Многомерные массивы

- В математике часто используются многомерные массивы.
- Для реализации их в Паскале достаточно задать массив, компонентами которого также являются массивы.
- В этом случае при задании массива базовый тип тоже массив.
- Так можно задать массив любой размерности.

- Например:
  var Z : array [1..4] of array [1..5] of real - задает матрицу (двумерный массив) из 20 вещественных чисел.
- Это же более компактно можно записать так: **var Z : array [1..4, 1..5] of real**.

Z

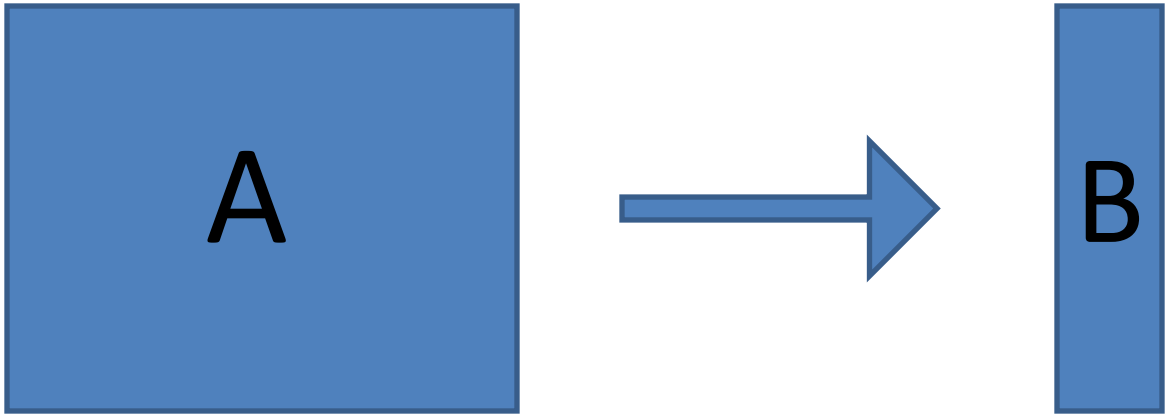
z[1,1]	z[1,2]	z[1,3]	z[1,4]	z[1,5]
z[2,1]	z[2,2]	z[2,3]	z[2,4]	z[2,5]
z[3,1]	z[3,2]	z[3,3]	z[3,4]	z[3,5]
z[4,1]	z[4,2]	z[4,3]	z[4,4]	z[4,5]

- Для обращения к элементам такого массива надо написать **Z[i,j]**.
- То есть при обращении к элементу массива, число индексов должно быть равно числу измерений массива.
- В качестве индекса может быть любое выражение получающее значения типа индекса.

Пример.

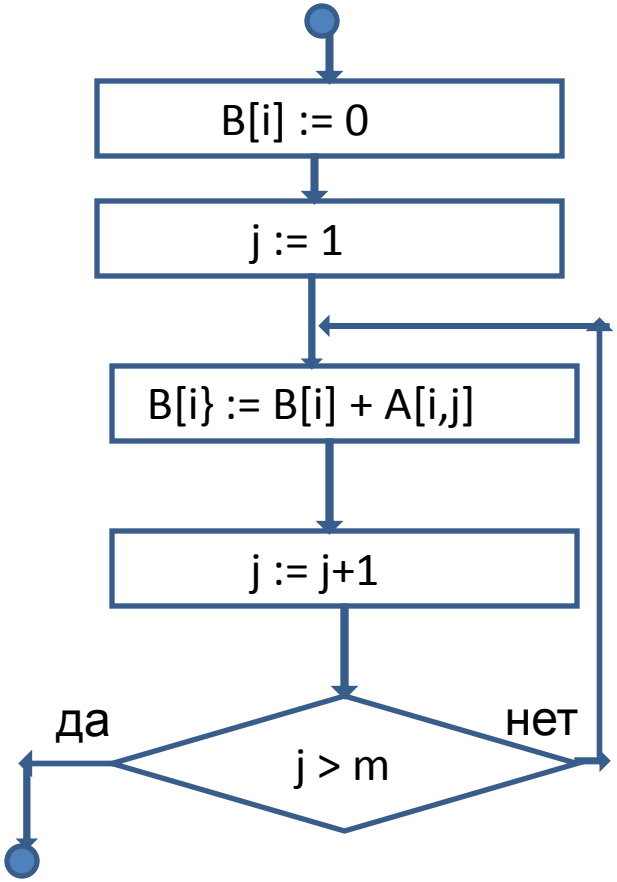
Задана матрица размером **n** × **m**.

