Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ingeniería Escuela de Ciencias y Sistemas Estructuras de Datos "A" Vacaciones Junio 2017

Catedrático: Ing. Luis Espino

Tutor Académico: Juan Carlos Amaya



Proyecto #1 "Ajedrez 3D"

Objetivos

Objetivo General

 Aplicar los conocimientos del curso de Estructuras de Datos en la creación de soluciones de software.

Objetivos Específicos

- Aplicar los conocimientos adquiridos sobre estructuras de datos lineales, matrices ortogonales y arboles binarios.
- Aplicar los conocimientos adquiridos sobre memoria dinámica y apuntadores en los lenguajes de programación C++.
- Utilizar la herramienta graphviz para la generación de reportes gráficos.

Descripción General

El ajedrez es un juego de estrategia (a nivel de competición es considerado como un deporte) entre dos jugadores sobre un tablero cuadriculado de 8x8. Cada jugador cuenta al inicio con dieciséis piezas de un color (blanco o negro): un rey, una dama, dos torres, dos alfiles, dos caballos y ocho peones.

El que el objetivo es "derrocar" al rey del oponente. Esto se hace amenazando la casilla que ocupa el rey con alguna de las piezas propias sin que el otro jugador pueda proteger a su rey interponiendo una pieza entre su rey y la pieza que lo amenaza, mover su rey a una casilla libre o capturar a la pieza que lo está amenazando, lo que trae como resultado el "jaque mate" y el fin de la partida.

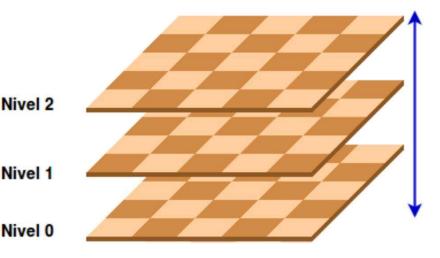
Un grupo de campeones mundiales y grandes maestros del ajedrez se han reunido para proponer una nueva modalidad de juego, en la cual se utilicen múltiples tableros, reglas y movimientos diferentes a los convencionales. Se le ha contratado como desarrollador de software para llevar a cabo el desarrollo del juego.

Tablero de Juego

El tablero de juego contará con 3 niveles conectados uno sobre otro, en cada nivel se manejará un tablero de juego convencional con dimensiones de 8x8.

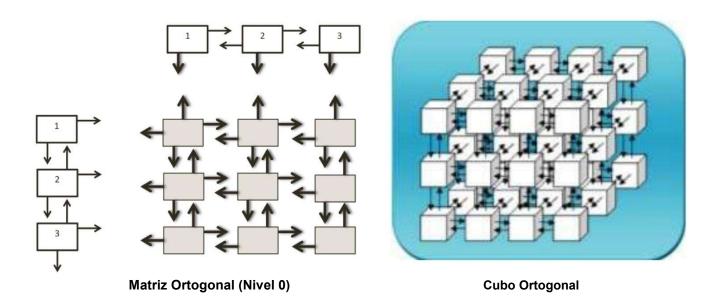






Tablero de Juego

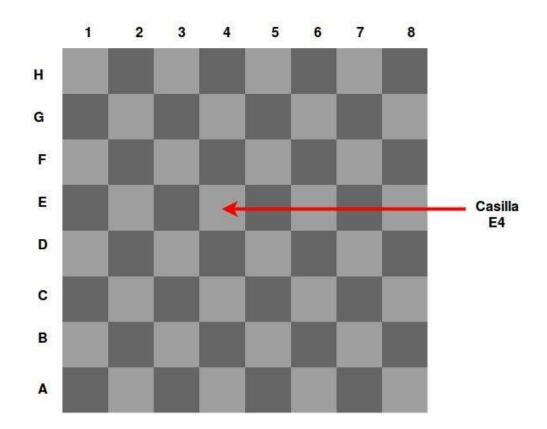
El tablero de juego se desarrollará utilizando **memoria dinámica** por medio de un **cubo ortogonal**, manejando los encabezados en el **nivel 0**, desde allí se a puntará a los otros niveles.



Notación de Casillas

La notación que se utilizará para mencionar las casillas de cada tablero será la siguiente:

- Filas: De abajo hacia arriba nombradas por letras (de la "A" a la "H").
- Columnas: De izquierda a derecha nombradas por números (del "1" al "8")



Piezas y Posicionamiento Inicial

Se utilizará el mismo conjunto de piezas que se utilizan en el juego tradicional.

