимальных элемента в исходном массиве, используя для этого значения полученные в массиве Res после 7 вызовов функции Comper.

Задача 6 (2 балла)

Ниже приведена программа, написанная на псевдоязыке, которая реализует калькулятор. В качестве входных данных принимаются два операнда a и b , а также обозначение операции $operation$

Попробуйте оптимизировать предложенный код. Критерием оптимизации будет являться уменьшение числа выполняемых операций.

```
c = 0;
если(существует(a)&&существует(b)&&является_целым(a)&&является_целым(b)){
    если(существует(operation)&&operation=='+')
        c = a + b;
    если(существует(operation)&&operation=='*')
        c = a * b;
    если(существует(operation)&&operation=='-')
        c = a - b;
}
если(существует(a)&&существует(b)&&является_целым(a)&&!является_целым(b)){
    если(существует(operation)&&operation=='+')
        c = a;
    если(существует(operation)&&operation=='*')
        c = 0;
    если(существует(operation)&&operation=='-')
        c = a;
}
если(существует(a)&&существует(b)&&!является_целым(a)&&является_целым(b)){
    если(существует(operation)&&operation=='+')
        c = b;
    если(существует(operation)&&operation=='*')
        c = 0;
    если(существует(operation)&&operation=='-')
        c = 0 - b;
}
если(существует(a)&&существует(b)&&!является_целым(a)&&!является_целым(b)){
    если(существует(operation)&&operation=='+')
        c = 0;
    если(существует(operation)&&operation=='*')
        c = 0;
    если(существует(operation)&&operation=='-')
        c = 0;
}
```

Задача 7 (3 балла)

В массиве размера n хранятся неупорядоченные числа. Доступ напрямую к элементам массива невозможен. В нашем распоряжении имеется вспомогательная функция $Find(x,m)$, которая возвращает 1, если элемент найден на позиции m , и 0 если искомого элемента там не оказалось. После каждого вызова функции искомым элемент массива меняется местами либо с правым либо с левым соседним с ним элементами.

Для любого значения x , которое заведомо хранится в этом массиве необходимо указать последовательность m_i номеров ячеек массива такую, что в последовательности $Find(x,m_1), Find(x,m_2), Find(x,m_3), \dots, Find(x,m_k)$ будет содержаться 1, то есть элемент x обязательно будет найден.

Задача 8 (2 балла)

Для хранения графических изображений применяют специальные форматы. Предлагается использовать следующий формат для хранения чёрно-белых изображений:

1. Каждая точка (пиксель) изображения кодируется одним битом:
1 — белая точка, 0 — черная точка.
2. Изображение представляется как последовательность битов, которая разбивается на байты. Число байтов всегда является целым
3. Если в получившейся в итоге последовательности следуют друг за другом несколько одинаковых байтов, этот повторяющийся байт записывается с коэффициентом повторения.
4. Первые (старшие) два бита коэффициента (признак) должны равняться двум единицам, далее следуют шесть битов (счетчик), определяющие коэффициент повторения. Например, если некоторый байт повторяется 20 раз, то перед ним следует байт-коэффициент $11010100_2 = D4_{16} = 222_{10}$. Если байт не повторяется, то в случае, если у него первые два бита не равны единицам, он просто записывается в выходную последовательность, если равны – перед ним пишется байт 11000001 . То есть коэффициент со значением счетчика равным единице.

Посчитайте количество белых пикселей в последовательности

199, 182, 45, 193, 216, 21,79, 170, 197, 238,

где каждое число есть десятичное представление числа, хранящегося в одном байте.