

1. Как изменится длина кода, заключенного в кавычки сообщения «КОК_ОКОЛО_КОЛОКОЛА», сжатого алгоритмом Хаффмана, по сравнению с кодом, полученным оптимальным равномерным кодированием?

1. длина кода Хаффмана меньше на 14 бит
2. коды будут иметь одинаковую длину
3. длина кода Хаффмана больше на 1 бит
4. длина кода Хаффмана меньше на 4 бита

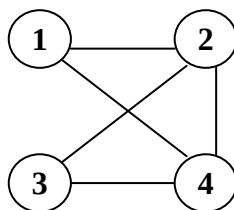
2. Для представления ориентированного графа используется следующий список смежности:

1:	2	3
2:	4	
3:	2	
4:	3	

Какому графу соответствует это представление?

1.	2.
3.	4.

3. Матрица смежности построена для представления неориентированного графа



Какая матрица смежности представляет этот граф?

1. <table border="1" style="margin: 0 auto;"> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>4</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>		1	2	3	4	1	0	1	0	1	2	1	0	1	1	3	0	1	0	1	4	1	1	1	0	2. <table border="1" style="margin: 0 auto;"> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>4</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>		1	2	3	4	1	0	1	0	1	2	1	0	1	1	3	1	1	0	1	4	1	1	1	0
	1	2	3	4																																															
1	0	1	0	1																																															
2	1	0	1	1																																															
3	0	1	0	1																																															
4	1	1	1	0																																															
	1	2	3	4																																															
1	0	1	0	1																																															
2	1	0	1	1																																															
3	1	1	0	1																																															
4	1	1	1	0																																															
3. <table border="1" style="margin: 0 auto;"> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>4</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>		1	2	3	4	1	0	1	0	1	2	1	0	1	0	3	0	1	0	1	4	1	0	1	0	4. <table border="1" style="margin: 0 auto;"> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>4</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>		1	2	3	4	1	0	1	0	1	2	0	0	1	1	3	0	1	0	1	4	1	0	1	0
	1	2	3	4																																															
1	0	1	0	1																																															
2	1	0	1	0																																															
3	0	1	0	1																																															
4	1	0	1	0																																															
	1	2	3	4																																															
1	0	1	0	1																																															
2	0	0	1	1																																															
3	0	1	0	1																																															
4	1	0	1	0																																															

Олимпиада по информатике ПРОФИ – 2014. Вариант 2.

4. Работа автомата, преобразующего три входных сигнала A, B, C в выходной сигнал X , представлена таблицей:

A	B	C	X
1	1	1	0
1	1	0	0
1	0	1	0
1	0	0	0
0	1	1	0
0	1	0	1
0	0	1	1
0	0	0	1

Какова структурная (логическая) формула автомата?

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1. $ABC + AB\bar{C} + A\bar{B}C + A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC$ | 2. $\bar{A}(\bar{B} + \bar{C})$ |
| 3. $\bar{A}\bar{B} + B\bar{C}$ | 4. $\bar{C}(\bar{A} + \bar{B})$ |

5. Количество логических функций $f(X_1, X_2, \dots, X_N)$ от N переменных равно 256. Чему равно N ?

- | | | | |
|-----------|----------|----------|----------|
| 1. $N=16$ | 2. $N=8$ | 3. $N=4$ | 4. $N=3$ |
|-----------|----------|----------|----------|

6. Менеджер спортивного клуба хранит информацию в таблице:

ФИО ученика	Дата рождения	Номер школы	ФИО тренера	Дата посещения	Рекомендации
Лосев О.И.	20.04.1978	212	Петрова А.И.	11.02.2015	Комплекс упражнений №1
Орлова О.П.	21.04.1982	128	Дуров А.А.	24.02.2015	Комплекс упражнений №3
и т.д.					

Будем предполагать, что

- тренеры закреплены за школами;
- в течение одного дня ученик может сделать только один визит к одному тренеру;
- при каждом посещении может быть дана только одна рекомендация;
- среди учеников клуба нет таких, у кого совпадают фамилии и инициалы.

Необходимо определить первичный ключ таблицы и поле, которое функционально зависит от полного ключа, а не от отдельных его частей.