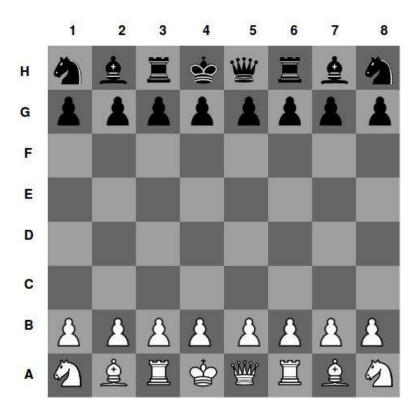


Cada jugador contará con el siguiente grupo de piezas:

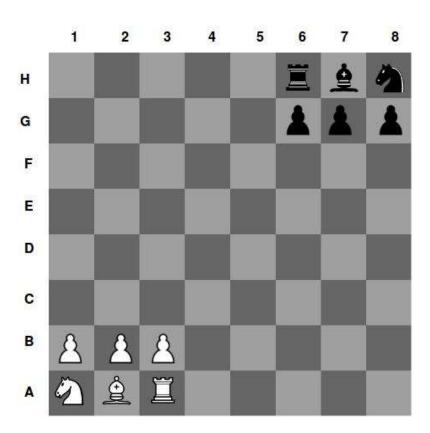
- 14 Peones
- 4 Alfiles
- 4 Caballos
- 4 Torres
- 1 Rey
- 1 Dama / Reina

El posicionamiento inicial es el siguiente:

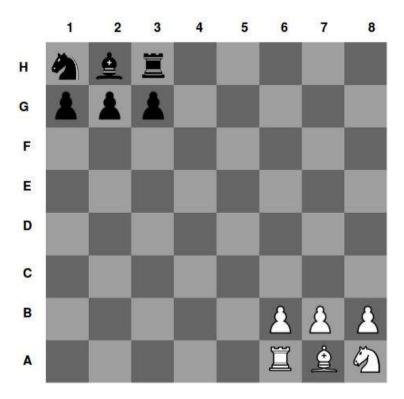
Nivel 0



Nivel 1



Nivel 2



Reglas de Juego

Se utilizarán las siguientes reglas de juego durante cada partida:

- Cada jugador mueve una pieza por turno, comenzando por el jugador que utilice las piezas negras.
- Para esta modalidad de juego la pieza más valiosa es la dama.
- Formas de juego:
 - Normal: No hay limite de tiempo para la partida, el juego termina hasta que algún jugador lográ capturar la dama de su contrincante.
 - Por Tiempo: Se manejará un tiempo establecido en minutos, si el tiempo se acaba
 el ganador será el jugador con mayor cantidad de piezas en el tablero.
- Cuando se realiza la captura de una pieza contraria, la pieza capturada es eliminada del tablero y se sustituye por la pieza que realizó la captura.
- No se aplicará la regla del jaque ni jaque mate.

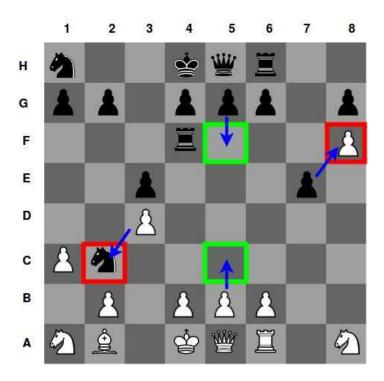
Movimiento de Piezas

Peón



Un peón podrá desplazarse una casilla hacia el frente y podrá capturar únicamente desplazándose una casilla en dirección diagonal hacia atrás.

Ejemplo:

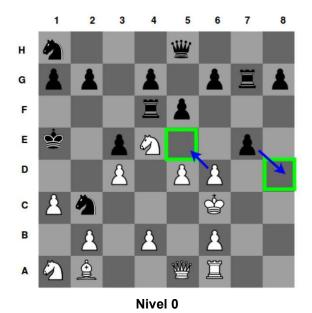


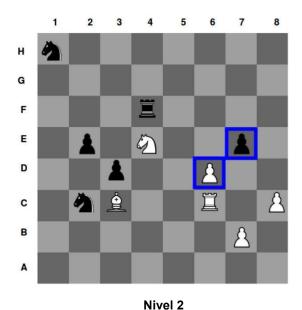
Los peones de las casillas **B5** y **G5** pueden desplazarse a las casillas **C5** y **F5** respectivamente y los peones de las casillas **D3** y **E7** pueden capturar en las casillas **C2** y **F8** respectivamente.

