UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Fundamentos de la Programación

Ayuda Subprogramas de la Práctica 3

(Basado en la práctica de Clara María Segura Díaz y Alberto Núñez Covarrubias)

Índice

1. Introducción

- ✓ Ya hemos presentado la práctica y el juego…
- ✓ En las próximas semanas os ayudaremos en la realización de los subprogramas.
- ✓ Recuerda que cada módulo es una unidad funcional y que llegado el momento (cuando veamos programación modular) podrás dividir el código en sus archivos correspondientes.
- ✓ De momento, añade el contenido de los distintos módulos a un único *.cpp* siguiendo la estructura vista en clase (constantes, tipos, prototipos, *main* y subprogramas).

2. Organización de Módulos

- ✓ Para realizar la práctica hemos ordenado los módulos según su complejidad y dependencias:
  1. **Módulo Puntuaciones**. Representa el registro de jugadores e implementa funcionalidad asociada.
  2. **Módulo Secuencia.** Representa los mazos y secuencias de cartas e implementa funcionalidades asociadas
  3. **Módulo Juego.** Representa el tablero y los jugadores e implementa funcionalidad asociada.
- ✓ Planificación:
  - **Módulo Puntuaciones:** semana del 21/2 (implementar y probar).
  - **Módulo Secuencia:** semana del 28/2 (implementar y probar).
  - **Módulo Juego:** semanas del 7/3, 14/3 y 21/3 (implementar y probar).
  - **Programa Principal:** semana del 28/3 (implementar y probar).

3. Módulo Puntuaciones

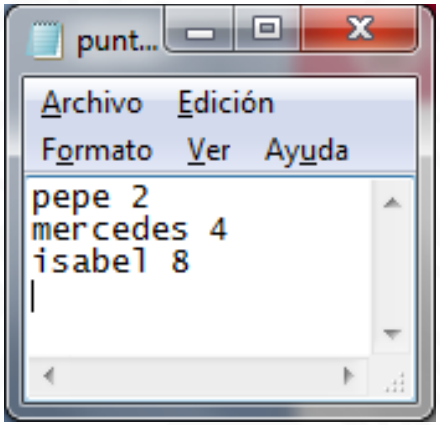
- ✓ Las constantes y tipos son:

```
const int MAX_JUGADORES_HISTORIAL = 4;
typedef struct{
    string nombre;
    int puntuacion;
} tPuntuacionJugador;
typedef tPuntuacionJugador tArray[MAX_JUGADORES_HISTORIAL];
typedef struct{
    tArray puntuaciones;
    int num_jugadores;
} tPuntuaciones;
```

✓ Los subprogramas pedidos son:

- `bool cargarPuntuaciones(tPuntuaciones &puntos) // carga las puntuaciones de los jugadores a partir del fichero.`
- `bool guardarPuntuaciones(const tPuntuaciones &puntos) // guarda las puntuaciones de los jugadores en el fichero.`
- `void mostrarPuntuaciones(const tPuntuaciones &puntos) // muestra las puntuaciones de los jugadores.`
- `bool actualizarPuntuacion(tPuntuaciones &puntos, const string &nombre, int nuevos) // si el jugador ya estaba, se incrementan sus puntos en nuevos puntos; si no está en el listado lo inserta con los nuevos puntos (si no hay espacio, se insertará solamente si hay algún jugador en el listado con menos puntuación que él, y en tal caso ocupará el lugar del que menos puntos tiene). Devuelve false si no se ha podido insertar.`

- La información de las puntuaciones se carga de un fichero *puntuaciones.txt*.



- Cuando el juego finaliza, las puntuaciones obtenidas se guardan en este mismo fichero.

- Para probar el módulo implementa una función *main* desde donde se llamen a todos los subprogramas implementados.

```
int main(){
   tPuntuaciones puntos;
   if (cargarPuntuaciones(puntos)) {
      mostrarPuntuaciones(puntos);
      cout << "<---------------------------------->\n";
      actualizarPuntuacion(puntos, "pepe", 4);
      mostrarPuntuaciones(puntos);
      cout << "<---------------------------------->\n";
      actualizarPuntuacion(puntos, “carlos", 4);
      mostrarPuntuaciones(puntos);
      cout << "<---------------------------------->\n";
      actualizarPuntuacion(puntos, "isabel", 4);
      mostrarPuntuaciones(puntos);
      // … Añade tus pruebas
      system("pause");
      return 0;
}
```

4. Módulo Secuencia

- Algunas constantes y tipos son:

```
const int MAX_CARTAS_MAZO = 38; // cuántas cartas en total
const int NUM_CARTAS_AVANZA = 18; // cuántas cartas avanza
const int NUM_CARTAS_IZQUIERDA = 8; // cuántas cartas girar izda
const int NUM_CARTAS_DERECHA = 8; // cuántas cartas girar dcha
const int NUM_CARTAS_LASER = 4; // cuántas cartas láser
const int NUM_TIPOS_CARTAS = 4;  // cuántos tipos de cartas
typedef enum {AVANZAR, GIROIZQUIERDA, GIRODERECHA, LASER} tCarta;
typedef tCarta tCartas[MAX_CARTAS_MAZO];
typedef struct {
   tCartas cartas;
   int numCartas;
} tMazo;
```

- Define otro tipo estructurado *tMano* para representar las manos de los jugadores. Registra cuantas cartas de cada tipo tiene el jugador en la mano.

- Los subprogramas pedidos para el módulo son:
  - `void crearVacia(tMazo &mazo) // crea un mazo o una secuencia vacía de cartas.`
  - `bool sacar(tMazo &mazo, tCarta &carta) // saca una carta de la parte superior del mazo (la primera). Devuelve true si se ha podido sacar la carta o false en caso contrario.`
  - `void insertar(tMazo &mazo, tCarta carta) // inserta la carta en la parte inferior (al final) del mazo.`
  - `void crearMazoAleatorio(tMazo &mazo) // crear un mazo aleatorio. Para ello rellenamos un mazo inicial con las cartas disponibles y aplicamos el método random_shuffle de la librería <algorithm> para generar una mezcla aleatoria del mismo.`
- Para probar el módulo *Secuencia* con otra función *main*, elimina la que habías creado con el módulo *Puntuaciones* e implementa los siguientes subprogramas:
  - `string cartaToString(tCarta carta) // devuelve el string que corresponde a la carta dada como parámetro`
  - `void mostrarMazo(const tMazo &mazo) // muestra por consola el contenido de un mazo llamando a la función cartaToString()`

- Para la generación de un mazo aleatorio realiza las siguientes operaciones:

```
Inicializar contador a 0
Desde contador hasta (contador + NUM_CARTAS_AVANZA)
   Poner carta AVANZAR en el mazo
contador += NUM_CARTAS_AVANZA
Desde contador hasta (contador + NUM_CARTAS_IZQUIERDA)
   Poner carta GIROIZQUIERDA en el mazo
contador += NUM_CARTAS_IZQUIERDA
Desde contador hasta (contador + NUM_CARTAS_DERECHA)
   Poner carta GIRODERECHA en el mazo
contador += NUM_CARTAS_DERECHA
Desde contador hasta (contador + NUM_CARTAS_LASER)
   Poner carta LASER en el mazo
contador += NUM_CARTAS_LASER
mazo.numCartas = MAX_CARTAS_MAZO
srand(time(NULL))
random_shuffle(&(mazo.cartas[0]), &(mazo.cartas[MAX_CARTAS_MAZO-1]))
```

- La nueva función *main()* puede ser la siguiente:

```
int main() {
    tMazo mazo;
    tCarta carta;
    bool exito = true;
    crearVacia(mazo);
    crearMazoAleatorio(mazo);
    mostrarMazo(mazo);
    cout << "<---------------------------------->\n";
    exito = sacar(mazo, carta);
    if (exito)
        cout << cartaToString(carta) << endl;
    cout << "<---------------------------------->\n";
    insertar(mazo, carta);
    mostrarMazo(mazo);
    cout << "<---------------------------------->\n";
    // … Añade tus pruebas
    system("pause");
    return 0;
}
```

5. Implementación del Módulo Juego

- ✓ Algunas de las constantes necesarias para la representación del tablero son:

```
const int NUM_FILAS = 8; // alto tablero
const int NUM_COLUMNAS = 8; // ancho tablero
const int MAX_HIELOS = 12;
const int MAX_JUGADORES = 4;
const int MAX_CARTAS_JUGADA = 10;
```

- ✓ Define también una paleta de colores constante para las casillas, los jugadores y las cartas

```
const int NUM_TIPOS_CASILLAS = 6; // nº de tipos de estado de casilla
const int NUM_COLORES = NUM_TIPOS_CASILLAS + MAX_JUGADORES;
const int PALETA[NUM_COLORES] = {1, 11, 7, 4, 12, 5, 13, 9, 10, 3};
```

- ✓ Los colores de la paleta se asignan en este orden: casilla vacía, hielo, muro, caja, joya, tortuga1, tortuga2, tortuga3, tortuga4, cartamano. Por ejemplo, cartamano = 3.

