

ЗАДАНИЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ
ВАРИАНТ 37991 для 9-го класса

Разрабатывать алгоритмы необходимо на языке блок-схем, псевдокоде или естественном языке

1. В МЭИ установили бассейн для новых соревнований. Бассейн может реконфигурироваться и может быть описан массивом из N целых чисел. Число в ячейке массива обозначает глубину блока (в метрах), площадь каждого блока 9 кв. м. Вода в бассейн наливается в блок с номером 1. Предложите алгоритм расчета объема воды в литрах, которую можно залить в бассейн с заданным массивом конфигурации.

Решение:

Необходимо считывать один за другим элементы массива, накапливая их сумму, до тех пор, пока не достигнут последний элемент ИЛИ не достигнут элемент с значением 0 (ноль), то есть блок бассейна нулевой глубины (очевидно, вода не сможет преодолеть препятствие в виде блока нулевой глубины). Найденную сумму следует умножить на площадь и 1000 для получения результата в литрах.

2. На карте обозначен ряд объектов - точек с координатами (x,y) в прямоугольной (декартовой) системе координат, причем все координаты можно считать целыми числами. Необходимо предложить алгоритм выбора координат такой точки (объекта) на карте, чтобы минимальным оказалось расстояние от выбранной точки до наиболее удаленной от нее.

Решение:

Для каждой точки из заданного массива (или списка) необходимо рассчитать расстояние до всех остальных точек и найти наибольшее (можно уменьшить объем вычислений, учитывая, что расстояние (квадрат расстояния) между точками i и j такое же, как между j и i):

Для $i=1$ до $N-1$

Для $j=i+1$ до N

$$\text{Rasst}[i,j] = (x[i]-x[j])^2 + (y[i]-y[j])^2$$

Для $i=2$ до N

Для $j=1$ до $i-1$

$$\text{Rasst}[i,j] = \text{Rasst}[j,i]$$

Находим наибольшее значение в каждом столбце (или в каждой строке):

Для $i=1$ до N

$$\text{MaxRasst}[i] = \text{Max}(\text{Rasst}[i,:])$$

Затем достаточно найти $\text{Min}(\text{MaxRasst}[:])$

Полный ответ предполагает наличие развернутых алгоритмов поиска наибольшего и наименьшего элементов.

3. Может ли существовать натуральное число, имеющее в двоичной системе счисления 8 значащих цифр, в десятичной системе – 3 значащих цифры, в пятнадцатеричной системе – тоже 3 значащих цифры и делящееся нацело на 29? Если да, укажите число (в десятичной системе), если нет – обоснуйте (докажите) невозможность существования такого числа.

Решение: 8 значащих цифр в двоичной записи ограничивают диапазон значений от 128 до 255. Весь диапазон соответствует трем десятичным разрядам, а в пятнадцатеричной системе три разряда потребуются для чисел больше 225. $225/29 = 7,75$, тогда $29*8 = 232$ – требуемое число

4. Микроконтроллер должен вычислить сумму девятнадцати 12-разрядных (в двоичной системе счисления) натуральных чисел. Возможно ли провести вычисления без потери точности, используя 16-битные регистры для хранения операндов и результата?

Решение: нет, невозможно, $5+12=17$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики». Заключительный этап.

5. Предложите алгоритм формирования условия для несложной шахматной задачи: надо сгенерировать случайную позицию на доске с двумя королями и белой ладьей, так, чтобы имело смысл поставить задачу «белые начинают и выигрывают». Для генерации случайных чисел можно использовать генератор, дающий случайное целое число в диапазоне 0-255.

Решение:

Условие задачи предполагает, что исходная позиция на доске удовлетворяет условию: черному королю не объявлен шах. Вариант решения – выбрать случайные позиции для черного и белого королей, ладьи (если доска представляется матрицей 8x8, то позиция фигуры может быть сгенерирована с помощью генератора: горизонталь $i = \text{целая часть от деления}(\text{RAND}, 32) + 1$, вертикаль $j = \text{целая часть от деления}(\text{остаток от деления}(\text{RAND}, 32), 4) + 1$. Необходимо проверить совпадение координат фигур, а также условие ЕСЛИ $(|i_{\text{черн_кор}} - i_{\text{бел_кор}}| < 2)$ И $(|j_{\text{черн_кор}} - j_{\text{бел_кор}}| < 2)$ ИЛИ $((i_{\text{лад}} = i_{\text{черн_кор}}) \text{ И } ((i_{\text{лад}} < i_{\text{бел_кор}}) \text{ ИЛИ } j_{\text{бел_кор}} \neq (j_{\text{лад}}, j_{\text{черн_кор}})))$ ИЛИ $((j_{\text{лад}} = j_{\text{черн_кор}}) \text{ И } ((j_{\text{лад}} < j_{\text{бел_кор}}) \text{ ИЛИ } i_{\text{бел_кор}} \neq (i_{\text{лад}}, i_{\text{черн_кор}})))$ ТО необходимо сгенерировать координаты заново.