Un peón también podrá desplazarse una casilla en linea diagonal hacia el frente (no capturar) si se cumplen las siguientes condiciones:

- El peón a desplazar no se encuentra en la fila de inicio (fila "B" para las blancas y fila "G" para las negras).
- Se encuentra un peón del mismo color en la misma fila y columna, pero en diferente nivel (sin importar que se encuentren piezas en medio).
- La casilla destino no se encuentra ocupada por otra pieza.

Ejemplo:





En el **nivel 0**, los peones que se encuentran en las casillas **D6** y **E7** pueden desplazarse a las casillas **E5** y **D8** respectivamente, debido a que se cumplen las condiciones anteriormente descritas.

No pueden capturar en las casillas **E7** y **D6** respectivamente.

Promoción de Peones:

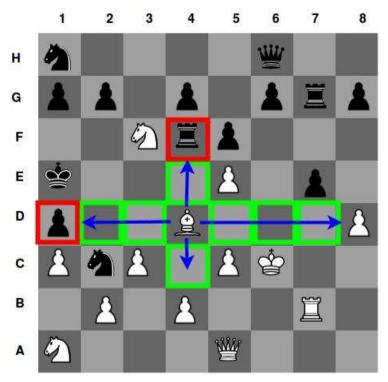
Cuando un peón alcance la fila de promoción (fila "A" para las negras, fila "H" para las blancas), ascenderá al nivel superior posicionándose en una casilla aleatoria que se encuentre vacía, exceptuando casillas que se encuentren en la fila de promoción.

Cuando un peón alcance la fila de promoción del último nivel (nivel 2), se convertirá en otra pieza aleatoria, **exceptuando la dama** y descenderá al primer nivel (nivel 0), posicionándose en una casilla aleatoria que se encuentre vacía.



Un alfil podrá desplazarse en linea recta **(sobre un mismo nivel)** todas las casillas posibles, y podrá capturar en la misma dirección, pero no podrá omitir (saltar) piezas que se interpongan.

Ejemplo:

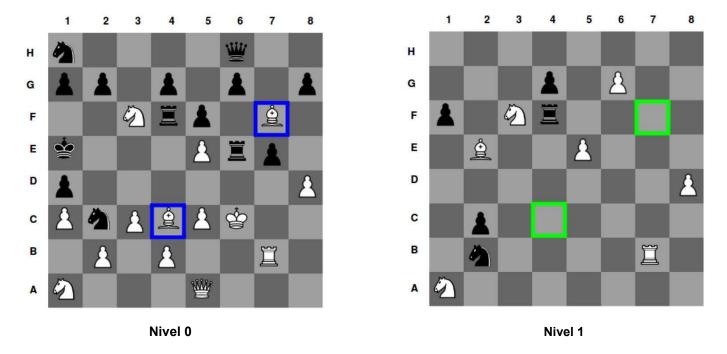


Se muestra en color verde las casillas a las cuales el alfil de la casilla **D4** puede desplazarse y en rojo las casillas en las cuales puede capturar.

Un alfil también podrá desplazarse (no capturar) un nivel (una casilla hacia arriba o hacia abajo) si se cumplen las siguientes condiciones:

- Se encuentra un alfil del mismo color, en el mismo nivel y en la misma diagonal (sin importar que se encuentren piezas en medio).
- La casilla destino no se encuentra ocupada por otra pieza.

Ejemplo:



En el **nivel 0**, los alfiles de las de las casillas **C4** y **F7** pueden desplazarse al **nivel 1**, a las casillas **C4** y **F7** respectivamente, debido a que se cumplen las condiciones anteriormente descritas.

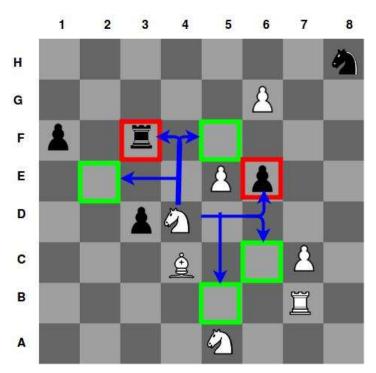
Caballo



Un caballo podrá desplazarse en forma de letra "L" (sobre un mismo nivel), trasladandose a la casilla final del trayecto, capturando en la misma dirección.