- Define los siguientes enumerados para el juego:

```
typedef enum {NORTE,SUR,ESTE,OESTE} tDir;
typedef enum {VACIA,HIELO,MURO,CAJA,JOYA,TORTUGA} tEstadoCasilla;
typedef enum {EJECUTAR_JUGADA,ROBAR_CARTA,NINGUNA} tAccion;
typedef enum {AVANZA,DERECHA,IZQUIERDA,PLASER,SALIR,NADA} tTecla;
```

- Los tipos necesarios son:

```
typedef struct {
   int numero; // asocia tortuga con jugador
   tDir direccion;
} tTortuga;
typedef struct {
   tEstadoCasilla estado;
   tTortuga tortuga; // 0 si no hay tortuga en la casilla
} tCasilla;
typedef tCasilla tTablero[NUM_FILAS][NUM_COLUMNAS];
```

```
typedef struct {
   int x;
   int y;
} tCoordenada;
typedef struct {
   string nombre;
   tMazo mazo;
   tMano jugada;
   tDir direccionActual;
   tCoordenada posicionActual;
} tJugador;
typedef struct {
   int numJugadores;
   int turnoActual;
   tJugador jugadores[MAX_JUGADORES];
   tTablero tablero;
} tJuego;
```

✓ Incluye al menos los siguientes subprogramas:

- `bool cargarJuego(tJuego &juego) // solicita al usuario el nombre del fichero y el número de jugadores, y carga el tablero correspondiente desde ese fichero. También inicializa los mazos y manos de los jugadores.`
- `void mostrarJuego(const tJuego &juego) // visualiza el estado actual del juego.`
- `bool ejecutarTurno(tJuego &juego) // lee la acción del jugador actual y la ejecuta. El booleano indica si el jugador que tiene el turno ha alcanzado una joya.`
- `bool accionRobar(tJuego &juego) // el jugador con el turno roba una carta de su mazo si hay cartas disponibles. El booleano indica si ha sido posible robar la carta.`
- `bool accionSecuencia(tJuego &juego, tMazo &cartas) // el jugador con el turno ejecuta una secuencia de cartas. El segundo parámetro contiene un subconjunto de las cartas del jugador actual y se va consumiendo a medida que se ejecuta. El booleano indica si el jugador que tiene el turno ha alcanzado una joya en la ejecución de esta secuencia.`
- `void cambiarTurno(tJuego &juego) // cambia el turno al siguiente.`
- `bool esFinDePartida(tJuego &juego) // comprueba si la partida ha finalizado.`
- `void incluirCarta(tMano &mano, tCarta carta) // incluye una nueva carta en la mano del jugador.`

- ✓ Según la planificación, tenéis tres semanas para implementar y probar este código:
  - Semana 7/3: cargar y mostrar el juego.
  - Semana 14/3: acción robar y acción secuencia.
  - Semana 21/3: ejecutar y cambiar el turno.
- ✓ El mayor esfuerzo estará concentrado en la semana 14/3 por la complejidad de la acción secuencia.

- En la función *cargarJuego()* realiza las siguientes operaciones:

```
Inicializar ok = true
Pedir y leer el nombre del fichero de tableros
Pedir y leer un número válido de jugadores
ok = cargar el tablero del fichero (ver la siguiente transparencia)
Si ok
   Poner el turno actual a 0
   Para cada jugador
      Pedir y leer el nombre del jugador
      Crear un mazo aleatorio
      Inicializar la mano del jugador (todos los contadores a 0)
      Sacar del mazo e incluir en la mano las tres primeras cartas
Devolver ok
```

