

Tema 5c: Taules multidimensionals

Problemes marcats en groc → Problemes avaluables

La resta de problemes són de dificultat intermèdia entre els avaluables. Si trobeu dificultats en passar d'un problema avaluable al següent, feu algun/s dels problemes no marcats com avaluables per a tenir un aprenentatge més progressiu.

Problema 1

Fer un programa que declari una matriu d'enters de dimensió 4x4 i la inicialitzi demanant a l'usuari que introdueixi els valors per teclat. A continuació, imprimir per pantalla els valors de la diagonal de la matriu.

Problema 2

Fer tres procediments:

- **LlegirMatriu** que té com a paràmetres una matriu d'enters de dimensió 2x3 i dos enters que són les dimensions de la matriu (número de files i número de columnes). El procediment inicialitzarà la matriu a partir dels valors llegits per teclat.
- **EscriureMatriu** que té com a paràmetres una matriu d'enters de dimensió 2x3 i dos enters que són les dimensions de la matriu (número de files i número de columnes). El procediment ha d'imprimir la matriu passada com a paràmetre (en format de matriu: cada fila en una línia de la pantalla i amb els valors separats per espais).
- **SumaMatrius** que té com a paràmetres tres matrius d'enters de dimensió 2x3 i dos enters que siguin la dimensió de les matrius (número de files i número de columnes). El procediment ha de fer la suma de les dues primeres matrius i guardar el resultat en la tercera matriu passada com a paràmetre.

Fer també el programa principal per a llegir dues matrius de dimensió 2x3, fer la suma de les dues matrius i imprimir la matriu resultat per pantalla.

Problema 3

Fer un programa on es defineixin dues matrius d'enters. La primera ha de tenir dimensions 3 x 4 i la segona 5x3. La primera s'ha d'inicialitzar en el moment de fer la declaració amb els valors:

$$\begin{pmatrix} 6 & 7 & 8 & 9 \\ 6 & 5 & 4 & 3 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

La segona, s'ha d'inicialitzar segons la següent funció dels seus índex:

$$f(i, j) = 5 * i + j$$

on i és l'índex de la fila i j és l'índex de la columna.

Un cop inicialitzades, mostrar les matrius per pantalla en format de matriu (cada fila en una línia de la pantalla i amb els valors separats per espais).

Problema 4

Fer una petita llibreria d'operacions bàsiques de matrius de números reals. Per a fer-ho, heu de programar els procediments que teniu a continuació en un únic fitxer “matrius.cpp” i heu de fer el fitxer de capçalera corresponent “matrius.h”:

- **LlegirMatriu** que té com a paràmetres una matriu de números reals i dos enters que són les dimensions de la matriu (número de files i número de columnes). El procediment inicialitzarà la matriu a partir dels valors llegits per teclat.
- **EscriureMatriu** que té com a paràmetres una matriu de números reals i dos enters que són les dimensions de la matriu (número de files i número de columnes). El procediment ha d'imprimir la matriu passada com a paràmetre (en format de matriu: cada fila en una línia de la pantalla i amb els valors separats per espais).

Recordeu que en la capçalera dels procediments caldrà posar el nombre de columnes que tenen les matrius en la declaració dels paràmetres del procediment. Per a poder utilitzar aquests procediments en diferents programes, declareu una constant `N_COL` a “matrius.h” i afegiu un `include` a “matrius.h” al fitxer “matrius.cpp”. El valor de `N_COL` l'haureu de modificar en funció del número de columnes que necessiteu pels vostres programes.

A continuació, fer un programa principal que demani a l'usuari que introdueixi els valors de una matriu 2x3 (utilitzant el procediment `LlegirMatriu`) i la mostri per pantalla amb el procediment `EscriureMatriu`.

IMPORTANT: En els problemes que teniu a continuació (del 5 al 15) implementarem una sèrie d'operacions bàsiques sobre matrius. Per llegir i mostrar per pantalla les matrius utilitzeu els procediments de la llibreria creada al problema 4. Les matrius que utilitzeu als problemes tindran dimensió `N_FIL x N_COL` on `N_FIL` i `N_COL` seran constants amb els números de files i columnes de les matrius utilitzades. `N_COL` estarà definida a “matrius.h”. La constant `N_FIL` l'haureu de declarar al fitxer on tingueu el programa principal `main()`.

Problema 5

Fer el procediment `ProdValorMatriu` que rep com a paràmetres:

- una matriu de nombres reals
- un valor real (valor a multiplicar)
- dos valors enters (número de files i número de columnes)

El procediment calcula el producte de la matriu pel valor. El resultat es guarda a la matriu rebuda com a paràmetre (la matriu passada com a paràmetre queda modificada).

Fer el programa principal que demani a l'usuari que introdueixi els valors d'una matriu 2x3 i un valor real. A continuació calcular el resultat de multiplicar el valor per la matriu amb el procediment `ProdValorMatriu`, i mostrar el resultat per pantalla en format matriu.