Найти построчные суммы всех строк матрицы.

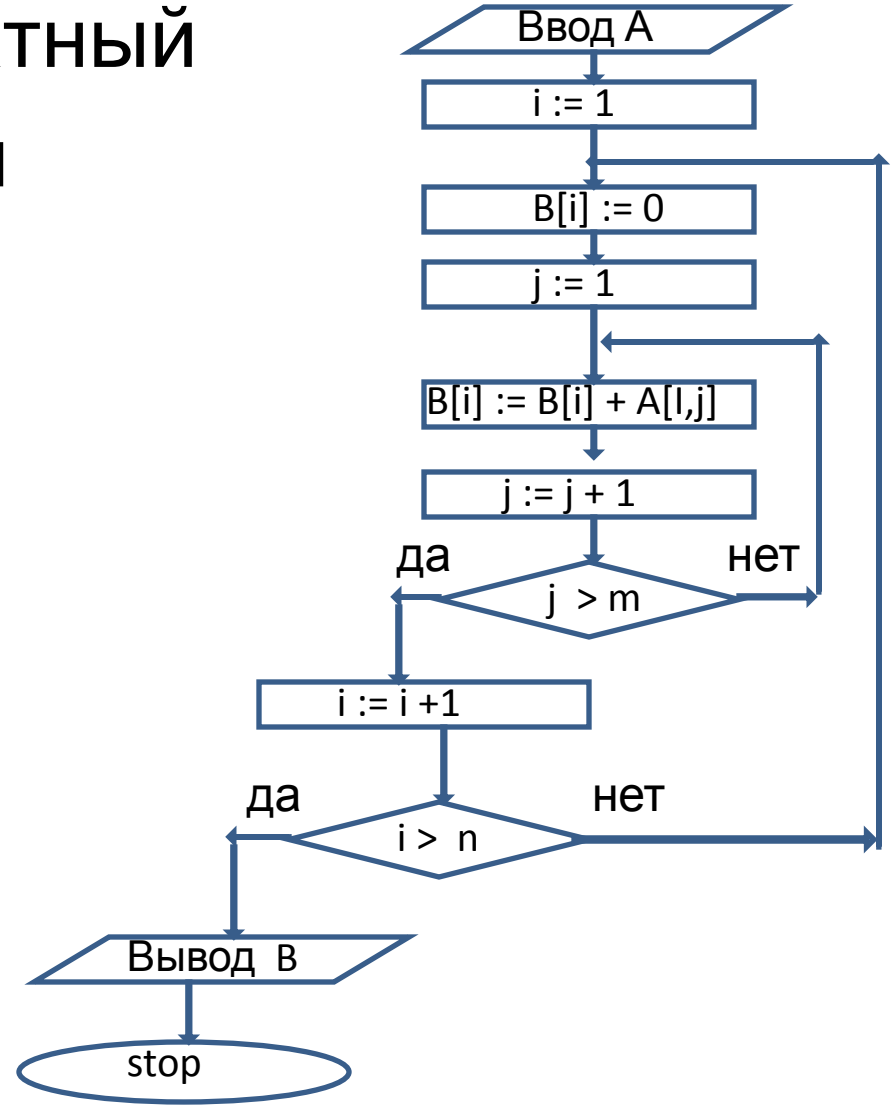


$$B_i = \sum_{j=1}^{m} A_{i,j}$$


Ввод A
i:= 1
Расчёт B[i] суммы i-ой строки
i := i + 1
да
нет
i > n
Вывод B
stop


B[i] := 0
j := 1
B[i} := B[i] + A[i,j]
j := j+1
да
нет
j > m

Двукратный цикл



```
CONST n=5;
          m=5;
VAR A : array[1..n,1..m] of real;
       B : array[1..n] of real;
       i,j:integer;
Begin
  for i:= 1 to n do     { ввод матрицы}
    begin
      for j:=1 to m do