- La carga del tablero consiste en:

```
Inicializar ok = false
Inicializar numJugador = 0
Abrir el fichero que contiene el tablero
Si el fichero se ha abierto
   Leemos el número de jugadores del fichero
   Leemos una línea del tablero
   Mientras no sea el número de jugadores del juego
      Repetir getline() hasta NUM_FILAS
      Leemos el número de jugadores
      Leemos una línea del fichero
   ok = true
   Para cada fila
      Para cada columna
         Leemos un carácter
         Guardamos coordenada
         Cargamos la casilla (juego, coordenada, numJugador, carácter)
      leemos línea
Devolvemos ok
```

✓ Cuando cargamos la casilla:

```
Vemos el tipo de casilla según el caracter
Guardamos el tipo en el estado de la casilla
Si tipo no es TORTUGA
   Ponemos el número de la tortuga de la casilla a 0
Si tipo es TORTUGA
   Vemos la dirección según el caracter
   Guardamos coordenada en posición actual de numJugador en el juego
   Guardamos dirección en direccion actual de numJugador en el juego
   Incrementamos numJugador
   Guardamos número y dirección de la tortuga en la casilla
Guardamos la casilla en la posición [coordenada.x][coordenada.y] del
tablero
```

- En la función *mostrarJuego()* realiza las siguientes operaciones:

```
system("cls");
Para cada fila
   Para cada columna
      dibujaCasilla (tablero[fila][columna])
Para cada jugador
   Poner color de fondo según Paleta
   Si turnoActual == numJugador mostrar ">"
   Mostrar el nombre del jugador
   Poner color de fondo 0
   Mostrar número de cartas Avanzar
   Poner color de fondo 3
   Mostrar carácter " ^ "
   // … Añade todas las cartas de la mano del jugador
```

- ✓ Actualización de la planificación:
  - Semana 14/3: cargar y mostrar el juego (continuación).
  - Semana 21/3: acción robar y acción secuencia.
  - Semana 28/3: ejecutar turno y cambiar turno.
  - Semana 4/4: programa principal y pruebas finales.
- ✓ La entrega es el día 5/4.

- Para *accionRobar()* implementa el siguiente pseudo-código:

```
Inicializar resultado = true
Si podemos sacar carta del mazo del jugador juego.turnoActual
   Aumentamos uno de los campos de la mano del jugador según la carta
En caso contrario (no se ha podido sacar carta)
   resultado = false
   Mostrar un mensaje de error
Devolver resultado
```

- Para *accionSecuencia()* implementa:

```
Inicializar hayGanador = false
Mientras queden cartas que ejecutar y !hayGanador
   Sacar carta de la secuencia
   switch (carta)
       Si la carta es un giro a la derecha
           girarDerecha(juego)
       Sino si la carta es un giro a la izquierda
           girarIzquierda(juego)
       Sino si la carta es avanzar
          avanzarTortuga(juego) y actualizar hayGanador
       Sino
          dispararLaser(juego)
   Devolver la carta al mazo del jugador que tiene el turno
   Eliminar la carta de la mano del jugador que tiene el turno actual
   Devolver hayGanador
```

- ✓ *avanzarTortuga(tJuego &juego)*

```
Inicializar haGanado = false
Obtener la coordenada destino según la dirección
Obtener la coordenada destino de una caja según la dirección
Si la coordenada destino está en el tablero
   Guardar coordenada origen (posición actual)
   Si destino es casilla VACIA
      Actualizamos el tablero
      Actualizamos la posición actual del jugador
   Sino, si el destino es una CAJA
      Si el destino de la caja está en el tablero
         Si el destino de la caja es casilla VACIA
            Mover la caja
            Mover la tortuga
            Actualizamos la posición actual del jugador
   Sino, si el destino es una JOYA
      Actualizamos la posición actual del jugador
      Poner VACIA la casilla origen
      Poner VACIA la casilla destino donde está la joya
      haGanado = true
```

- ✓ *lanzarLaser(tJuego &juego)*

```
Inicializar buscarObstaculo = true
Guardar en destino la posición actual del jugador que tiene el turno
Mientras buscarObstaculo == true
   Obtener el destino según la dirección
   Si el destino se sale del tablero
      buscarObstaculo = false
   Sino, si la casilla destino es MURO, CAJA TORTUGA o JOYA
      buscarObstaculo = false
   Sino, si la casilla destino es HIELO
      buscarObstaculo = false
      Derretir el hielo poniendo casilla destino a VACIA
```