

PRÁCTICA 6. Subrutinas. **Práctica en pareja.**

Te proponemos modificar la práctica realizada anteriormente (Práctica 5, operaciones con matrices) añadiendo diversas subrutinas que mejoren la estructura general del programa y además te sirvan para practicar los conceptos aprendidos durante la tutorías académicas. Para ello, deben usar la práctica 5 que entregasteis (la práctica 6 es en pareja, por lo que tendréis que combinar las individuales) y adaptarla con las siguientes modificaciones:

- A. Realizar una subrutina que se llame **print_matriz**. Esta subrutina recibirá tres parámetros enteros y no devolverá ningún valor. El primero de los parámetros será la dirección base de la matriz a imprimir, el segundo el número de filas de la misma, y el tercero el número de columnas. Esta subrutina deberá imprimir por la consola la matriz referenciada en los parámetros. Deberás además modificar el programa principal, para que invoque a esta subrutina cada vez que se quiera imprimir la matriz en la consola (eliminando la sección de código donde antes se realizaba esta función).
- B. Realizar una subrutina que se llame **swap**. Esta subrutina recibirá dos parámetros enteros y no devolverá ningún valor. El primer parámetro es la dirección de memoria de un entero, y el segundo parámetro es la dirección de memoria de otro entero. La función intercambiará el contenido (valor entero almacenado) de las direcciones de memoria que se han pasado como argumentos. ***Esta función deberá ser usada cada vez que queramos intercambiar dos enteros en la matriz.***
- C. Realizar una subrutina que se llame **traspuesta**. Esta subrutina estará destinada a calcular la traspuesta de la matriz (intercambiar filas por columnas). Esta subrutina recibirá dos parámetros enteros y no devolverá ningún valor. El primero de los parámetros será la dirección base de la matriz a trasponer y el segundo el número de filas. Esta función debe ser invocada únicamente cuando la matriz sea cuadrada (igual número de filas que de columnas). La función no comprobará que la matriz es cuadrada, sin embargo, antes de ser invocada el programa que la utilice deberá comprobar que la matriz es cuadrada. En caso de no serlo deberá imprimir por consola el mensaje *"Error: No se puede calcular la traspuesta en matrices no cuadradas."*. ***Esta función debe hacer uso de la función swap para realizar el intercambio de elementos.***
- D. Realizar una **subrutina RECURSIVA** llamadas **invertir** y que servirá para invertir los elementos de una fila o una columna. La función recibirá tres argumentos enteros. El primer argumento es la dirección de memoria del primer elemento de la fila o columna a invertir. El segundo argumento es el número de elementos que tiene la fila o la columna. El tercer argumento es el número de bytes existente entre un elemento y el siguiente en la fila o columna (será **size** en el caso de invertir filas, y **ncol*size** en el caso de invertir columnas). Deberás además modificar el programa principal, para que invoque a esta subrutina cada vez que se quiera invertir una fila o una columna (eliminando las secciones de código donde antes se realizaba esta función). ***Esta función debe hacer uso de la función swap para realizar el intercambio de elementos.***

- E. Modificar el programa principal para hacer uso de las funciones anteriormente mencionadas, y añadir además al menú la opción (5) para calcular la traspuesta. Todos los controles que se realizaban en la práctica 5 deberán mantenerse, y además controlar que la traspuesta se calcule solo con matrices cuadradas como se ha especificado.

- (1) Cambiar dimensiones
- (2) Obtener elemento [i,j]
- (3) Invertir fila
- (4) Invertir columna
- (5) Traspuesta
- (0) Salir

Debes tener en cuenta todas las normas que se han visto en relación al desarrollo de subrutinas, utilizando los registros adecuados tanto en el paso de parámetros como en la devolución de resultados. Pon especial atención en el tratamiento de la pila, y en el convenio de uso de los registros (salvados vs temporales). **La nota de la práctica dependerá en gran medida de esto, aparte de que funcione correctamente.**

Junto con este enunciado te suministramos el segmento de datos del programa, que es similar al de la práctica 5, pero algo diferente (**debes actualizarlo**). El menú ha cambiado para introducir la opción de la traspuesta, y además se ha añadido una nueva cadena con el error que debe emitirse si se trata de calcular la traspuesta de una matriz no cuadrada.

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 en pareja. Pasaremos una test de similitud entre las prácticas, y serán suspendidas con un cero las prácticas con un alto grado de coincidencia, independientemente de quiénes sean los autores originales y los plagiadores (obviamente, los componentes de la pareja entregan exactamente la misma práctica por lo que no se aplica este criterio para ellos). Puedes ayudar a tus compañeros con explicaciones, pero es muy mala idea por este motivo dejarles código o partes del mismo. Invítalo a que pregunte sus dudas al profesor de prácticas correspondiente.

En las siguientes páginas se muestran algunos ejemplos de ejecución para la nueva opción de traspuesta (el resto de opciones deben tener un funcionamiento similar al de la práctica 5, aunque el código haya cambiado sustancialmente con el desarrollo de las subrutinas propuestas):

```
Console

Matriz con dimension 20 x 10
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) Obtener elemento [i,j]
(3) Invertir fila
(4) Invertir columna
(5) Traspuesta
(0) Salir
Elija opcion: 5

Error: No se puede calcular la traspuesta en matrices no cuadradas.

Matriz con dimension 20 x 10
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) Obtener elemento [i,j]
(3) Invertir fila
(4) Invertir columna
(5) Traspuesta
(0) Salir
Elija opcion:
└
```

- (1) Cambiar dimensiones
- (2) Obtener elemento [i,j]
- (3) Invertir fila
- (4) Invertir columna
- (5) Traspuesta
- (0) Salir

Elija opcion: 1

Introduzca numero de filas: 8

Introduzca numero de columnas: 8

Matriz con dimension 8 x 8

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

- (1) Cambiar dimensiones
- (2) Obtener elemento [i,j]
- (3) Invertir fila
- (4) Invertir columna
- (5) Traspuesta
- (0) Salir

Elija opcion: 5

Matriz con dimension 8 x 8

100	108	116	124	132	140	148	156
101	109	117	125	133	141	149	157
102	110	118	126	134	142	150	158
103	111	119	127	135	143	151	159
104	112	120	128	136	144	152	160
105	113	121	129	137	145	153	161
106	114	122	130	138	146	154	162
107	115	123	131	139	147	155	163

- (1) Cambiar dimensiones
- (2) Obtener elemento [i,j]
- (3) Invertir fila
- (4) Invertir columna
- (5) Traspuesta
- (0) Salir

Elija opcion:

^