        read(A[i,j]);
      readln;
   end;
  for i:= 1 to n do    { цикл для перебора строк }
     begin
       B[i]:=0;
      for j:=1 to m do     { суммирование строки }
        B[i]:=B[i] + A[i,j];
     end;
  for i:=1 to n do      { вывод одномерного массива}
   write(B[i]:5:1);
  readln;
end.
```

Пример.

Задана матрица **X** из целых чисел.

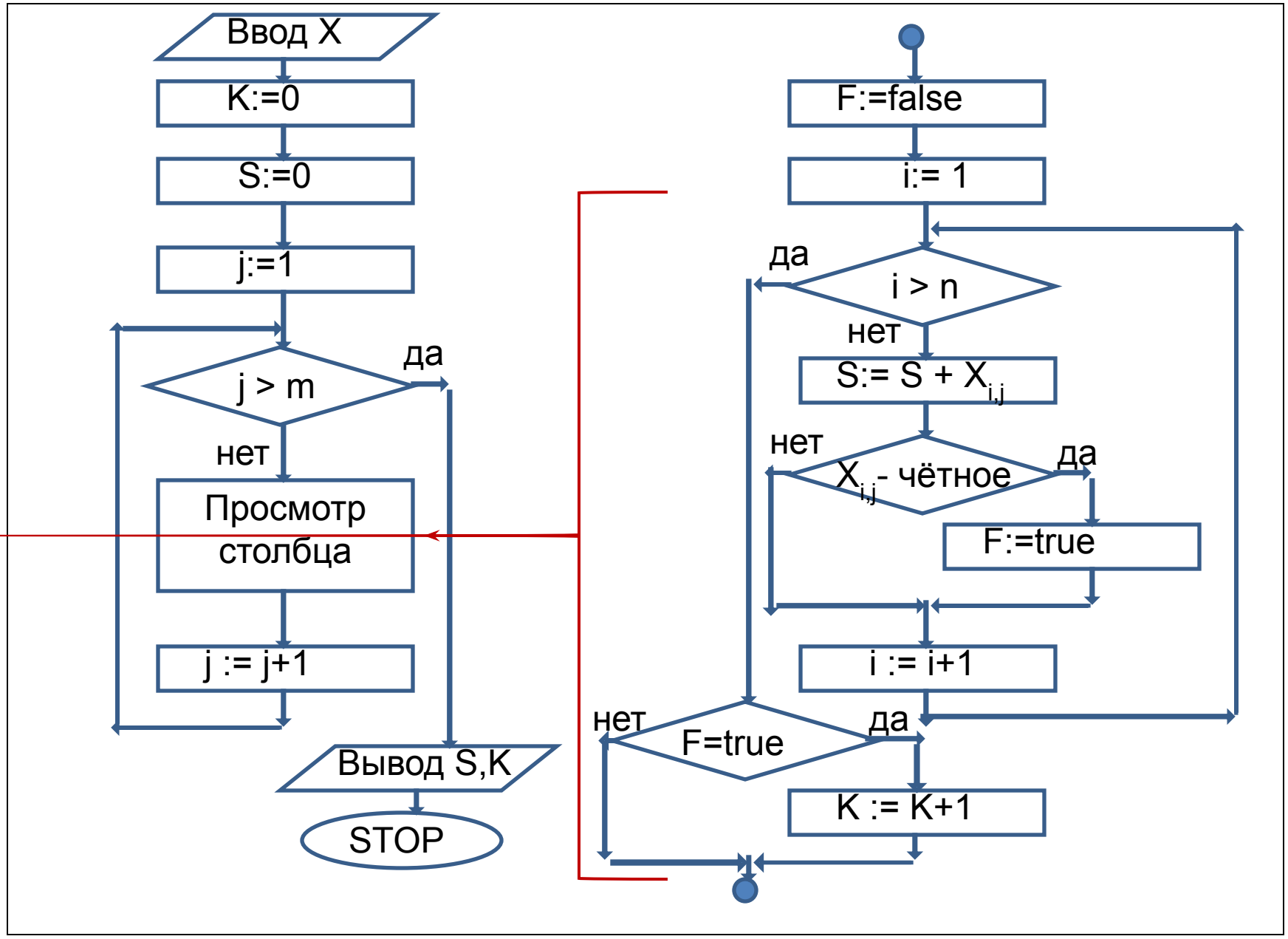
Определить в скольких столбцах матрицы встречаются чётные числа и найти сумму элементов матрицы.