A diferencia del juego convencional, un caballo no podrá omitir (saltar) piezas que se interpongan.





Se muestra en color verde las casillas a las cuales puede desplazarse el caballo de la casilla **D4**, y en rojo las casillas en las cuales puede capturar.

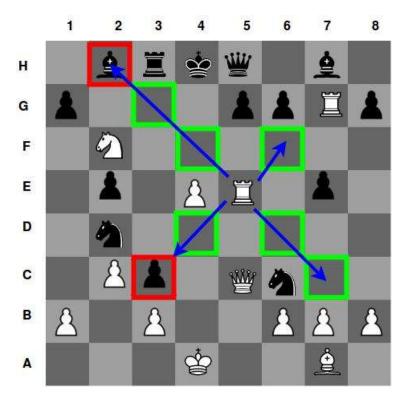
No puede desplazarse hacia las casillas **B3** y **C2** debido a que hay piezas interponiéndose

Un caballo no podrá desplazarse entre niveles.

• Torre

Una torre podrá desplazarse en diagonal **(sobre un mismo nivel)** todas las casillas posibles, y podrá capturar en la misma dirección, pero no podrá omitir (saltar) piezas que se interpongan.

Ejemplo:

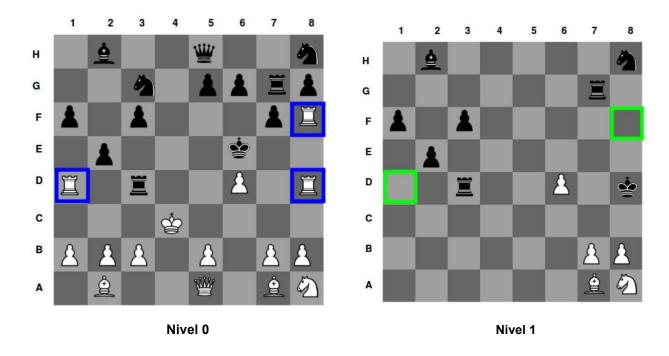


Se muestra en color verde las casillas a las cuales la torre de la casilla **E5** puede desplazarse y en rojo las casillas en las cuales puede capturar.

Una torre también podrá desplazarse (no capturar) un nivel (una casilla hacia arriba o hacia abajo) si se cumplen las siguientes condiciones:

- Se encuentra una torre del mismo color, en el mismo nivel y en la misma fila o columna (sin importar que se encuentren piezas en medio).
- La casilla destino no se encuentra ocupada por otra pieza.

Ejemplo:



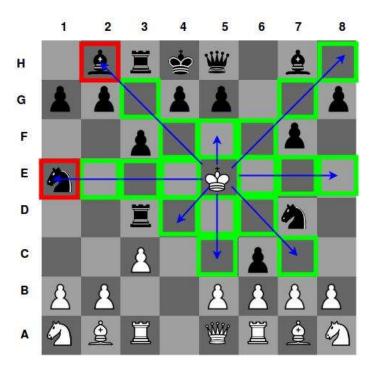
En el **nivel 0**, las torres de las de las casillas **D1** y **F8** pueden desplazarse al **nivel 1**, a las casillas **D1** y **F8** respectivamente, debido a que se cumplen las condiciones anteriormente descritas.

• Rey



El rey podrá desplazarse en linea recta y en diagonal **(sobre un mismo nivel)** todas las casillas posibles, y podrá capturar en la misma dirección, pero no podrá omitir (saltar) piezas que se interpongan.

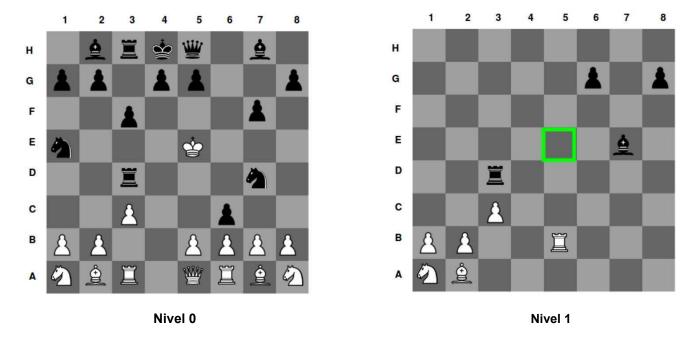
Ejemplo:



Se muestra en color verde las casillas a las cuales el rey de la casilla **E5** puede desplazarse y en rojo las casillas en las cuales puede capturar.

