

PRINCIPIO DE COMPUTADORES
Curso 2022-2023
PR3. Manejo de matrices.

Te proponemos realizar un programa en MIPS para acceder y realizar operaciones sobre los datos de una matriz almacenada en memoria. Con esta práctica te suministramos un segmento de datos que entre otras cosas tiene almacenados 400 números enteros (que van desde el número 100 al 499 y están etiquetados como `mat`). Como se ha explicado en las tutorías académicas, en bajo nivel no hay diferencia entre una secuencia de datos (por ejemplo un array) y una matriz de dos o más dimensiones. Es el programa, el que interpreta la forma en función de cómo recorra la información.

En esta práctica interpretaremos la información como una matriz de dos dimensiones. La posición de memoria etiquetada como `nfil` deberá tener el número de filas de la matriz, mientras que la posición de memoria etiquetada como `ncol` tendrá el número de columnas de la matriz. La matriz no tiene por qué alojar todos los datos que hemos dispuesto en el segmento, sino que tomará los `nfil*ncol` primeros datos y los interpretará como las filas y columnas que hayamos definido.

El programa que tienes que realizar tendrá las siguientes opciones:

- (1) Cambiar dimensiones
- (2) Intercambiar dos elementos
- (3) Suma elementos del perímetro
- (4) Calcula máximo y mínimo de la diagonal principal
- (0) Salir

Siempre que se realice cualquier operación, el programa debe imprimir la matriz por la consola (interpretando la secuencia de datos como una matriz de `nfil` filas y `ncol` columnas) y añadiendo antes de la matriz un mensaje con la dimensión de la misma, y a continuación, mostrar el menú para que la persona usuaria pueda elegir una nueva opción. La opción "0" deberá finalizar el programa con el mensaje "Fin del programa."

Si la persona usuaria elige una opción que no se encuentra en el menú deberá emitir el mensaje "*Error: opcion incorrecta*" y volver a presentar el menú.

Con la opción "1" la persona usuaria podrá elegir otras dimensiones para la matriz, dando una nueva interpretación a la zona de memoria. En esta ocasión le preguntará por consola el número de filas y el número de columnas. El programa deberá comprobar que la nueva matriz no excede en número de elementos al total del espacio dispuesto (400 elementos de tipo entero). En caso de introducir datos que represente más elementos de 400 deberá imprimir por consola el mensaje "*Error: dimension incorrecta. Excede el maximo numero de elementos (400).*" y volverá a imprimir la matriz y mostrar el menú por consola. Si la nueva dimensión fuera correcta, el programa presentaría la matriz con las nuevas dimensiones y a continuación el menú. Deberá además comprobarse que el número de filas y el número de columnas es mayor que cero. Si se se introdujera en alguna de las dimensiones un número menor o igual que cero deberá imprimirse por consola "*Error: dimension incorrecta. Numero*

de fila incorrecto” o en su caso *“Error: dimension incorrecta. Numero de columna incorrecto”* y volvera a imprimir la matriz y mostrar el menú por consola.

Con la opción “2” la persona usuaria podrá elegir dos elementos (i,j) y (r,s) de la matriz. Al elegir esta opción el programa intercambiará en la matriz dichos elementos. Si la persona usuaria introduce filas incorrectas (teniendo en cuenta que las filas y las columnas empiezan con el índice 0) el programa imprimirá por consola el siguiente error *“Error: dimension incorrecta. Numero de fila incorrecto”*, y de modo similar cuando introduce alguna columna errónea *“Error: dimension incorrecta. Numero de columna incorrecto”*, mostrando a continuación de nuevo la matriz y el menú. Si la filas y la columnas de ambos elementos son correctas, el programa intercambiará ambos elementos, volverá a imprimir la matriz y presentará el menú.

Con la opción “3” el programa calculará la suma de todos los elementos perimetrales de la matriz (los que se encuentran en el borde) y mostrará el resultado por pantalla, precedido por el mensaje *“Suma de los elementos del perímetro: “*. Después, volverá nuevamente a mostrar la matriz y el menú.

Con la opción “4” la persona usuaria podrá obtener el máximo y el mínimo de los elementos de la diagonal principal (aquellos elementos de la matriz que tienen el índice de fila igual al índice de la columna). El resultado se presentará con el mensaje *“El máximo de la diagonal principal es valor_max y el mínimo valor_min”* (siendo valor_max el máximo y valor_min el mínimo respectivamente), y volverá nuevamente a mostrar la matriz y el menú.

Como ya se ha comentado anteriormente, la opción “0” finaliza la ejecución mostrando por consola el mensaje *“Fin del programa.”*

Junto con este enunciado te suministramos el segmento de datos del programa, donde tendrás el espacio de 1600 bytes inicializado con enteros que van desde el 100 hasta el 499 (*se ha elegido este rango de valores por motivos estéticos, en los que cada elemento tiene el mismo número de cifras y se visualiza de una forma más ordenada sin mucho esfuerzo*), además de las cadenas de caracteres necesarias para implementar el programa.

