ИНФОРМАТИКА

Разбор задач ЕГЭ

Анализ и построение алгоритмов для исполнителей.

2014г. Кирсанов Илья Андреевич ©

ИНФОРМАТИКА

Задача 1.

У исполнителя УТРОИТЕЛЬ две команды, которым присвоены номера:

1. вычти 1
2. умножь на 3

Первая из них уменьшает число на экране на 1, вторая – увеличивает его в три раза.

Запишите порядок команд в программе получения из числа 3 числа 16, содержащей не более 5 команд, указывая лишь номера команд.

(Например, программа 21211 это программа

умножь на 3

вычти 1

умножь на 3

вычти 1

вычти 1

которая преобразует число 1 в 4.)

2014г. Кирсанов Илья Андреевич ©

ИНФОРМАТИКА

Задача 1.

Умножение на число обратимо не для любого числа, поэтому, если мы пойдём от числа 16 к числу 3, тогда однозначно восстановим программу. Полученные команды будут записываться справа налево.

1) Число 16 не делится на 3, значит, оно получено вычитанием единицы из числа 17: 16 = 17 - 1 (команда 1).

Повторим рассуждение для числа 17: 17 = 18 - 1 (команда 1).

2) Т. к. мы хотим получить не более 5 команд, то для получения числа 18 выгодно использовать умножение: 18 = 6 * 3 (команда 2).

Для числа 6 применяем второе рассуждение: 6 = 2 * 3(команда 2), а число 2 получено как 2 = 3 - 1 (команда 1).

Ответ: 12211.

2014г. Кирсанов Илья Андреевич ©

ИНФОРМАТИКА

Задача 2.

Исполнитель КУЗНЕЧИК живёт на числовой оси. Начальное положение КУЗНЕЧИКА – точка 0. Система команд Кузнечика:
Вперед 5 – Кузнечик прыгает вперёд на 5 единиц,
Назад 3 – Кузнечик прыгает назад на 3 единицы.
Какое наименьшее количество раз должна встретиться в программе команда «Назад 3», чтобы Кузнечик оказался в точке 21?

2014г. Кирсанов Илья Андреевич ©

Задача 2.

ИНФОРМАТИКА

Решение.

Обозначим через количество команд «Вперед 5» в программе, а через – количество команд «Назад 3», причём и могут быть только неотрицательными целыми числами.

Для того, чтобы КУЗНЕЧИК попал в точку 21 из точки 0, должно выполняться условие:

Представим его в виде:

$5*x-3*y=21$

$5*x=21+3*y$

Из последнего уравнения видно, что правая часть должна делиться на 5.

Из всех решений нас интересует такое, при котором – наименьшее возможное число.

Используя метод подбора находим: .

Ответ: 3

2014г. Кирсанов Илья Андреевич ©

Задача 3.

Исполнитель Робот ходит по клеткам бесконечной вертикальной клетчатой доски, переходя по одной из команд вверх, вниз, вправо, влево в соседнюю клетку в указанном направлении. Робот выполнил следующую программу:

вверх
влево
влево
вниз
вниз
вправо
вправо
вниз
вправо
вверх

Укажите наименьшее возможное число команд в программе, переводящей Робота из той же начальной

ИНФОРМАТИКА

Задача 3.

ИНФОРМАТИКА

Решение.

2 команды вверх + 3 команды вниз = 1 команда вниз.

2 команды влево + 3 команды вправо = 1 команда вправо.

Чтобы вернуться назад, надо использовать 2 команды:

вверх

Влево

Ответ 2.

2014г. Кирсанов Илья Андреевич ©

Задача 4.

Исполнитель Чертежник имеет перо, которое можно поднимать, опускать и перемещать. При перемещении опущенного пера за ним остается след в виде прямой линии. У исполнителя существуют следующие команды:
Сместиться на вектор (a, Ь) – исполнитель перемещается в точку, в которую можно попасть из данной, пройдя a единиц по горизонтали и b – по вертикали.
Запись: Повторить 5[Команда 1 Команда 2] означает, что последовательность команд в квадратных скобках повторяется 5 раз.
Чертежник находится в начале координат. Чертежнику дан для исполнения следующий алгоритм:
Сместиться на вектор (5,2)
Сместиться на вектор (-3, 3)
Повторить 3[Сместиться на вектор (1,0)]
Сместиться на вектор (3, 1)

ИНФОРМАТИКА

2014г. Кирсанов Илья Андреевич ©

ИНФОРМАТИКА

Задача 4.

На каком расстоянии от начала координат будет находиться исполнитель Чертежник в результате выполнения данного алгоритма?

Решение.

Здесь нужно сложить смещение по X и по У как при работе с векторами.