1. Ключ: ФИО ученика + Номер школы.
Функционально-зависимое поле: ФИО тренера.
 2. Ключ: ФИО ученика + ФИО тренера.
Функционально-зависимое поле: Номер школы.
 3. Ключ: ФИО ученика + Дата посещения.
Функционально-зависимое поле: Рекомендации.
 4. Ключ: ФИО ученика.
Функционально-зависимое поле: Дата рождения.
-

Олимпиада по информатике ПРОФИ – 2014. Вариант 2.

7. В базе данных должна храниться следующая информация:

ФИО ученика	Дата рождения	Название учреждения дополнительного образования (УДО)	Адрес УДО	Название кружка	Форма обучения (очная/дистанционная)
----------------	------------------	---	--------------	--------------------	---

Будем предполагать, что:

- один и тот же ученик может посещать несколько кружков в одном или нескольких УДО;
- все УДО предлагают одни и те же кружки;
- в одних и тех же кружках ученики могут заниматься как очно, так и дистанционно.

Необходимо осуществить нормализацию базы данных. Выберите подходящий вариант, минимизирующий избыточность данных:

1.

УЧЕНИКИ	
РК КОД УЧЕНИКА	
ВК КОД УДО	
ВК КОД КРУЖКА	
ФИО	
ДАТА РОЖДЕНИЯ	
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ	

УДО	
РК КОД УДО	
НАЗВАНИЕ	
АДРЕС	

КРУЖКИ	
РК КОД КРУЖКА	
НАЗВАНИЕ	

2.

УЧЕНИКИ	
РК КОД УЧЕНИКА	
ВК КОД УДО	
ВК КОД КРУЖКА	
ФИО	
ДАТА РОЖДЕНИЯ	

УДО	
РК КОД УДО	
НАЗВАНИЕ	
АДРЕС	

КРУЖКИ	
РК КОД КРУЖКА	
НАЗВАНИЕ	
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ	

3.

УЧЕНИКИ	
РК КОД УЧЕНИКА	
ФИО	
ДАТА РОЖДЕНИЯ	

УДО	
РК КОД УДО	
ВК КОД УЧЕНИКА	
НАЗВАНИЕ	
АДРЕС	

КРУЖКИ	
РК КОД КРУЖКА	
ВК КОД УЧЕНИКА	
НАЗВАНИЕ	

УЧЕНИКИ-КРУЖКИ	
ВК КОД УЧЕНИКА	
ВК КОД УДО	
ВК КОД КРУЖКА	
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ	

4.

УЧЕНИКИ	
РК КОД УЧЕНИКА	
ФИО	
ДАТА РОЖДЕНИЯ	

УДО	
РК КОД УДО	
НАЗВАНИЕ	
АДРЕС	

КРУЖКИ	
РК КОД КРУЖКА	
НАЗВАНИЕ	

УЧЕНИКИ-КРУЖКИ	
ВК КОД УЧЕНИКА	
ВК КОД УДО	
ВК КОД КРУЖКА	
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ	

8. Нормальный алгоритм Маркова (НАМ) задается алфавитом и системой (схемой) подстановок. При записи системы подстановок используются метасимволы:

- " $\rightarrow$ " – символ, разделяющий левую и правую части подстановки,
- " $\rightarrow.$ " – используется для обозначения заключительной подстановки, после применения которой выполнение алгоритма завершается;
- " $|$ " – разделитель подстановок в схеме.

Удаление символа реализуется подстановкой с «пустой» правой частью, которая обозначается символом " Λ ". Порядок применения подстановок определяется их номерами в схеме. Поиск подслов для замены в слове выполняются слева направо.

Задан алфавит $\{a, b, *\}$ (здесь " $*$ " – специальный символ, который может быть использован для реализации алгоритма). Требуется приписать символ " a " к концу заданного слова P , которое может содержать только символы " a " и " b ". Какая система подстановок решает эту задачу?

- | | |
|---|---|
| <p>1. $*a \rightarrow a* \mid *b \rightarrow b* \mid * \rightarrow .a \mid \Lambda \rightarrow *$</p> <p>3. $*a \rightarrow a* \mid *b \rightarrow b* \mid \Lambda \rightarrow * \mid * \rightarrow .a$</p> | <p>2. $* \rightarrow a. \mid \Lambda \rightarrow *$</p> <p>4. $\rightarrow * \mid *a \rightarrow a* \mid *b \rightarrow b* \mid * \rightarrow .a$</p> |
|---|---|

9. Нормальный алгоритм Маркова (НАМ) задается алфавитом и системой подстановок. При записи системы подстановок используются метасимволы:

- " $\rightarrow$ " – символ, разделяющий левую и правую части подстановки,
- " $\rightarrow.$ " – используется для обозначения заключительной подстановки, после применения которой выполнение алгоритма завершается;
- " $|$ " – разделитель подстановок в схеме.