Recuerda que valoramos muchos aspectos aparte del correcto funcionamiento del programa: que se pueda identificar correctamente el autor y la fecha de la última modificación, que esté bien comentado, que su lectura sea fácil (indentación, correcto uso de identificadores, etc)., y que esté documentado el uso de los registros. Además debes incluir el código en C++ que resuelve la práctica, añadiéndolo como comentarios al principio de la misma.

La práctica es individual. Pasaremos una test de similitud entre las prácticas, y serán suspendidas con un cero las prácticas con un alto grado de coincidencia, independientemente de quién sea la persona autora y cual la persona plagiadora. Puedes ayudar a tus compañeros y compañeras con explicaciones, pero es muy mala idea, por lo que se acaba de comentar, dejarles código o partes del mismo. Invítales a que pregunte sus dudas al profesor de prácticas correspondiente.

A continuación se muestran algunos ejemplos de ejecución (NO ESTÁN INCLUIDOS TODOS LOS EJEMPLOS DE EJECUCIÓN):



Práctica PR3 de Principios de Computadores. Manejo de Matrices.

```
La matriz es 20x10
100 101 102 103 104 105 106 107 108 109
110 111 112 113 114 115 116 117 118 119
120 121 122 123 124 125 126 127 128 129
130 131 132 133 134 135 136 137 138 139
140 141 142 143 144 145 146 147 148 149
150 151 152 153 154 155 156 157 158 159
160 161 162 163 164 165 166 167 168 169
170 171 172 173 174 175 176 177 178 179
180 181 182 183 184 185 186 187 188 189
190 191 192 193 194 195 196 197 198 199
200 201 202 203 204 205 206 207 208 209
210 211 212 213 214 215 216 217 218 219
220 221 222 223 224 225 226 227 228 229
230 231 232 233 234 235 236 237 238 239
240 241 242 243 244 245 246 247 248 249
250 251 252 253 254 255 256 257 258 259
260 261 262 263 264 265 266 267 268 269
270 271 272 273 274 275 276 277 278 279
280 281 282 283 284 285 286 287 288 289
290 291 292 293 294 295 296 297 298 299
```

```
(1) Cambiar dimensiones
(2) Intercambiar dos elemento
(3) Suma elementos del perimetro
(4) Calcula max y min de la diagonal
(0) Salir
```

```
Elija opcion: 1
Introduzca numero de filas: 3
Introduzca numero de columnas: 5
```

```
La matriz es 3x5
100 101 102 103 104
105 106 107 108 109
110 111 112 113 114
```

```
(1) Cambiar dimensiones
(2) Intercambiar dos elemento
(3) Suma elementos del perimetro
(4) Calcula max y min de la diagonal
(0) Salir
```

```
Elija opcion: 2
Introduzca fila del primer elemento a cambiar: 0
Introduzca columna del primer elemento a cambiar: 0
Introduzca fila del segundo elemento a cambiar: 2
Introduzca columna del segundo elemento a cambiar: 1
```

```
La matriz es 3x5
111 101 102 103 104
105 106 107 108 109
110 100 112 113 114
```

```
(1) Cambiar dimensiones
(2) Intercambiar dos elemento
(3) Suma elementos del perimetro
(4) Calcula max y min de la diagonal
(0) Salir
```

```
Elija opcion:
```



Console

Elija opcion: 3

Suma de los elementos del perímetro: 1284

La matriz es 3x5

111 101 102 103 104

105 106 107 108 109

110 100 112 113 114

- (1) Cambiar dimensiones
- (2) Intercambiar dos elemento
- (3) Suma elementos del perimetro
- (4) Calcula max y min de la diagonal
- (0) Salir

Elija opcion: 4

El máximo de la diagonal principal es 112 y el mínimo 106

La matriz es 3x5

111 101 102 103 104

105 106 107 108 109

110 100 112 113 114

- (1) Cambiar dimensiones
- (2) Intercambiar dos elemento
- (3) Suma elementos del perimetro
- (4) Calcula max y min de la diagonal
- (0) Salir

Elija opcion: -1

Error: opcion incorrecta.

- (1) Cambiar dimensiones
- (2) Intercambiar dos elemento
- (3) Suma elementos del perimetro
- (4) Calcula max y min de la diagonal
- (0) Salir

Elija opcion: 5

Error: opcion incorrecta.

- (1) Cambiar dimensiones
- (2) Intercambiar dos elemento
- (3) Suma elementos del perimetro
- (4) Calcula max y min de la diagonal
- (0) Salir

Elija opcion: 1

Introduzca numero de filas: 0

Error: dimension incorrecta. Numero de fila incorrecto.

La matriz es 3x5

111 101 102 103 104

105 106 107 108 109

110 100 112 113 114

- (1) Cambiar dimensiones
- (2) Intercambiar dos elemento
- (3) Suma elementos del perimetro
- (4) Calcula max y min de la diagonal
- (0) Salir

Elija opcion: 1

Introduzca numero de filas: 40

Introduzca numero de columnas: -1

Error: dimension incorrecta. Numero de columna incorrecto.

La matriz es 3x5

111 101 102 103 104

105 106 107 108 109

110 100 112 113 114

- (1) Cambiar dimensiones
- (2) Intercambiar dos elemento
- (3) Suma elementos del perimetro
- (4) Calcula max y min de la diagonal
- (0) Salir

Elija opcion: