

**Предварительный вариант билета**  
**государственного экзамена по направлению 09.03.01 -**  
**«Информатика и вычислительная техника»,**  
**профиль “Программное обеспечение средств вычислительной техники**  
**и автоматизированных систем”**  
**(заочная форма обучения с применением дистанционных технологий)**

**1. (2 балла)** Дан бернуллиевский источник с алфавитом  $K = \{a, b, c, d, e, f\}$ . Вероятности символов источника:  $p(a)=0.1$ ,  $p(b)=0.05$ ,  $p(c)=0.05$ ,  $p(d)=0.05$ ,  $p(e)=0.05$ ,  $p(f)=0.7$ . Построить код Хаффмана для данного источника и определить его избыточность  $R$  (как разницу между средней длиной кодового слова  $SD$  и энтропией  $H$ ). Вычисления выполнять с 3 знаками после запятой.

**Ответ:**  $\{0.7, 0.1, 0.05, 0.05, 0.05, 0.05\}$ ;  $SD=1.700$   $H=1.557$   $R=0.143$

**2. (3 балла)** Проанализировать работу программы и написать последовательность символов, выводимых на консоль.

```
#include <windows.h>
#include <stdio.h>

unsigned long idA, idB;

void A ()
{
    MSG msg;
    PeekMessage (&msg, 0, 0, 0, PM_NOREMOVE), Sleep (1);
    putchar ('a');
    PostThreadMessage (idB, WM_USER, 'b', 0);
    putchar ('d');
    PostThreadMessage (idB, WM_USER+1, 'c', 0);
    GetMessage (&msg, 0, 0, 0);
    putchar (msg.lParam);
}

void B (char c)
{
    MSG msg;
    PeekMessage (&msg, 0, 0, 0, PM_NOREMOVE), Sleep (1);
    GetMessage (&msg, 0, WM_USER + 1, WM_USER + 1);
    putchar (msg.wParam);
    PostThreadMessage (idA, WM_USER, c, c);
}

int main ()
{
    putchar ('e');
    CreateThread (0, 0, (LPTHREAD_START_ROUTINE) A, 0, 0, &idA);
    CreateThread (0, 0, (LPTHREAD_START_ROUTINE) B, (LPVOID) 'f', 0, &idB);
    Sleep (1000);
    putchar ('g');
    return 0;
}
```

**Ответ:** eadcfg

**3. (2 балла)** Для предиката  $p$  на Прологе описаны правила:

```
p([_,_],L,L):-!.
p([X|L1],L2,L):-p(L1,[X,X|L2],L).
```

Какое значение получит  $L$  после следующего обращения к этому предикату  $p([2,5,6,3,4],[],L)$ ?

**Ответ:**  $[6,6,5,5,2,2]$

**4. (2 балла)** Определить высоту случайного дерева поиска (СДП), построенного для последовательности данных: 15 2 1 8 10 8 11 4 3 6.

Высота дерева определяется по количеству ребер.

**Ответ:** 4.

**5. (3 балла)** Указать, что выведет на экран программа для заданных входных данных.

```
#include <iostream>
#include <cmath>
#include <cstdlib>

int fx(int **pts, int n)
{
    int res=0;
    for(int i=0; i<n; ++i)
        res+=(pts[(i+1)%n][0]-pts[i][0])*(pts[(i+1)%n][1]+pts[i][1]);
    return res;
}

int main()
{
    int n, **pts;
    std::cin >> n;
    pts=new int*[n];
    for(int i=0; i<n; ++i)
    {
        pts[i]=new int[2];
        std::cin >> pts[i][0] >> pts[i][1];
    }
    std::cout << abs(fx(pts,n))/2.0;
}
```

Входные данные:

5  
1 1  
3 1  
3 3  
2 4  
1 3

**Ответ:** 5

Полезная ссылка:

<http://www.cplusplus.com/reference/cstdio/printf/>

Пояснение: Данная программа вычисляет площадь введенного в неё многоугольника по известной формуле:

$$S = \frac{|\sum_{i=1}^n (x_{(i+1)\%n} - x_i)(y_{(i+1)\%n} + y_i)|}{2}$$

**6. (2 балла)** Для шифра Шамира с параметрами P= 29, Ca= 13, Cb = 17, найти недостающие параметры и описать передачу сообщения  $m=10$ .

**Ответ:** Da = 13, Db = 5; x1 = 26, x2 = 27, x3 = 15, x4 = 10.

**7. (2 балла)** Построить электронную подпись RSA с параметрами P = 17, Q = 5 , D = 47 для сообщения  $m$ , значение хеш-функции которого равно 13.

**Ответ:** C = 15, N = 85; s = 72.

**8. (2 балла)** Построить хэш-таблицу размера  $m=7$  методом линейных проб для данных 3, 2, 8, 9, 7, 5.

Начальная хэш-таблица пустая. Для построения таблицы использовать хэш-функцию  $x = h \bmod m$ . Определить количество коллизий.

**Ответ:** 2 коллизии, хэш-таблица:

Хэш-номер	0	1	2	3	4	5	6
данные	7	8	2	3	9	5	

**9. (1 балл)** Построить индексный массив, упорядочивающий данные по возрастанию (нумерация в массиве начинается с 1) : 15 2 1 8 10 8 11 4 3 6.

**Ответ:** 3 2 9 8 10 4 6 5 7 1