Удаление символа реализуется подстановкой с «пустой» правой частью, которая обозначается символом " Λ ". Порядок применения подстановок определяется их номерами в схеме. Поиск подслов для замены в слове выполняются слева направо.

Задан алфавит $\{a, b, c, d\}$ и система подстановок $(c \rightarrow \Lambda \mid bb \rightarrow .ddd)$ Каким будет результат применения НАМ к слову " $abbcabbbca$ "?

- | | |
|---|---|
| <p>1. $abbcabbbca \rightarrow adddabbca$</p> <p>3. $abbcabbbca \rightarrow adddaddda$</p> | <p>2. $abbcabbbca \rightarrow adddabba$</p> <p>4. $abbcabbbca \rightarrow abbaddddca$</p> |
|---|---|

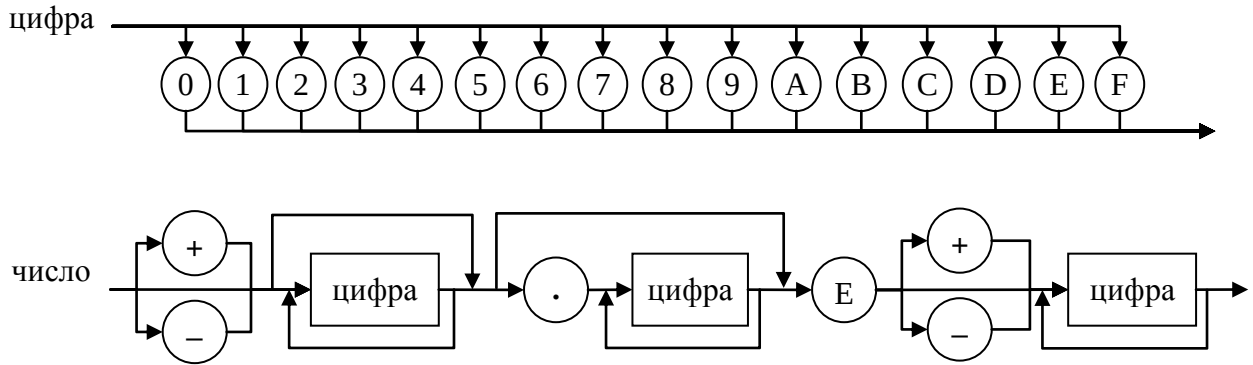
10. Что вычисляет предложенная функция (M и N – натуральные числа)?

```

function GCD (N, M: integer): integer;
begin if M = 0 then GCD := N
      else GCD := GCD (M, N mod M)
end;
```

1. Наименьшее общее кратное.
2. Наибольший общий делитель.
3. Последнюю цифру целого числа N , записанного в системе счисления с основанием M .
4. Последнюю цифру целого числа M , записанного в системе счисления с основанием N .

11. Понятие «число» описано следующими диаграммами:



Укажите «число» – строку, которая соответствует приведённым правилам:

1. E.EE 2. +E.E+E 3. +EEE–EEE+E 4. –E–EEEEEEEEEEEEEE

12. У немецкого композитора Людвиг ван Бетховена есть 32 фортепианные сонаты. В 2014 году известный пианист поставил перед собой цель сыграть 32 сольных программы, в каждой из которых исполнялась бы 1 соната Бетховена (каждый раз новая). Остальную часть концертов составляли произведения немецких композиторов – современников Бетховена, при этом в нескольких программах был исполнен «Карнавал животных» Роберта Шумана.

Сообщение о том, что программа концерта включала в себя сонату Бетховена № 17 и «Карнавал животных» Шумана несет 6 бит информации. Сколько раз был исполнен шедевр Шумана в описанном цикле концертов известного пианиста?

