**Работа с матрицами**

1. **Максимальный прямоугольник**

Рисунок представляет собой прямоугольную матрицу, каждый пиксель которой может быть черным или белым. Найти площадь максимального субпрямоугольника, у которого все стороны черные. Если решать в «лоб», то трудоемкость равна O(N4).

1. **Сумма субматрицы**

Напишите код поиска субматрицы с максимально возможной суммой в матрице N\*N, содержащей положительные и отрицательные числа. Если решать в «лоб», то трудоемкость равна O(N6).

1. **Компостер**

В билете пассажира оказалось пробито отверстий больше, чем штырей в компостере. Пассажир утверждал, что пользовался только одним компостером, но случайно нажал на него несколько раз. Контролеру требуется определить, могло ли быть получено заданное расположение отверстий одним и тем же компостером, если билет можно пробивать с обеих сторон неограниченное число раз и произвольно перемещать и поворачивать относительно компостера. Пробитые отверстия не выходят за пределы билета. Конфигурация компостера задана.

**4. Плитки**

На полу комнаты размером M\*N размещено K прямоугольных плиток, стороны которых параллельны осям координат, при этом каждая плитка задается координатами левой нижней и правой верхней его вершин.

Определить максимальное количество перекрывающихся плиток (а также их номера) и площадь непокрытой части пола комнаты.

**5. Максимальный квадрат.**

На плоскости задано N точек с координатами (X1,Y1), (X2,Y2), ..., (Xn,Yn). Написать программу, которая из этих точек выделяет вершины квадрата, содержащего максимальное число заданных точек.

***Примечание:*** точки, расположенные на сторонах квадрата, также принадлежат ему.

6.**Суммы по диагоналям**

Вводится целочисленная матрица M(N\*N). Найти такую диагональ, чтобы суммы элементов матрицы, лежащих выше и ниже диагонали, были равны. Элементы, лежащие на диагонали, при подсчете сумм не учитываются. Рассматриваются только диагонали, идущие сверху вниз налево. Напечатать номер диагонали. Диагональ, включающая один элемент M(1,1), имеет номер 1, следующая – 2 и т.д. до 79.

**7. Кубик Рубика**

Имеется куб 3x3x3 (венгерский кубик), задано положение одного из угловых элементарных кубиков и последовательность поворотов граней куба, определить новое положение элементарного кубика. Грани куба обозначаются следующим образом: Ф – фронт, Т- тыл, П – право, Л – лево, В – верх, Н – низ. Каждый поворот выполняется вращением слоя из 9 кубиков, находящихся на соответствующей грани, на 90 градусов по часовой стрелке (при взгляде на эту грань). Ориентация куба при этом не изменяется.

Вводятся три буквы, задающие положения соответственно первой, второй и третьей граней элементарного кубика, и символьная строка длиной не более 70 символов, задающая последовательность поворачиваемых граней. Требуется напечатать новые положения граней заданного элементарного кубика в том же порядке.

8. **Связные множества**

Дана матрица NxN (1<N<50), состоящая из нулей и единиц. Определить количество связных множеств, на которое можно разбить позиции, занятые единицами.

Множество элементов называется связным, если из любого его элемента (I, J) может быть получен любой другой элемент этого множества последовательным изменением (увеличением или уменьшением) одной из координат на единицу, причем все промежуточные элементы должны принадлежать этому множеству.

9. **Прямоугольники в картинке**

Вводятся N строк, образуя “картинку” размером Nx80 символов. Найти количество  
различных прямоугольников, состоящих из одного и того же символа (кроме пробелов), исключая одиночные точки.

**10. Многоуровневая сортировка**

Вводится матрица MxN. Упорядочить матрицу, переставляя строки, так чтобы первый столбец был упорядочен по возрастанию значений элементов столбца. Если элементы первого столбца равны, то упорядочить по второму столбцу, и т.д.

11. **Складывание листа**

Имеется квадратный лист бумаги, разграфленный на малые квадратики. Длина стороны листа N квадратиков. Лист складывается пополам (правые верхний и нижний углы накладываются на соответствующие левые) и еще раз пополам (нижние левый и правый углы на соответствующие верхние). Процедура складывания продолжается до тех пор. пока не останется один квадратик. Затем стопка перенумеровывается сверху вниз. Лист раскладывается. Напечатать расположение полученных чисел на листе для заданного N.

12. **Пожар на складе**

На складе сложены в параллелепипед LxMxN (L – высота, M – ширина, N – длина, 1<L<M<N<10) единичные кубические секции. Для каждой секции (I, J, K) задано время ее горения – целое число минут от 1 до 5 или 0, если секция не горит. Через сколько минут кончится пожар, если горение параллелепипеда удовлетворяет следующим условиям:

* первой загорается секция (1,1,1) (и только она);
* возгорание секции происходит после того, как сгорит соседняя (касающаяся общей грани).

13. **Суша и море**

Заданы две матрицы из единиц и нулей: A размера NxM и B размера KxL (1<N<20, 1<M<20, 1<K<20, 1<L<20). В матрице A единицы обозначают сушу, а нули – море. В матрице B единицы изображают некоторую фигуру. Определить, сколькими способами эту фигуру можно расположить на суше так, чтобы никакая часть фигуры не намокла в море (поворачивать фигуру нельзя, можно только перемещать по вертикали и горизонтали). Исходные данные: N, M, A, K, L, B. Распечатать исходные матрицы и число способов размещения фигуры в свободной форме.

14. **Отрезки в квадрате**

Дан квадрат с целочисленной длиной стороны и некоторое количество отрезков. Концы отрезков расположены только на двух параллельных сторонах. В одной внутренней точке пересекаются не более двух отрезков. Определить число областей, на которые разобьется квадрат N отрезками (0<N<100). Исходные данные: N, A(N) – массив координат левых концов; B(N) – массив координат правых концов.

15.  **Развертки кубов**

Даны две развертки кубов, на гранях которых записаны натуральные числа. Определить, относятся ли эти развертки к одному и тому же кубу.

16. **Окруженные элементы**

Вводится квадратная матрица N×N из нулей и единиц. Элементами матрицы, окружающими некоторый элемент, считаются такие, которые находятся в том же или в соседних столбцах и в той же или соседних строках. Определить, сколько нулей окружено единицами и единиц нулями.

17. **Кантовка ящика**

На координатной плоскости расположен ящик в форме параллелепипеда, прилегая к осям OX и OY. Размеры ящика N\*M\*K. Вершина угла, прилегающая к началу координат, помечается. Ящик кантуется (т. е. переворачивается на другой бок в соответствии с направлением перемещения) по координатной плоскости в соответствии с заданной последовательностью кантовки (север, юг, запад, восток). Определить координаты вершины ящика после кантовки.