

Образец билета
государственного квалификационного экзамена
по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»,
профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники
и автоматизированных систем» (очная форма обучения)

1. (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

Выходные данные (Ответ):

5

Полезная ссылка:

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

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

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

2. (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.

3. (3 балла) Для приведенной ниже программы определить последовательность символов, выводимых на стандартный вывод.

<pre>#include <process.h> #include <pthread.h> #include <unistd.h> #include <sys/wait.h> #include <sys/neutrino.h> void* T (char * cptr) { wait (0), write (1, cptr, 1), *cptr = 'N'; } int main () { char c = 'B'; int p = fork (); if (p > 0) { int pp = p; c--; p = fork (); if (p > 0) { write (1, &c, 1); int tid; pthread_create (&tid, 0, T, &c); c = 'E'; pthread_join (tid, 0); write (1, &c, 1); } } }</pre>	<pre>else { delay (1000), write (1, &c, 1); int con = ConnectAttach (0, pp, 1, 0, 0); MsgSend (con, "C", 1, &c, 1); write (1, &c, 1); } } else { int chan = ChannelCreate (0); // chan = 1 int rcvid = MsgReceive (chan, &c, 1, 0); write (1, &c, 1); MsgReply (rcvid, 0, "H", 1); } return 0; }</pre>
--	--

Ответ: AACHEN

4. (2 балла) Определить высоту случайного дерева поиска (СДП), построенного для последовательности данных:

15 2 1 8 10 8 11 4 3 6.

Ответ: 4.

5. (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: $\{0.7, 0.1, 0.05, 0.05, 0.05, 0.05\}$; $SD=1.700$ $H=1.557$ $R=0.143$

6. (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 обращения к этому предикату $p([2, 5, 6, 3, 4], [], L)$?

Ответ: $[6, 6, 5, 5, 2, 2]$

7. (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	

8. (2 балла) Для шифра Шамира с параметрами $P=29$, $C_a=13$, $C_b=17$, найти недостающие параметры и описать передачу сообщения $m=10$.

Ответ: $D_a=13$, $D_b=5$; $x_1=26$, $x_2=27$, $x_3=15$, $x_4=10$.

9. (2 балла) Построить электронную подпись RSA с параметрами $P=17$, $Q=5$, $D=47$ для сообщения m , значение хеш-функции которого равно 13.

Ответ: $C=15$, $N=85$; $s=72$.

10. (3 балла) Задан детерминированный автомат с магазинной памятью (ДМПА) P , работающий с опустошением стека. Определить и записать язык $L(P)$, распознаваемый этим автоматом; записать минимальную допустимую цепочку этого языка.

$P(\{q_0, q_1, q_2, q_3\}, \{a, b, c\}, \{Z, c\}, q_0, Z, \delta, \{q_3\})$, функция переходов δ имеет вид:

1) $\delta(q_0, c, Z) = \{(q_0, cZ)\}$	4) $\delta(q_1, a, c) = \{(q_2, c)\}$	7) $\delta(q_3, b, Z) = \{(q_3, Z)\}$
2) $\delta(q_0, c, c) = \{(q_0, cc)\}$	5) $\delta(q_2, a, c) = \{(q_1, \lambda)\}$	8) $\delta(q_0, a, Z) = \{(q_1, Z)\}$
3) $\delta(q_0, a, c) = \{(q_1, c)\}$	6) $\delta(q_1, b, Z) = \{(q_3, Z)\}$	9) $\delta(q_3, \lambda, Z) = \{(q_3, \lambda)\}$

Ответ: $L(P) = \{a^n c^{2n+1} b^{k+1}, n \geq 0, k \geq 0\}$, минимальная цепочка «ab».