Problema 6

Fer la funció SumaValorsMatriu que rep com a paràmetres:

- una matriu de nombres reals
- dos valors enters (número de files i número de columnes)

i retorna un valor real. La funció calcula la suma de tots els elements de la matriu i retorna el valor de la suma com un valor real.

Fer el programa principal que demani a l'usuari que introdueixi els valors d'una matriu 2x3. A continuació calcular la suma de tots els elements de la matriu amb la funció SumaValorsMatriu, i mostrar el resultat per pantalla amb el missatge: "Suma valors matriu: XX" on XX serà el valor de la suma dels elements de la matriu.

Problema 7

Fer la funció MaximMatriu que rep com a paràmetres:

- una matriu de nombres reals
- dues variables enteres (per referència)
- dos valors enters (número de files i número de columnes)

i retorna un valor real. La funció calcula l'element màxim de la matriu i retorna la posició (fila i columna) de l'element màxim a les variables passades com a paràmetres per referència. A més, retorna el valor de l'element màxim com a valor de retorn de la funció.

Fer el programa principal que demani a l'usuari que introdueixi els valors d'una matriu 2x3. A continuació buscar el valor màxim de la matriu amb la funció MaximMatriu, i mostrar el resultat per pantalla amb el missatge: "Element màxim de la matriu: XX (fila: FF, columna: CC)", on XX serà l'element màxim de la matriu i FF i CC la fila i la columna on es troba aquest element.

Problema 8

Fer la funció CompararMatrius que rep com a paràmetres:

- dues matrius de nombres reals
- dos valors enters (número de files i número de columnes)

i retorna un valor enter. La funció compara si les dues matrius són idèntiques (element a element). Si les matrius són idèntiques, la funció retornarà 0 i, en cas contrari, retornarà 1.

Fer el programa principal que demani a l'usuari que introdueixi els valors de dues matrius 2x3. A continuació, el programa ha d'utilitzar la funció CompararMatrius. Si les matrius són idèntiques, el programa ha de mostrar per pantalla "IGUALS" i, si no ho són, ha de mostrar "DIFERENTS".

Problema 9

Fer la funció SimetricaMatriu que rep com a paràmetres:

- una matriu de nombres reals
- dos valors enters (número de files i número de columnes)

i retorna un valor enter. La funció comprova si la matriu passada com a paràmetre és simètrica. Si la matriu és simètrica, la funció retornarà 1 i, en cas contrari, retornarà 0.

Fer el programa principal que demani a l'usuari que introdueixi els valors d'una matriu 3x3. A continuació, el programa ha d'utilitzar la funció SimetricaMatriu. Si la matriu és simètrica, el programa ha de mostrar per pantalla "MATRIU SIMETRICA" i, si no ho és, ha de mostrar "MATRIU NO SIMETRICA".

Problema 10

Fer el procediment SumaFilesMatriu que rep com a paràmetres:

- una matriu de nombres reals
- un vector de nombres reals de mida igual al nombre de files de la matriu
- dos valors enters (número de files i número de columnes)

El procediment calcula la suma de cada fila de la matriu i ho guarda al vector passat com a segon paràmetre (la suma de la primera fila a la primera posició del vector, la suma de la segona fila a la segona posició del vector, etc).

Fer el programa principal que demani a l'usuari que introdueixi els valors d'una matriu 2x3. A continuació calcular la suma de les files de la matriu amb el procediment SumaFilesMatriu, i mostrar el resultat per pantalla amb el missatge: "Suma files: XX YY ...", on XX, YY, ... són les sumes de les files de la matriu.

Problema 11

Fer el procediment SumaColumnesMatriu que rep com a paràmetres:

- una matriu de nombres reals
- un vector de nombres reals de mida igual al nombre de columnes de la matriu
- dos valors enters (número de files i número de columnes)

El procediment calcula la suma de cada columna de la matriu i ho guarda al vector passat com a segon paràmetre (la suma de la primera columna a la primera posició del vector, la suma de la segona columna a la segona posició del vector, etc).

Fer el programa principal que demani a l'usuari que introdueixi els valors d'una matriu 2x3. A continuació calcular la suma de les columnes de la matriu amb el procediment SumaColumnesMatriu, i mostrar el resultat per pantalla amb el missatge: "Suma columnes: XX YY ...", on XX, YY, ... són les sumes de les columnes de la matriu.

Problema 12

Fer la funció PermFilesMatriu que rep com a paràmetres:

- una matriu de nombres reals
- dos valors enters (files a permutar)
- dos valors enters (número de files i número de columnes)

i retorna un valor enter. La funció permuta les dues files de la matriu que corresponen als valors del segon i tercer paràmetres. Abans de fer la permutació de les files es comprovarà que els valors de les files a permutar siguin valors vàlids (més grans o iguals que zero, i menors que el número de files de la matriu). Si les files a permutar indicades són correctes, la funció retornarà un 0 i, en cas contrari, retornarà un 1 (i no modificarà la matriu).

