

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ РАБОТА ПО ПОДГОТОВКЕ К ЕГЭ

Т. А. Макарова, г. Москва

А5 Автомат получает на вход два двузначных шестнадцатеричных числа. В этих числах все цифры не превосходят цифру 5 (если в числе есть цифра больше 6, автомат отказывается работать). По этим числам строится новое шестнадцатеричное число по следующим правилам.

1. Вычисляются два шестнадцатеричных числа — сумма старших разрядов заданных чисел и сумма младших разрядов этих чисел.
2. Полученные два шестнадцатеричных числа записываются друг за другом в порядке возрастания (без разделителей).

Пример. Исходные числа: 66, 43. Подразрядные суммы: А, 9.

Результат: 9А.

Определите, какое из предложенных чисел может быть результатом работы автомата.

- 1) 8А; 2) 410; 3) 9С; 4) 76.

Решаем методом анализа

Ответ 1) 8А в принципе подходит: 8 может быть суммой чисел старших разрядов. А может быть суммой чисел младших разрядов. И выставлены они в порядке возрастания.

Ответ 2) 410.4 может быть суммой, а 10 — нет такого коэффициента в шестнадцатеричной системе.

Ответ 3) 9С.9 может быть суммой, а С(12) не может, так как получается, что суммируются цифры, большие 5.

Ответ 4) 76 не может быть ответом, так как числа выставлены не в порядке возрастания.

Ответ. 1) 8А.

А6 В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. Определите на основании приведенных данных фамилию и инициалы племянника Симоняна Н. И.

Примечание: племянник — сын сестры или брата.

Таблица 1

ID	ФИО	Пол
86	Седых И. Т.	М
83	Седых А. И.	М
50	Силис А. Т.	Ж
79	Симонов Т. М.	М
23	Симонов А. Т.	М

ID	ФИО	Пол
13	Силис И. И.	Ж
98	Симонян Т. Н.	Ж
11	Симонян Н. И.	М

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребёнка
98	83
86	13
79	50
86	83
13	50
79	23
13	23
98	13
86	11

- 1) Седых А. И.
- 2) Седых И. Т.
- 3) Симонов А. Т.
- 4) Симонов Т. М.

Решение

У Симоняна Н. И. по таблице 2 отец с кодом 86 — это Седых И. Т. У него по таблице 2 под кодом 13 дочь, у которой двое детей: под кодом 50 — дочь, а под кодом 23 — сын Симонов А. Т. Он и является племянником Симоняна Н. И.

Ответ. 3) Симонов А. Т.

А9 Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г и Д, используется неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать полученную двоичную последовательность. Вот этот код: А–10, Б–11, В–000, Г–001, Д–011.

Можно ли сократить для одной из букв длину кодового слова так, чтобы код по-прежнему можно было декодировать однозначно? Коды остальных букв меняться не должны.

Выберите правильный вариант ответа.

- 1) Это невозможно.
- 2) Для буквы Б — 1.
- 3) Для буквы В — 00.
- 4) Для буквы Д — 01.

Решение

Используем дерево кодирования. От корня откладываем 1 вправо, а 0 влево.

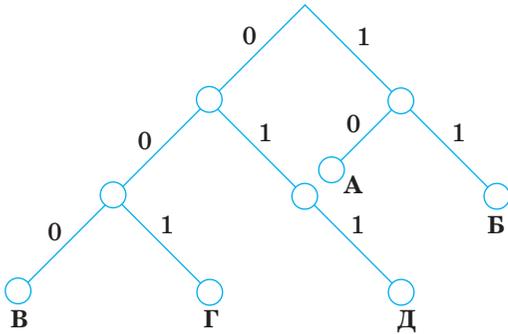
Для А: 1 вправо, а 0 влево

Для Б: 1 вправо и 1 вправо

Для В: 0 влево, 0 влево, 0 влево

Для Г: 0 влево, 0 влево, 1 вправо

Для Д: 0 влево, 1 вправо, 1 вправо



Из дерева видно, что если сократим В до 00 (вариант ответа 3), то у Г будет вариант кодирования или влево или вправо, потому что из каждого узла (или «почки») для наименьшего кода должно быть использовано два направления разрастания дерева (вправо и влево). Значит, это не подходит.

Если сократим Б до 1, то у А будет вариант или влево или вправо. Значит, тоже не подходит.

Если сократим Д до 01, то это не повлияет ни на какие ветки. Поэтому ответ — вариант 4.

Для этих задач нужно всегда просматривать варианты для разрастания веток из каждого узла влево и вправо. В том числе и при решении задач на нахождение минимального кода.

У меня эту задачу после такого представления решают все ученики.

Ответ. 4).

A13 Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости: при выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →. Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ:

Цикл

ПОКА <условие>

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ <условие>

ТО команда1

ИНАЧЕ команда2

КОНЕЦ ЕСЛИ

Выполняется команда1 (если условие истинно) или команда2 (если условие ложно).

Если РОБОТ начнёт движение в сторону находящейся рядом с ним стены, то он разрушится и программа прервётся.

Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав движение в ней и выполнив предложенную программу, РОБОТ уцелеет и остановится в закрашенной клетке (клетка F6)?

НАЧАЛО

ПОКА<справа свободно ИЛИ снизу свободно >

ПОКА <снизу свободно>

вниз

КОНЕЦ ПОКА

ПОКА <справа свободно>

вправо

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

сверху свободно снизу свободно слева свободно справа свободно

- 1) 14 2) 17 3) 19 4) 21

Решение

Указаны клетки, удовлетворяющие условию задачи.

*				*	
*				*	
*				*	*
*				*	*
*				*	*
*	*	*	*	*	*

Ответ. 3).

B4 Все 5-буквенные слова, составленные из букв К, О, Р, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка:

- 1. ККККК
- 2. ККККО
- 3. ККККР
- 4. КККОК

.....

Запишите слово, которое стоит под номером 238.

Решение

Так как в каждом знакоместе может находиться один из трёх символов, то количество возможных вариантов перестановок символов будет $3^5 = 243$.

Разбиваем на более детальные расположения букв. Степень тройки определяется количеством знакомест, на которых будут расположены буквы.

$$\left. \begin{matrix} K... \\ \vdots \\ K... \end{matrix} \right\} 3^4 = 81$$

$$\left. \begin{matrix} O... \\ \vdots \\ O... \\ P... \\ \vdots \\ P... \end{matrix} \right\} 3^4 = 81$$

Нас интересует 238 номер. Поэтому рассматриваем последнюю последовательность.

$$\left. \begin{matrix} P... \\ \vdots \\ P... \end{matrix} \right\} 3^4 = 81$$

В ней на втором месте будут буквы

$$\left. \begin{matrix} PK... \\ \vdots \\ PK... \end{matrix} \right\} 3^3 = 27 \quad \left. \begin{matrix} PO... \\ \vdots \\ PO... \end{matrix} \right\} 3^3 = 27 \quad \left. \begin{matrix} PP... \\ \vdots \\ PP... \end{matrix} \right\} 3^3 = 27$$

Интересующий нас символ будет находиться в последних 27. Определяем в этой последовательности буквы на третьем месте.

$$\left. \begin{matrix} PPK... \\ \vdots \\ PPK \end{matrix} \right\} 3^2 = 9 \quad \left. \begin{matrix} PPO... \\ \vdots \\ PPO... \end{matrix} \right\} 3^2 = 9 \quad \left. \begin{matrix} PPP... \\ \vdots \\ PPP... \end{matrix} \right\} 3^2 = 9$$

Интересующий нас символ будет находиться в последних 9.

Можно подробно расписать эту последовательность.

PPRKK
PPRKO
PPRKP
PPROK-238
PPROO-239
PPROP-240
PPRPK-241
PPRPO-242
PPPPP-243

Ответ. PPROK.

B7 Ниже на четырёх языках записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа a и b . Укажите наибольшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 2, а потом 72.

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM X, A, B AS INTEGER INPUT X A=0: B=1 WHILE X > 0 A=A+1 B=B*(X MOD 10) X=X\10 WEND</pre>	<pre>var x, a, b: Integer; begin readln(x); a:=0; b:=1; while x>0 do begin a:=a+1; b:=b*(x mod 10); x:= x div 10;</pre>

<pre>PRINT A PRINT B</pre>	<pre>end; writeln(a); write(b); end.</pre>
<p>Си</p> <pre>#include<stdio.h> void main() { int x, a, b; scanf("%d", &x); a=0; b=1; while (x>0){ a=a+1; b=b*(x%10); x= x/10; } printf("%d\n%d", a, b); }</pre>	<p>Алгоритмический</p> <p>алг</p> <p>нач</p> <p>цел x, a, b</p> <p>ввод x</p> <p>$a:=0; b:=1$</p> <p>нц пока $x>0$</p> <p style="padding-left: 20px;">$a:=a+1$</p> <p style="padding-left: 20px;">$b:=b*\text{mod}(x,10)$</p> <p style="padding-left: 20px;">$x:=\text{div}(x,10)$</p> <p>кц</p> <p>вывод $a, \text{нс}, b$</p>

Решение

Исходила из того, что число x должно быть двузначным.

Если $x = 99$, то при первом проходе $a = 1, b = 9$; при втором проходе $a = 2, b = 9 \cdot 9 = 81$.

Если $x = 98$, то при первом проходе $a = 1, b = 8$; при втором проходе $a = 2, b = 8 \cdot 9 = 72$.

Ответ. 98.