Метод решения.

Будем просматривать матрицу по столбцам и суммировать элементы.

Для подсчёта количества столбцов, имеющих чётные элементы введём булевскую переменную **F**, которой будем присваивать значение **TRUE**, если в столбце есть чётный элемент, и значение **FALSE**, если таких элементов нет.

Обозначим сумму матрицы через **S**, а количество столбцов с чётными элементами **K**.


Ввод X
K:=0
S:=0
j:=1
j > m
да
нет
Просмотр столбца
j := j+1
Вывод S,K
STOP
F:=false
i:= 1
да
i > n
нет
S:= S + X i,j
нет
X i,j - чётное
да
F:=true
i := i+1
нет
F=true
да
K := K+1

```
const n=10;
          m=5;
var X: array[1..n,1..m] of integer;
       S,K,i,j: integer;
       F : boolean;
begin
  for i:=1 to n do
   for j:=1 to m do readln(X[i,j]);
  K:=0;
  S:=0;
   for j:=1 to m do
      begin
        F:= false;
        for i:=1 to n do
          begin
            S:=S + X[i,j];
             if X[i,j] mod 2 = 0 then F:= true;
         end;
        if F then K:= K+1;
     end;
    Writeln('s=',S, '  k=', K);
end.
```

Комбинированные типы (записи)

- Переменная комбинированного типа содержит фиксированное число полей.
- Каждое поле содержит некоторое значение.
- Тип значения поля может быть любым, кроме файлового.

Для задания переменной типа записи используется описатель **RECORD** за ним следует перечисление полей записи и потом - **END**.

Пример.

```
TYPE z = RECORD
              a:string[20];
              b: Integer;
            END;
VAR  st : z;
       f : RECORD
              g,h:real;
              b: boolean;
            END;
```

Для обращения к полям записи необходимо написать имя переменной типа записи и через точку имя поля.

Например:

st.a или **f.g** .

Такое обращение может стоять в любом месте, где допустима переменная такого типа.

Пример.

Задана таблица со сведениями о полученных в магазин товаров:

Название	Количество	Цена единицы товара
…	…	…
…	…	…
…	…	…
…	…	…

Вводится название товара, подсчитать, на какую сумму получено этого товара.

- Исходную таблицу представим как массив записей.
- Запись будет состоять из трёх полей: символьного для названия товара, целочисленного для количества и вещественного для цены.
- Исходную таблицу и товар, суммарную цену которого надо подсчитать, введём с клавиатуры.
- Метод решения состоит из перебора строк таблицы.

```
CONST  N = 10;
TYPE   tov = record
                    nt : string[20];
                    kol : integer;
                     c : real;
                   end;
VAR tab : array[1..n] of tov;
        t : string(20);
       sum : real;
        i : integer;
begin
 for i := 1 to n do
    readln(tab[i].nt, tab[i].kol, tab[i].c);
    readln( t );
  sum:=0;
  for i := 1 to n do
    if  tab[i].nt = t  then sum:=sum + tab[i].kol * tab[i].c;
   writeln('sum=', sum);
end.
```