

VII Олимпиада по информатике и компьютерной безопасности

Задача 1 (1 балл)

Суммируются два числа, записанные в пятеричной системе счисления. Одинаковыми буквами зашифрованы одинаковые цифры. Определить сумму этих чисел и представить её в десятичной системе счисления.

$$\begin{array}{r} + \quad A \ A \\ \quad \quad X \\ \hline Y \ Z \ Y \end{array}$$

Задача 2 (1 балл)

Для дистанционного управления моделью гоночного автомобиля «SuperAvtoMobil – 2» по Wi-Fi было разработано приложения для ОС «Android v.4», которое передаёт команды автомобилю с помощью специального протокола передачи данных.

Приложение может подавать автомобилю следующие команды: двигаться вперед – назад, ехать прямо или поворачивать влево-вправо, изменять скорость движения автомобиля (6 различных значений), а также включать и выключать фары и гудеть звуковым сигналом. Переданная команда помещается в автомобиле в регистры, по два разряда в каждом.

Сколько таких регистров нужно установить в автомобиле, чтобы обеспечить управление его поведением?

Задача 3 (1 балл)

Видеокамера системы наблюдения охранной системы «Недремлющее око» посылает данные на принимающий коммутатор каждые 2 секунды. Одной из сообщений начиналось со следующей двоичной последовательности

```
000010000110010010110010101010111111011010011111111000011000000
110111010111010011110111111010111011011011111111000011111000000
0011010101110100111111000010101110111111000000111101001110010000
00000111111101001101001100111111101100001000111110011000 00000001
1111110101110100001100000000001100000110111110001000011001010111
0000000101110100111100111111011111111111110001111100000111111111
```

Известно, что в начале сообщение располагается заголовок, длина которого (в байтах, включая информацию о длине) определяется по первым 8 разрядам. В последнем байте заголовка идет информация о длине блока данных (в битах). Определите, какую пропускную способность должен обеспечивать канал связи с камерой для ее нормального функционирования, если камера передает картинку размером 800 на 600 пикселей с качеством изображения 6 градаций серого.

Задача 4 (2 балла)

В ходе действий по восстановлению исходного кода программы удалось получить следующий алгоритм обработки последовательности целых чисел.

В результате его применения была получена следующая последовательность
3 6 10 12 18 22 23 44 56 67 78 110 120 190 123.

Но удалось восстановить не все строчки. В частности, не удалось восстановить, какой вид имела последовательность изначально и чему равна переменная n . Можно ли по данному алгоритму восстановить эти данные?

```
ПРИСВОИТЬ w = 1;
ПРИСВОИТЬ i = 5;
ПРИСВОИТЬ j = 6;
ПРИСВОИТЬ t = 7;
ПРИСВОИТЬ q = 0;
```

```

    ПРИСВОИТЬ r = 1;
    ПРИСВОИТЬ p = 1;
    ПРИСВОИТЬ e = 1;
НАЧАЛО ЦИКЛА    ОТ w = 0 ДО w < (n - 1) ШАГ +1
    НАЧАЛО ЦИКЛА    ОТ i = (n-1) ДО i > 0 ШАГ -1
        НАЧАЛО ЦИКЛА    ОТ j = 0 ДО j < i ШАГ +1
            ЕСЛИ ( a[ j ] > a[ j + 1 ] )
                ПРИСВОИТЬ t = a[ j ];
                ПРИСВОИТЬ a[ j ] = a[ j + 1];
                ПРИСВОИТЬ a[ j + 1 ] = t;
            КОНЕЦ ЕСЛИ
        КОНЕЦ ЦИКЛА
    КОНЕЦ ЦИКЛА
    q = a[w+1];
    a[w+1] = a[w];
    a[w] = q;
КОНЕЦ ЦИКЛА

```

Задача 5 (2 балла)

Перед группой хакеров стоит задача по выводу из строя компьютеров конкурирующей фирмы. Они создали вредоносное программное обеспечение, распространяющееся в сети. В силу объективных причин вирус при распространении с зараженного компьютера всегда поражает либо 4, либо 6 ещё не зараженных. В случае если такого количества незараженных компьютеров нет, то он не имеет возможности распространяться. В сети фирмы зарегистрировано 258 компьютеров. Удастся ли злоумышленникам вывести из строя все компьютеры фирмы при условии, что изначально заражается один компьютер.

Задача 6 (2 балла)

В результате этнографической экспедиции в Северной Африке удалось обнаружить следы древнего племени. Для обмена численной информацией они пользовались тремя символами - круг, треугольник и квадрат. В каждом из четырех поселений, в котором они жили, было найдено по одной дощечке, содержащей по три различных знака на каждой. Удалось определить, что информация на этих дощечках - это данные о численности жителей, проживающих в данном поселении. Определите, какое максимальное количество жителей могло быть в этом племени?

Задача 7 (3 балла).

В системе распределения водоснабжения некоего объекта вода поступает по четырем трубам. У слесаря есть три типа устройств, причем к устройству каждого типа подходит две трубы, а выходит одна. Устройства первого типа пропускает воду только в том случае, если вода есть хотя бы в одной входной трубе этого устройства, устройства второго типа пропускают воду, если есть вода только в обеих входных трубах этого устройства, устройства третьего типа пропускают воду, если вода есть либо в первой, либо во второй входной трубе данного устройства. Как с помощью минимального количества таких устройств создать систему, в которой вода будет идти на выходе только в том случае, если она поступает изначально в систему распределения по нечетному количеству входных труб.

Задача 8 (3 балла)

Составьте блок-схему алгоритма вычисления суммы

$$S_n = \frac{1}{1} + \frac{1}{1+2} + \frac{1}{1+2+3} + \dots + \frac{1}{1+2+\dots+n}$$

и определите его вычислительную сложность, как функцию от n .

(вычислительная сложность алгоритма – число выполняемых им операций)