Fer el programa principal que demani a l'usuari que introdueixi els valors d'una matriu 4x3, i dues files a permutar. A continuació, el programa ha d'utilitzar la funció PermFilesMatriu. Si les files s'han pogut permutar, mostrarà la matriu resultant en format de matriu. Si no s'ha pogut fer la permutació, es mostrarà el missatge: "Error: Files a permutar incorrectes".

Problema 13

Fer la funció `PermColumnesMatriu` que rep com a paràmetres:

- una matriu de nombres reals
- dos valors enters (columnes a permutar)
- dos valors enters (número de files i número de columnes)

i retorna un valor enter. La funció permuta les dues columnes de la matriu que corresponen als valors del segon i tercer paràmetres. Abans de fer la permutació de les columnes es comprovarà que els valors de les columnes a permutar siguin valors vàlids (més grans o iguals que zero, i menors que el número de columnes de la matriu). Si les columnes a permutar indicades són correctes, la funció retornarà un 0 i, en cas contrari, retornarà un 1 (i no modificarà la matriu).

Fer el programa principal que demani a l'usuari que introdueixi els valors d'una matriu 2x3, i dues columnes a permutar. A continuació, el programa ha d'utilitzar la funció `PermColumnesMatriu`. Si les columnes s'han pogut permutar, mostrarà la matriu resultant en format de matriu. Si no s'ha pogut fer la permutació, es mostrarà el missatge: "Error: Columnes a permutar incorrectes".

Problema 14

Fer el procediment `TransposarMatriu` que rep com a paràmetres:

- dues matrius de nombres reals
- dos valors enters (número de files i número de columnes)

El procediment calcula la transposada de la primera matriu passada com a paràmetre i guarda el resultat a la segona matriu.

Fer el programa principal que demani a l'usuari que introdueixi els valors d'una matriu 3x3. A continuació, el programa ha d'utilitzar la funció `TransposarMatriu` i mostrar el resultat per pantalla en format matriu.

Problema 15

Fer el procediment `ProducteMatrius` que rep com a paràmetres:

- tres matrius de nombres reals
- dos valors enters (número de files i número de columnes de la primera matriu)
- un valor enter (número de columnes de la segona matriu)

El procediment calcula el producte de les dues primeres matrius passades com a paràmetre i guarda el resultat a la tercera matriu.

Fer el programa principal que demani a l'usuari que introdueixi els valors d'una matriu 2x3 i d'una matriu 3x3. A continuació, el programa ha d'utilitzar la funció `ProducteMatrius` i mostrar el resultat per pantalla en format matriu.

Problema 16

El joc del sudoku es pot representar amb una taula bidimensional 9x9 on guardem a cada casella un número del 1 al 9 i si la casella està buida (encara no s'hi ha posat cap número) hi guardem un 0. Fer un programa que, a partir d'una taula bidimensional que representa un joc del Sudoku, demani un número i una posició del taulell on col·locar-lo i ens digui si és correcte posar-lo en aquella posició segons les regles del Sudoku:

- La casella ha d'estar buida
- No pot haver-hi cap altre nombre igual a la mateixa fila o columna
- No pot haver-hi cap altre número igual a la submatriu 3x3 corresponent a la posició indicada.

Problema 17

Tenim dues matrius A i B de dimensions $M \times M$ i $N \times N$ respectivament, on $M > N$. Aquestes matrius només contenen 0's i 1's. Fer un programa que, donada una posició (x,y) de la matriu A, superposi la matriu B en aquesta posició i miri si hi ha alguna col·lisió entre les dues matrius, és a dir, si hi ha alguna casella de la matriu B que contingui un "1" que coincideixi amb alguna casella de la matriu A que també contingui un "1".

Exemple:

Matriu A		
1	1	0
0	0	0
1	0	0

Matriu B	
0	1
1	0

Si la posició és la (1,1), mirariem en una submatriu de 2×2 (mida de la matriu B) a partir d'aquesta posició (quadres en verd) si hi ha alguna coincidència amb els elements de la matriu B. En aquest cas sí que n'hi ha a la posició (1,2)

1	1	0
0	0	0
1	0	0

Si la posició fos la (2,2), la submatriu que s'hauria de mirar són els quadres en verd de la figura de sota i no hi hauria cap coincidència amb la matriu B.

1	1	0
0	0	0
1	0	0

Nota: Cal comprovar que posant la matriu B a la posició (x,y), aquesta no surti de la matriu A. Per exemple si la posició fos (3,3), la matriu B quedaria fora de la matriu A i, per tant, aquesta posició seria incorrecta.