Задание 8

1. Найти количество всех простых несократимых дробей, заключённых между 0 и 1, знаменатель которых не превышает *n* (2 ≤ *n* ≤ 1000) (дробь задаётся двумя натуральными числами – числителем и знаменателем).

2. Дано натуральное число *n*. Вычислить

3. Подсчитать количество всех трёхзначных чисел, сумма цифр которых равна N. Операции / и % не использовать.

4. Составить программу получения всех совершенных чисел, меньших заданного числа *n*. Число называется совершенным, если равно сумме всех своих положительных делителей, кроме самого этого числа. Например, 28 – совершенно, так как 28=1+2+4+7+14. Если на заданном интервале совершенных чисел нет, вывести 0.

5. Дана квадратная матрица. Произвести транспонирование (переворот) матрицы относительно ее главной диагонали.

6. Дана квадратная матрица. Произвести поворот матрицы на 90 градусов по часовой стрелке.

7. Дан двумерный массив *N* × *M*. В каждом столбце двумерного массива поменять местами первый отрицательный элемент и последний положительный, если они существуют.

8. Напишите операторы, которые меняют первую строку и строку с максимальным по абсолютному значению элементом в первом столбце в двумерном массиве a размером n × m

. Если существует несколько строк с максимальным элементом, то использовать первую из таких строк.

#include <math.h>

int main()

{

double a[10][10];

int n, m;

...

// операторы для обмена

...

}

9. Напишите операторы, которые делят все элементы *k*-й строки двумерного массива *a* размером *n* × *m* на значение *a**k*,*k* (0 ≤ *k* < min(*n*, *m*)).

#include <math.h>

**int** main()

{

**double** a[10][10];

**int** n, m, k;

...

// операторы для изменения строки

...

}

10. Дан двумерный массив a размером n × m. Значение ak,k = 1. Напишите операторы, которые вычитают из всех строк, кроме k-й строки, элементы k-й строки, умноженные на ai,k, где i – номер обрабатываемой строки (0 ≤ k < min(n, m)).

#include <math.h>

int main()

{

double a[10][10];

int n, m, k;

...

// операторы для изменения строк

...

}

11. Возведите заданную матрицу в квадрат.

12. Дана матрица *a* размером *n* × *m*.

Напишите программу для нахождения подматрицы с максимально возможной суммой элементов.

Для решения задачу используйте формулу включения-исключения и вспомогательную матрицу *b*

размером (*n*+1) × (*m*+1), в которой элемент *b**i*+1,*j*+1 содержит сумму элементов подматрицы *a*0..*i*,0..*j*, а элементы *b*0,*i*=*b**j*,0=0.

13. Дана матрица *a* размером *n* × *n*.

Напишите программу для нахождения обратной матрицы методом Жордано-Гаусса.

По методу Жордано-Гаусса сначала к матрице *n* × *n* дописывается единичная матрица размером *n* × *n*.

Далее над полученным массивом *n* × (2⋅*n*) выполняются следущие шаги для *k* от 0 от *n*−1:

1. Меняем местами *k*-ю строку и строку с максимальным по абсолютному значению элементом в *k*-м столбце среди строк *k*-й по *n*−1-ю включительно.

2. Делим элементы *k*-й строки на значение *a**k*,*k*.

3. Вычитаем из всех строк, кроме *k*-й строки, элементы *k*-й строки, умноженные на *a**i*,*k*, где *i* – номер обрабатываемой строки.

В последних *n* столбцах массива после завершения алгоритма получается обратная матрица.

14. Миша уже научился хорошо фотографировать и недавно увлекся программированием. Первая программа, которую он написал, позволяет формировать негатив бинарного черно-белого изображения.

Бинарное черно-белое изображение — это прямоугольник, состоящий из пикселей, каждый из которых может быть либо черным, либо белым. Негатив такого изображения получается путем замены каждого черного пикселя на белый, а каждого белого пикселя — на черный.

