

Fundamentos de la programación y la informática
Examen de ejercicios de laboratorios. 13 de enero de 2025
URJC. Grados en ingeniería aeroespacial. Turno de tarde

Ejercicio único (10 puntos)

Escribe un programa en Pascal llamado `diagonal.pas` que cumpla la siguiente especificación:

1. Estará escrito a partir de un esqueleto que encontrarás en el aula virtual, en *evaluación, esqueleto_examen*. Completa este esqueleto añadiendo todo lo que necesites, pero no deberías modificar nada de lo que aparece en el esqueleto.
2. El programa manejará dos matrices cuadradas, llamadas *matriz_1* y *matriz_2*. Sus elementos serán números reales.
3. *matriz_1* se generará de forma aleatoria, lanzando un dado de 20 caras. Naturalmente un dado devuelve valores enteros, así que *matriz_1* tendrá números reales, pero con parte decimal siempre nula.
4. El programa calculará la media de la diagonal principal de *matriz_1*.
5. *matriz_2* será una matriz con los siguientes valores:
 - En su diagonal principal, todos los valores serán iguales: la media aritmética de la diagonal principal de *matriz_1*.
 - En el resto de valores, *matriz_2* será igual a *matriz_1*.
6. El programa mostrará en pantalla *matriz_1* y la media de la diagonal principal de *matriz_1*.
7. El programa mostrará en pantalla *matriz_2*.
8. El programa escribirá *matriz_1* en el fichero *matriz_1.txt*.
9. El programa escribirá *matriz_2* en el fichero *matriz_2.txt*.

Ejemplo de salida en pantalla:

Matriz_1:

```
12.00  16.00  15.00   2.00
16.00   6.00  16.00  12.00
16.00   1.00   3.00   9.00
11.00  20.00  20.00   7.00
```

Media diagonal principal:7.00

Matriz_2:

```
7.00  16.00  15.00   2.00
16.00   7.00  16.00  12.00
16.00   1.00   7.00   9.00
11.00  20.00  20.00   7.00
```

Observaciones

- Se denomina *diagonal principal* de una matriz cuadrada al conjunto de elementos cuyo índice de la fila es igual al índice de la columna. Por ejemplo, en la siguiente matriz los elementos de la diagonal principal contienen el carácter *X*, y todos los demás, el carácter *punto*.

```
x . . .  
. x . .  
. . x .  
. . . x
```

- Obviamente, este programa tiene que seguir funcionando si modificamos el valor de las constantes *Filas* y *Columnas*, no es válido que escribas un programa que solo funciona si el número de filas es exactamente 4.
- Recuerda que si el programa no compila, su nota será nula.

Esqueleto proporcionado

```
{mode objfpc}{H-}{R+}{T+}{Q+}{V+}{D+}{X-}{warnings on}
```

```
program diagonal;  
const  
  Filas = 4;  
  Columnas = 4;  
type  
  TipoMatriz = array[1..Filas, 1..Columnas] of real;  
  
function tira_dado(caras_dado:integer):integer;  
begin  
  result := random(caras_dado) + 1;  
end;  
  
procedure inicia_matriz(var matriz:TipoMatriz);  
var  
  i,j : integer;  
const  
  CarasDado = 20;  
begin  
  for i := 1 to Filas do  
    for j:= 1 to Columnas do  
      matriz[i,j] := tira_dado(CarasDado);  
end;  
  
procedure escribe_matriz(matriz:TipoMatriz);  
var i,j: integer;  
begin  
  for i := 1 to Filas do begin  
    for j:= 1 to Columnas do  
      write(matriz[i,j]:7:2);  
      writeln;  
    end;  
end;  
end;
```

Solución

```
{mode objfpc}{H-}{R+}{T+}{Q+}{V+}{D+}{X-}{warnings on}
program diagonal;
const
  Filas = 4;
  Columnas = 4;
type
  TipoMatriz = array[1..Filas, 1..Columnas] of real;

function tira_dado(caras_dado:integer):integer;
begin
  result := random(caras_dado) + 1;
end;

procedure inicia_matriz(var matriz:TipoMatriz);
var
  i,j : integer;
const
  CarasDado = 20;
begin
  for i := 1 to Filas do
    for j:= 1 to Columnas do
      matriz[i,j] := tira_dado(CarasDado);
    end;
  end;

procedure escribe_matriz(matriz:TipoMatriz);
var i,j: integer;
begin
  for i := 1 to Filas do begin
    for j:= 1 to Columnas do
      write(matriz[i,j]:7:2);
      writeln;
    end;
  end;
end;

procedure escribe_matriz_fichero(matriz:TipoMatriz; nombre_fichero:string);
var i,j: integer;
    fichero: text;
begin
  assign(fichero, nombre_fichero); // Ponemos nombre al fichero
  rewrite(fichero); // Apertura en modo escritura
  for i := 1 to Filas do begin
    for j:= 1 to Columnas do
      write(fichero,matriz[i,j]:7:2);
      writeln(fichero);
    end;
  close(fichero);
end;

function media_diag_principal(matriz:TipoMatriz):real;
var
  i: integer;
  sumatorio: real;
begin
  sumatorio := 0;
  for i:= 1 to Filas do begin
    sumatorio := sumatorio + matriz[i,i];
  end;
  result := sumatorio/Filas;
end;
```

```

function reemplaza_diag_principal(matriz:TipoMatriz; nuevo_valor:real):TipoMatriz;
// Recibe una matriz. Devuelve otra igual, excepto en la diagonal
// principal, donde escribe el nuevo valor.
var
  i,j: integer;
begin
  for i:=1 to Filas do begin
    for j:= 1 to Columnas do begin
      if i<>j then
        result[i,j] := matriz[i,j]
      else
        result[i,j] := nuevo_valor;
      end;
    end
  end;
end;

var
  matriz_1, matriz_2 : TipoMatriz;
begin
  randomize();
  inicia_matriz(matriz_1);
  writeln('Matriz_1:');
  escribe_matriz(matriz_1);
  writeln();
  writeln('Media diagonal principal:', media_diag_principal(matriz_1):4:2);
  writeln();

  writeln('Matriz_2:');
  matriz_2 := reemplaza_diag_principal(matriz_1, media_diag_principal(matriz_1));
  escribe_matriz(matriz_2);

  escribe_matriz_fichero(matriz_1, 'matriz_1.txt');
  escribe_matriz_fichero(matriz_2, 'matriz_2.txt');
end.

```