El rey también podrá desplazarse (no capturar) un nivel (una casilla hacia arriba o una casilla hacia abajo), si la casilla destino no se encuentra ocupada por otra pieza.

Ejemplo:



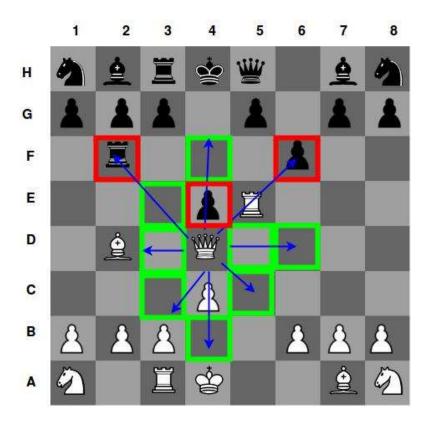
En el **nivel 0**, el rey que se encuentra en la casilla **E5** puede desplazarse al **nivel 1**, a la casilla **E5** debido a que se cumple la condición anteriormente descrita.

Dama



La dama podrá desplazarse en linea recta y en diagonal (sobre un mismo nivel) una o dos casillas, y podrá capturar en la misma dirección, y podrá omitir (saltar) piezas que se interpongan.

Ejemplo:

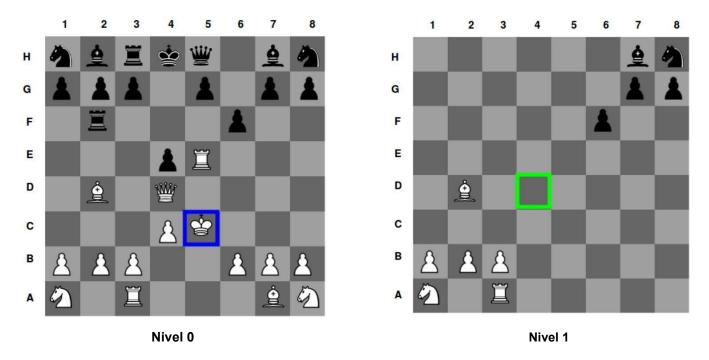


Se muestra en color verde las casillas a las cuales la de la casilla **D4** puede desplazarse y en rojo las casillas en las cuales puede capturar.

La dama también podrá desplazarse (no capturar) un nivel (una casilla hacia arriba o una casilla hacia abajo), si se cumplen las siguientes condiciones:

- El rey del mismo color se encuentra en el mismo nivel y en una casilla adyacente.
- La casilla destino no se encuentra ocupada por otra pieza.

Ejemplo:



En el **nivel 0**, la dama que se encuentra en la casilla **D4** puede desplazarse al **nivel 1**, a la casilla **D4**, debido a que se cumplen las condiciones anteriormente descritas.

Notación de Movimientos

La notación que utilizarán los jugadores para mover las piezas es la siguiente:

Iniciales:

$$P \rightarrow Pe\acute{o}n$$
 $A \rightarrow Alfil$ $C \rightarrow Caballo$

$$T \rightarrow Torre \quad D \rightarrow Dama \quad R \rightarrow Rey$$

Ejemplos:

P-0-C4 (Desplazar peón a la casilla C4 del nivel 0)

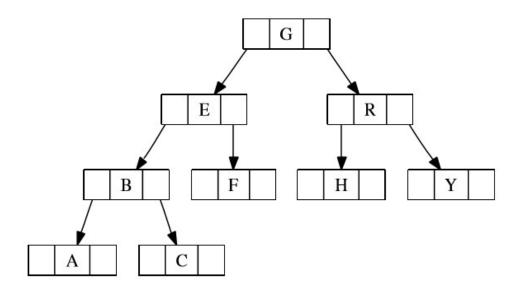
T-1-H6 (Desplazar torre a la casilla H6 del nivel 1)

R-2-B3 (Desplazar rey a la casilla B3 del nivel 2)

Sí dos o más piezas del mismo tipo y color pueden acceder a la misma casilla, se desplazará la primera que se encuentre disponible para realizar la jugada.