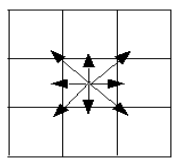
Миша, как начинающий программист, написал свою программу с ошибкой, поэтому в результате ее исполнения мог получаться некорректный негатив. Для того чтобы оценить уровень несоответствия получаемого негатива изображению, Миша начал тестировать свою программу.

В качестве входных данных он использовал исходные изображения. Сформированные программой негативы он начал тщательно анализировать, каждый раз определяя число пикселей негатива, которые получены с ошибкой.

Требуется написать программу, которая в качестве входных данных использует исходное бинарное черно-белое изображение и полученный Мишиной программой негатив, и на основе этого определяет количество пикселей, в которых допущена ошибка.

15. Хорошей частью Римской католической мессы является обряд мира, когда люди обмениваются рукопожатием со своими соседями и говорят: "мир вам". Мирко нашел способ превратить этот ритуал в свою пользу.

Внутри церкви есть *R* рядов скамеек, в каждом ряду может сидеть не более *S* человек. Мы можем представить это как матрицу *R* х *S*, где каждый элемент представляет собой либо человека или пустое место. Предположим, что каждый человек пожимает руки всем своим соседям. Это означает, что соседи находятся в одном из восьми соседних элементов (если такой элемент существует):



Дано расположение сидящих людей внутри церкви в момент, когда Мирко входит. Мирко, конечно, опоздал на утреннюю мессу и может выбрать такое свободное место, чтобы пожать руку как можно большему числу людей. Если свободных мест не осталось, Мирко просто откажется от этой идеи и придет на вечернюю мессу вместо этого. Предположим, что никто не входит в церковь после Мирко.

Рассчитайте общее количество рукопожатий данных в течение утренней мессы.

Первая строка входного файла содержит натуральные числа *R* и *S* (1 ≤ *R*, *S* ≤ 50), как указано в тексте.

Каждая из следующих строк *R* содержит *S* символов. Эти *R* х *S* символы представляют расположение людей на скамейках. Символ '.' (точка) представляет собой пустое место, символ 'o' (строчная латинская буква о) представляет собой человека.

Первая и единственная строка вывода должна содержать общее количество рукопожатий.

16. Во дворе форта Байан проходят соревнования по игре в "бинго". Игра проходит на поле размером 5x5 клеток, каждые 5 секунд компьютер случайно выбирает одну из пустых клеток и подсвечивает ее, тогда один из игроков команды должен встать на эту клетку или положить в нее пушечное ядро. Если команда не успевает выполнить ход за отведенное время, то ход пропускается. Если ряд из 5 клеток по горизонтали или по вертикали будет полностью заполнен, команда кричит "бинго" и клетки этого ряда освобождаются от игроков и ядер. Может получиться так, что ядро (или игрок) ставится на пересечении двух рядов, в каждом из которых было по 4 заполненных клетки, таким образом два ряда (по вертикали и по горизонтали) будут заполнены одновременно, в этом случае команда кричит "бинго" дважды, и оба этих ряда освобождаются от игроков и ядер.

Напишите программу, определяющую, сколько раз за время игры команда сможет сказать "бинго", если успеет выполнить все ходы.

Первая строка ввода содержит одно целое число *N* (5 ≤ *N* ≤ 100) – количество ходов. Далее следует *N* строк, содержащих по два целых числа от 1 до 5 – номер строки и номер столбца подсвечиваемой клетки. Подсвечиваются только пустые к этому моменту клетки.

Вывести одно целое число – сколько раз у команды получится "бинго".

17. Когда Алиса пришла в королевский цветник, она обнаружила трех садовников, которые спешно перекрашивали розы. При этом один перекрашивал белые розы в красный цвет, другой – красные розы в желтый цвет, а третий – желтые розы в белый цвет. Немного понаблюдав за ними, Алиса обнаружила, что в начале каждого часа садовник, перекрашивающий розы цвета *X* в цвет *Y*, находит в цветнике все розы цвета *X*, рядом с которыми на одной из соседних клеток (с общей границей) растет роза цвета *Y*, а затем до конца часа перекрашивает все такие розы в цвет *Y*. По истечении часа эта процедура повторяется снова.

Напишите программу, которая определит состояние цветника к приходу Королевы.

Первая строка ввода содержит три целых числа *N*, *M*, *T* (1 ≤ *N*, *M*, *T* ≤ 100) – размеры цветника и время в часах до появления Королевы. Далее следует *N* строк, содержащих по *M* символов 'W', 'R' и 'Y' – начальное состояние цветника. Символ 'W' обозначает розу белого цвета, 'R' – красного, 'Y' – желтого.

Вывести *N* строк по *M* символов – состояние цветника к моменту появления Королевы, с использованием обозначений, указанных в формате ввода.

18. Матрица NxN заполнена числами от 1 до N2. Необходимо проверить, можно ли пройти по всем элементам матрицы от клетки с 1 до клетки с N2 по порядку с помощью шахматной ладьи. Шахматная ладья может ходить по вертикали или по горизонтали на любое количество клеток.

Первая строка ввода содержит одно целое число N (2 ≤ N ≤ 10). Далее следует N строк, содержащих по N различных целых чисел в диапазоне от 1 до N2 – элементы матрицы.

Вывести YES, если матрицу можно обойти ходом ладьи, иначе вывести NO.

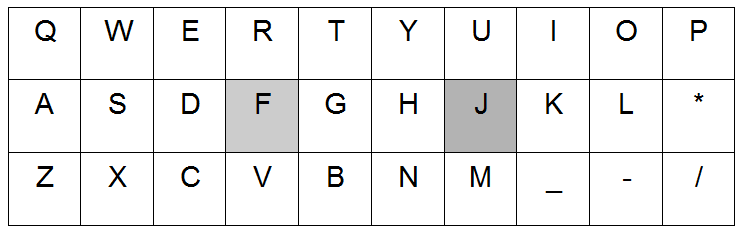
19. В текстовом файле содержится некоторое изображение, состоящее из вертикальных и горизонтальных линий. Горизонтальные линии изображаются с помощью символа ‘–‘ (минус), вертикальные линии – с помощью символа ‘|’ (вертикальная черта). Пересечение вертикальной и горизонтальной линии обозначается символом ‘+’ (плюс). Пробелом кодируется пустое место.

Напишите программу, определяющую число горизонтальных и вертикальных линий в изображении.

Во входном файле содержится не более 1000 строк длиной не более 200 символов. В строке содержатся только символы ‘+’,’–‘,’|’ и пробелы.

В выходном файле в первой строке вывести число горизонтальных линий, во второй строке – число вертикальных линий.

20. Тиму приходится вводить много информации с клавиатуры, но он до сих пор печатает текст двумя указательными пальцами. Тиму захотелось узнать, какая часть работы по вводу текста проделана каждым пальцем. Для ввода Тим использует компактную клавиатуру с тремя рядами клавиш, в каждом ряде 10 квадратных клавиш (см. рис).



Перед вводом левый палец Тима находится над центром клавиши с буквой F, а правый – над клавишей с буквой J. Для ввода очередного символа текста Тим использует палец, который расположен ближе к этой клавише. Расстояние вычисляется как Евклидова дистанция между центрами двух клавиш: клавишей, над которой расположен в данный момент палец, и клавишей с очередным символом текста. Если оба пальца находятся на одинаковом расстоянии от клавиши с очередным символом, Тим использует палец левой руки. После ввода символа палец остается над клавишей с введенным символом.

Ввод содержит непустую строку длиной до 1000 символов, состоящую только из прописных латинских букв и символов '\*', '/', '-', '\_'.

Вывести два целых числа – сколько символов текста Тим наберёт левым и правым пальцем.