B11 В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

По заданным IP-адресу узла и маске определите адрес сети.

IP-адрес узла: 217.9.142.131

Маска: 255.255.224.0

При записи ответа выберите из приведенных в таблице чисел четыре элемента IP-адреса и запишите в нужном порядке соответствующие им буквы без использования точек.

A	B	C	D	E	F	G	H
0	9	64	128	131	142	192	217

Пример. Пусть искомым IP-адрес — 192.168.128.0 и дана таблица:

A	B	C	D	E	F	G	H
128	168	255	8	127	0	17	192

В этом случае правильный ответ будет записан так: HBAF.

Решение

Представляем IP-адрес узла и маску сети в двоичном виде. В данном случае надо перевести только третье число, так как при поразрядной конъюнкции 255 (это 1111111) не меняет значение числа, на которое умножается. А последнее число в маске — 0(00000000), что при умножении даёт 0. Получаем:

$$142_{10} = 10001110_2$$

$$224_{10} = 11100000_2$$

Перемножаем поразрядно:

$$\begin{array}{r} 10001110_2 \\ 11100000_2 \\ \hline 10000000_2 \\ 10000000_2 = 128_{10} \end{array}$$

Таким образом, IP-адрес будет 217.9.128.0 или для ответа NBDA.

Ответ. NBDA.

В14 Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма (для вашего удобства алгоритм представлен на четырёх языках):

<p>Бейсик</p> <pre>DIM A, B, T, M, R AS INTEGER A=-20:B=20 T=A:M=A:R=F(A) FOR T = A TO B IF F(T) < R THEN M = T R = F(T) ENDIF NEXT T PRINT M FUNCTION F(x) F=2*(x-19)*(x-19)+7; END FUNCTION</pre>	<p>Паскаль</p> <pre>var a,b,t,M,R: Integer; Function F(x:Integer): Integer; begin F:=2*(x-19)*(x-19)+7; end; begin a:=-20;b:=20; M:=a;R:=F(a); for t:=a to b do begin if (F(t)<R) then begin M:=t; R:=F(t); end; end; write(M); end.</pre>
<p>Си</p> <pre>#include<stdio.h> int F(int x) { return 2*(x-19)*(x-19)+7; } void main() { int a, b, t, M, R; a = -20; b = 20;</pre>	<p>Алгоритмический</p> <p>алг</p> <p>нач</p> <p>цел a, b, t, R, M</p> <p>a := -20; b := 20</p> <p>M := a; R := F(a)</p> <p>нц для t от a до b</p> <p>если F(t) < R</p> <p>то M := t; R := F(t)</p> <p>все</p> <p>кц</p>

<pre>M = a; R = F(a); for (t=a; t<=b; t++){ if (F(t)<R) { M = t; R = F(t); } } printf(«%d», M); }</pre>	<p>вывод M</p> <p>кон</p> <p>алг цел F(цел x)</p> <p>нач</p> <p>знач:= 2*(x-19)*(x-19)+7</p> <p>кон</p>
---	--

Решение

Если проанализировать эту задачу и ей подобные в тренировочной демоверсии тренировочной, то во всех надо найти экстремум. В этой задаче — при $x = 19$.

Ответ. 19.

В15 Сколько существует различных наборов значений логических переменных x_1, x_2, \dots, x_9 , которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$(\neg x_1 \wedge x_2 \wedge x_3) \vee (x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3) \vee (x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3) = 1$$

$$(\neg x_2 \wedge x_3 \wedge x_4) \vee (x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4) \vee (x_2 \wedge x_3 \wedge \neg x_4) = 1$$

...

$$(\neg x_7 \wedge x_8 \wedge x_9) \vee (x_7 \wedge \neg x_8 \wedge x_9) \vee (x_7 \wedge x_8 \wedge \neg x_9) = 1$$

где x_1, x_2, \dots, x_9 — логические переменные?

В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений переменных x_1, x_2, \dots, x_9 , при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа нужно указать количество таких наборов.

Решение

Решается перебором, который однозначно определяет наборы X.

В первом уравнении принимаем $x_1 = 0$, тогда x_2 и x_3 могут быть только равными 1.

При этом однозначно определяются наборы $x_4 = 0, x_5 = 1, x_6 = 1$ и $x_7 = 0, x_8 = 1, x_9 = 1$.

Следующий набор: принимаем $x_1 = 1$, тогда x_2 может быть равным 0, при этом однозначно $x_3 = 1$ или x_2 может быть равным 1, при этом однозначно $x_3 = 0$.

И при этих значениях x_1, x_2, x_3 однозначно определяются наборы $x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9$.

Привожу все наборы в таблице

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9
0	1	1	0	1	1	0	1	1
1	0	1	1	0	1	1	0	1
1	1	0	1	1	0	1	1	0

Всего три набора.

Ответ. 3.