1. 1 раз 2. 2 раза 3. 16 раз 4. 0 раз

13. В последовательности

12; 101; 120; 202; 221

все числа записаны в одной и той же системе счисления. Следующий за числом 221 член последовательности равен

1. 310 2. 301 3. 1100 4. 1010

14. Найти сжатое (шестнадцатеричное) внутреннее представление в двухбайтовом машинном слове суммы двух целых чисел: 0139 + FED4. Для записи целых чисел используется сжатое внутреннее представление. Компьютер работает как с положительными, так и с отрицательными целыми числами.

1. FFFD 2. FFED 3. 0014 4. 000D

15. Дано клетчатое поле. Столбцы и строки поля нумеруются по порядку от 1 до 10. Каждая клетка обозначается номером столбца и номером строки, в которых она расположена. Например, клетка (6, 2) расположена в 6-ом столбце и 2-ой строке. Клетки, имеющие общие стороны, называются соседними. Пользователь может ввести произвольные координаты клетки (K, N).

Выбрать выражение, принимающее значение ИСТИНА, если клетка (K, N) расположена в столбце, соседствующем с i-ым столбцом.

1. $(K = i + 1)$ ИЛИ $(K = i - 1)$
 2. $(K = i + 1)$ И $(i < 10)$ ИЛИ $(K = i - 1)$ И $(i > 1)$
 3. $(K = i + 1)$ И $(K = i - 1)$ ИЛИ $(N = i + 1)$ И $(N = i - 1)$
 4. $(K = i + 1)$ И $(i < 10)$ ИЛИ $(K = i - 1)$ И $(i < 1)$

Олимпиада по информатике ПРОФИ – 2014. Вариант 2.

16. A и B – некоторые логические величины. Определите, какое (какие) из следующих логических выражений (I, II, III) тождественно равно(ы) значению выражения $\neg A$. Выберите наиболее полный ответ.

- I. $\neg(A \vee A \wedge \text{ИСТИНА})$**
- II. $\neg A \wedge ((B \vee \neg B) \wedge \neg A)$**
- III. $\neg((B \wedge \neg B) \vee A)$**

- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| 1. Выражение I | 2. Выражения I и II |
| 3. Выражения II и III | 4. Все приведенные выражения |

17. В шахматном турнире принимали участие шесть партнеров различных профессий – токарь, слесарь, инженер, учитель, врач, шофер. Известно, что

- в первом туре в разных партиях Андреев играл с врачом, учитель – с Борисовым, а Григорьев - с Евдокимовым;
- во втором туре в разных партиях Дмитриев играл с токарем, а врач – с Борисовым;
- в третьем туре Евдокимов играл с инженером;
- по окончании турнира места распределились так: Борисов занял первое место, Григорьев и инженер поделили второе и третье места, Дмитриев занял четвертое место, а Золотарев и слесарь поделили пятое и шестое места.

Определите фамилию токаря:

- | | | | |
|------------|------------|--------------|-------------|
| 1. Андреев | 2. Борисов | 3. Григорьев | 4. Дмитриев |
|------------|------------|--------------|-------------|

18. Какой из аспектов языков программирования описывается с помощью Бэкусовой нормальной формы?

- | | | | |
|---------------|--------------|--------------|------------|
| 1. Прагматика | 2. Семантика | 3. Синтаксис | 4. Лексика |
|---------------|--------------|--------------|------------|

19. Какой механизм применяется для описания семантики языка программирования?

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Естественный язык | 2. Логика предикатов первого порядка |
| 3. Контекстно-свободная грамматика | 4. Контекстно-зависимая грамматика |

20. Требуется вычислить сумму 1000 чисел с помощью компьютера, имеющего 200 процессорных элементов. Какова будет эффективность использования этого компьютера (коэффициент загрузки процессоров) по сравнению вычислениями на компьютере с одним процессором?

- | | | | |
|--------|---------|---------|---------|
| 1. 200 | 2. 83,3 | 3. 0,42 | 4. 0,24 |
|--------|---------|---------|---------|
-

Олимпиада по информатике ПРОФИ – 2014. Вариант 2.

21. Поставлена задача: в символьной строке, которая вводится с клавиатуры, посчитать и вывести на экран общее количество вхождений прописных букв латинского алфавита.