Jugadores

Los jugadores serán almacenados en un **árbol binario de búsqueda**, ordenados por el nombre de usuario.



Se podrá realizar la carga de jugadores por medio de la lectura de un archivo de texto con la siguiente sintaxis para cada registro:

NombreUsuario_PartidasGanadas_PartidasPerdidas;

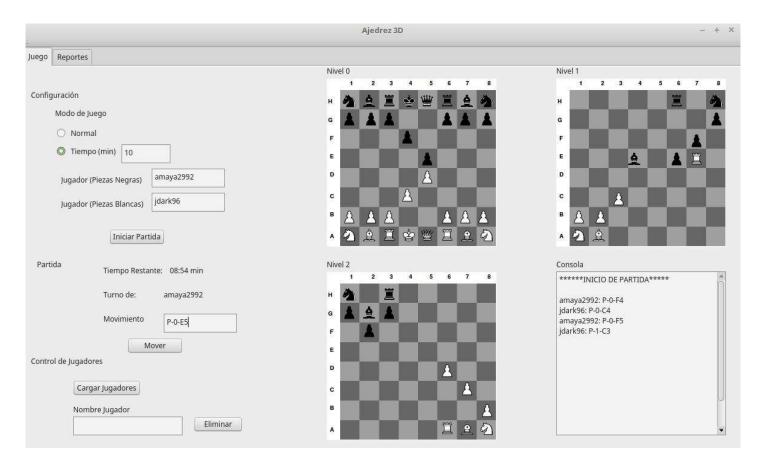
Ejemplo:

juanca77_10_4; carlosfp81_7_6; amaya92_12_1; jdark96_11_0;

Aplicación a Desarrollar

Aplicación de escritorio, programada en lenguaje C++, tendrá las siguientes funcionalidades:

- Configurar modo de juego (normal o tiempo)
- Jugar partidas ingresando movimientos con la notación anteriormente descrita.
- · Cargar archivo de jugadores.
- Eliminar jugadores
- Generar reportes sobre el tablero y sobre el árbol de jugadores.



Ejemplo Aplicación

Nota: Si al iniciar la partida, no existe algún jugador ingresado, este deberá ser insertado en la estructura asignando cero partidas ganadas y perdidas.

Reportes

Serán generados en la aplicación por medio de la herramienta graphviz.

- **Estado del Tablero**: Se seleccionará el nivel, y se mostrará el tablero correspondiente a ese nivel como una matriz ortogonal, mostrando los nombres de las piezas y su respectivo color.
- **Linealización:** Se seleccionará el nivel y el tipo de linealización (filas o columnas), se mostrará el resultado como una lista simplemente enlazada.
- Árbol de Jugadores: Se mostrará el árbol de jugadores, indicando la altura del árbol, cantidad de nodos hoja, y cantidad de nodos rama.
- **Top 10 de Jugadores:** Se mostrará el top de jugadores ordenados por número de partidas ganadas en una lista enlazada.

Queda a discreción del estudiante la forma de mostrar los reportes. Se calificará legibilidad y fácil entendimiento de los mismos.

Entregables

- Ejecutable
- Código Fuente
- Manual de Usuario
- Manual Técnico

Todo en un archivo .rar con el nombre [EDD]Proyecto1_<carnet>.rar

Observaciones

- Lenguaje de Programación: C++
- Sistema Operativo: Elección del estudiante
- IDE: QT Creator
- La aplicación será compilada y ejecutada al momento de la calificación
- Las estructuras de datos deben ser realizadas por el estudiante.
- Para la creación de las estructuras, se debe hacer uso de structs y apuntadores.
- Las gráficas deben mostrarse dentro de la aplicación, no buscarse en carpetas ajenas.
- La aplicación que no genere gráficas no podrá ser calificada.
- El uso de librerías de QT será permitido únicamente para generar la interfaz de usuario y manejo del tiempo de juego.
- No se permite el uso de las siguientes librerías: QString, QFile, QList, QStack, etc.
- Fecha de Entrega y Calificación: martes 27 de junio de 2017 antes de medianoche.
- Entrega por correo, asunto: [EDD]Proyecto1_<carnet>.
- Copias tendrán nota de 0 puntos y serán reportadas al catedrático y a la escuela de sistemas.