По X: 5-3+3*1+3=8 абсолютное смещение по X

По Y: 2+3+3*0+1=6 абсолютное смещение по Y

Расстояние от точки до точки находим по формуле :

$$\sqrt{x^2} + y^2$$

$$\sqrt{(8^2 - 6^2)} = 10$$

Ответ 10.

2014г. Кирсанов Илья Андреевич ©

ИНФОРМАТИКА

Задача 5.

Имеется исполнитель Кузнечик, который живет на числовой оси. Система команд Кузнечика:
Вперед N – Кузнечик прыгает вперед на N единиц
Назад M – Кузнечик прыгает назад на M единиц
Переменные N и M могут принимать любые целые положительные значения. Кузнечик выполнил программу из 20 команд, в которой команд «Назад 4» на 4 меньше, чем команд «Вперед 3» (других команд в программе нет). На какую одну команду можно заменить эту программу?

2014г. Кирсанов Илья Андреевич ©

ИНФОРМАТИКА

Задача 5.

Имеется исполнитель Кузнечик, который живет на числовой оси. Система команд Кузнечика:
Вперед N – Кузнечик прыгает вперед на N единиц
Назад M – Кузнечик прыгает назад на M единиц
Переменные N и M могут принимать любые целые положительные значения. Кузнечик выполнил программу из 20 команд, в которой команд «Назад 4» на 4 меньше, чем команд «Вперед 3» (других команд в программе нет). На какую одну команду можно заменить эту программу?

Решение.

Команд «Назад» было 8, команд «Вперёд» 12. Команды «Назад» будем рать с минусом.
Посчитаем абсолютное смещение:
8*(-4)+12*3 = -32+36 = 4.
Можно осущест[illegible]й:
Ответ: Вперёд 4

Обратите внимание на запись ответа!

2014г. Кирсанов Илья Андреевич ©

ИНФОРМАТИКА

Задача 6.

У исполнителя, который работает с положительными однобайтовыми двоичными числами, две команды, которым присвоены номера:

1. сдвинь влево
2. вычти 1

Выполняя первую из них, исполнитель сдвигает число на один двоичный разряд влево, а выполняя вторую, вычитает из него 1. Исполнитель начал вычисления с числа 91 и выполнил цепочку команд 112112. Запишите результат в десятичной системе.

2014г. Кирсанов Илья Андреевич ©

Задача 6.

ИНФОРМАТИКА

Решение.

Если в старшем разряде двоичного числа нет единицы, то команда 1 удваивает число, если единица есть (т. е. десятичное число не меньше 128), то выводится остаток от деления удвоенного числа на 256. Таким образом, получим следующее:

1: 91 => 182,
1: 182 => 108 (остаток от 364 / 256),
2: 108 => 107,
1: 107 => 214,
1: 214 => 172 (остаток от 428 / 256),
2: 172 => 171.

Ответ: 171.

Число одноайтовое, т.е. содержит всегда только 8 разрядов. При смещении происходит следущее: было 01011011, стало 10110110, затем 01101100, проверьте первые две команды.

ИНФОРМАТИКА

Вопросы.

На экране есть два окна, в каждом из которых записано по числу. Исполнитель СУММАТОР имеет только две команды, которым присвоены номера:

1. Запиши сумму чисел в первое окно
2. Запиши сумму чисел во второе окно

Выполняя команду номер 1, СУММАТОР складывает числа в двух окнах и записывает результат в первое окно, а выполняя команду номер 2, заменяет этой суммой число во втором окне. Напишите программу, содержащую не более 5 команд, которая из пары чисел 1 и 2 получает пару чисел 13 и 4. Укажите лишь номера команд.

Например, программа 21211 – это программа:
Запиши сумму чисел во второе окно
Запиши сумму чисел в первое окно
Запиши сумму чисел во второе окно
Запиши сумму чисел в первое окно
Запиши сумму чисел в первое окно
которая преобразует пару чисел 1 и 0 в пару чисел 8 и 3.

Ответ: 22111

2014г. Кирсанов Илья Андреевич ©

ИНФОРМАТИКА

Вопросы.

У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера:
1.возведи в квадрат,
2.прибавь 1.
Первая из них возводит число на экране в квадрат, вторая увеличивает его на 1. Запишите порядок команд в программе, которая преобразует число 1 в число 10 и содержит не более 4 команд. Указывайте лишь номера команд. (Например, программа 2122 — это программа
прибавь 1,
возведи в квадрат,
прибавь 1,
прибавь 1.
Эта программа преобразует число 3 в число 18.)

Ответ: 2212

2014г. Кирсанов Илья Андреевич ©