Какие из предложенных программ (P1, P2) решают поставленную задачу?

```
program P1;  
  var S: string;  
      C: integer;  
      I: byte;  
begin  
  readln(S);  
  C := 0;  
  for I := 1 to length(S) do  
    C := C + ord(S[I] in ['A'..'Z']);  
  writeln(C);  
end.
```

```
program P2;  
  var S: string;  
      C: integer;  
      I: byte;  
begin  
  readln(S); C := 0;  
  for I := 1 to length(S) do  
    if S[I] >= 'A' and S[I] <= 'Z'  
      then C := C + 1;  
  writeln(C);  
end.
```

1. P1 2. P2 3. P1; P2 4. Ни одна из программ P1 или P2

22. Какова временная сложность классического алгоритма умножения двух матриц (рассматривается случай умножения квадратных матриц $n \times n$)?

1. $O(n)$ 2. $O(n^2)$ 3. $O(n^3)$ 4. $O(\log n)$

23. Какому критерию должен удовлетворять набор тестов, чтобы обнаружить ошибку в следующей программе?

```
  var n, m, k: integer;  
  begin  
    k:= 0; m:= 15; read(n);  
    while k < n do begin  
      k:= k + 1; m:= m – k;  
    end; {while}  
    writeln(1/m)  
  end.
```

1. Покрытие условий 2. Покрытие путей
3. Покрытие операторов 4. Покрытие ветвей

24. Дан текст программы. Укажите самый простой набор тестов, удовлетворяющий критерию минимально-грубого тестирования.

```
  var n, m, k: integer;  
  begin read(n); m:= 1;  
    for k:= 1 to n do begin  
      if k mod 5 = 0 then m:= m + m;  
      m:= m * 2;  
    end; {for}  
    writeln(m)  
  end.
```

1. 15; 1; 0 2. 5; 2; 1 3. 10; 1 4. 10; 0
-

25. Определить число, равное количеству различных значений входной переменной k , при которых приведённая ниже программа выводит тот же ответ, что и при входном значении $k=9$. Значение $k=9$ также включается в подсчёт различных значений k .

```
var k, i : longint;  
function f(n: longint) : longint;  
begin f := n*n*n + 2*n; end;  
begin readln(k); i := 1;  
while f(i) < k do  
  i:= i+1;  
if f(i)-k <= k-f(i-1)  
then writeln(i)  
else writeln(i-1);  
end.
```

1. 10 2. 14 3. 15 4. 20

26. Для узла с IP-адресом 153.209.31.240 адрес сети равен 153.209.28.0. Чему равен третий слева байт маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

1. 254 2. 252 3. 251 4. 250

27. Ниже записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа a и b . Укажите наименьшее пятизначное число x , при вводе которого алгоритм печатает сначала 5, а потом 3.

```
var x, y, a, b: longint;  
begin a := 0; b := 0; readln(x);  
while x > 0 do begin  
  y := x mod 10;  
  if y > 4 then a := a + 1;  
  if y < 7 then b := b + 1;  
  x := x div 10  
end;  
writeln(a); writeln(b)  
end.
```

1. 11177 2. 55777 3. 44888 4. 55577

28. Алгоритм вычисления значений функций $F(n)$ и $G(n)$, где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$\begin{aligned} F(1) &= 1; G(1) = 1; \\ F(n) &= F(n-1) - G(n-1), \\ G(n) &= F(n-1) + 2*G(n-1), \text{ при } n \geq 2. \end{aligned}$$

Чему равно значение выражения $F(5)/G(5)$? В ответе запишите только целую часть числа.

1. -2 2. 2 3. 4 4. -4

29. Какое минимальное количество тестов потребуется для проверки процедуры сортировки одномерного массива?

1. 7 2. 5 3. 3 4. 2
-

Олимпиада по информатике ПРОФИ – 2014. Вариант 2.

30. Какие из предложенных программ (P1, P2, P3, P4) всегда выведут на экран числовое значение 20?

<pre>program p1; var x:integer; procedure writeX; var x: integer; begin x:=x+10; writeln(x); end; begin x:=10; writeX; end.</pre>	<pre>program p2; var x:integer; procedure writeX; begin x:=x+10; writeln(x); end; begin x:=10; writeX; end.</pre>
<pre>program p3; var x:integer; procedure writeX(x:integer); begin x:=x+10; writeln(x); end; begin x:=10; writeX(x); end.</pre>	<pre>program p4; var x:integer; procedure writeX(var x:integer); begin x:=x+10; writeln(x); end; begin x:=10; writeX(x); end.</pre>

1. P1

2. P1; P2; P3; P4

3. P2; P3; P4

4. P2
