

KLOTSKI - MANUALE

IL GIOCO

Klotski è un gioco in cui dei pezzi di dimensione variabile possono muoversi all'interno di una griglia di gioco composta da 4 colonne e 5 righe. I pezzi del gioco sono di diversi tipi e l'obiettivo è quello di posizionare il pezzo principale (quello indicato in rosso) in modo che possa uscire dalla griglia attraverso le celle centrali nel lato inferiore della griglia. La configurazione iniziale dei pezzi all'interno della griglia può variare la difficoltà e il numero delle mosse minime necessarie per il completamento del puzzle. Alcune combinazioni di pezzi in determinate posizioni possono anche rendere il puzzle impossibile da risolvere. La griglia è caratterizzata da due celle libere. Tutte le restanti celle sono occupate dai pezzi di gioco, che possono muoversi solo nelle posizioni libere, senza la possibilità di sovrapporsi ad altri pezzi di gioco nella griglia.

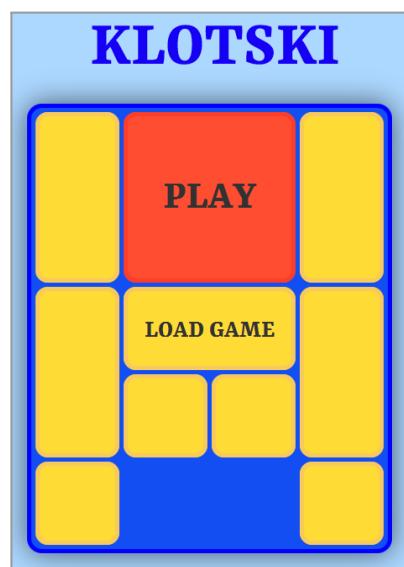
ESECUZIONE

All'avvio dell'applicativo viene visualizzata la schermata seguente, dalla quale è possibile scegliere una delle due modalità di gioco:

- **PLAY** - per iniziare una nuova partita da una delle configurazioni di partenza.
- **LOAD GAME** - per ripristinare lo stato di una partita salvata in precedenza (se disponibile).

In entrambe le modalità, il programma procede nell'esecuzione mostrando la schermata di gioco, attraverso la quale è possibile visualizzare la griglia con i pezzi, il punteggio relativamente al numero delle mosse effettuate e dei bottoni per eseguire tutte le funzionalità che il gioco mette a disposizione:

- **UNDO** - per annullare l'ultima mossa effettuata e tornare alla configurazione di pezzi che la precede. Questa funzionalità è disattivata solo quando la configurazione corrente è quella di partenza.
- **REDO** - per ripristinare l'ultima mossa annullata (se disponibile) e tornare alla configurazione corrente più aggiornata. Questa funzionalità è disattivata solo quando la configurazione corrente è quella più aggiornata.
- **NEXT MOVE** - per risolvere il puzzle dall'inizio alla fine o da un qualsiasi stato intermedio riconosciuto all'interno della soluzione per la configurazione corrente. Se la configurazione corrente non fa parte di quelle relative alla soluzione del puzzle, la



funzionalità è la medesima di quella di undo, fino al momento in cui non si raggiunge uno stato noto oppure fino a quando non si raggiunge lo stato iniziale, dal quale è sempre possibile arrivare alla soluzione tramite invocazioni consecutive della funzionalità next move. Questa funzionalità è disattivata solo quando il puzzle è stato risolto.

- **SAVE GAME** - per salvare lo stato della partita corrente relativamente alla configurazione attuale, al numero delle mosse effettuate e alla storia delle mosse effettuate, ossia tutta la sequenza di configurazioni a partire da quella iniziale fino a quella corrente. Questa funzionalità è disattivata solo quando la configurazione attuale è il salvataggio più recente relativo alla partita corrente.
- **RESET** - per ripristinare la configurazione iniziale relativamente alla partita corrente, azzerando la storia e il numero delle mosse effettuate. Questa funzionalità è sempre disponibile.
- **BACK TO MENU** - per ritornare al menu principale.

STATO DI GIOCO DELLA PARTITA CORRENTE

La partita corrente può trovarsi in uno dei tre stati seguenti:

- **IN CORSO** - quando la configurazione non è stata ancora risolta e i pezzi sono distribuiti in maniera arbitraria all'interno della griglia di gioco.
- **COMPLETATA** - quando la configurazione è risolta, ossia quando il pezzo principale (indicato in rosso) è in grado di uscire dalla griglia dalle due posizioni centrali sul lato inferiore. In questa situazione un messaggio relativamente al completamento della partita è mostrato a schermo ma è ancora possibile giocare e cambiare la posizione dei pezzi.
- **SALVATA** - quando la configurazione attuale è stata appena salvata attraverso la corrispondente funzionalità.

MOVIMENTO DEI PEZZI ALL'INTERNO DELLA GRIGLIA DI GIOCO

Per muovere i pezzi all'interno della griglia è sufficiente premere su uno dei pezzi, trascinare il mouse nella posizione desiderata e rilasciare. Se il movimento del mouse è riconosciuto come una mossa in una delle quattro direzioni possibili, allora il programma tenta di eseguire la mossa, compatibilmente con la posizione degli altri pezzi e le eventuali collisioni da gestire. Se la mossa non può essere effettuata poiché il pezzo che si tenta di muovere non può spostarsi nella posizione desiderata, viene mostrata sulla griglia un'animazione che coinvolge tale pezzo e che segnala l'impossibilità di movimento. Al contrario, se la mossa è valida il pezzo si sposta nella posizione desiderata e il numero di mosse viene

incrementato. La nuova configurazione raggiunta dopo ogni mossa viene salvata nella storia delle mosse per la partita corrente, in modo da poter garantire le funzionalità di undo e redo.

RIPRISTINARE LO STATO DI GIOCO DI UNA PARTITA SALVATA

La funzionalità **LOAD GAME** disponibile dal menu principale permette di ripristinare lo stato di una partita salvata in precedenza. Lo stato ripristinato dal salvataggio è l'ultimo stato salvato dal gioco e non corrisponde necessariamente all'ultima configurazione per tale partita, ma piuttosto fa riferimento all'ultima configurazione per cui è stata invocata dall'utente la funzionalità di salvataggio. Ogni partita salvata viene visualizzata in un riquadro dedicato, con la possibilità di riprendere la partita dallo stato salvato oppure di eliminare il salvataggio, che non potrà in alcun modo essere recuperato. Il riquadro del salvataggio contiene la data ad esso relativa e il numero di mosse effettuate nel momento in cui la partita è stata salvata. Inoltre vengono raffigurate le immagini relative alla configurazione iniziale e attuale della partita.

INFORMAZIONI TECNICHE

Il programma si appoggia su un database SQLite per la persistenza delle informazioni relativamente alle possibili configurazioni di partenza e agli stati delle partite salvate. In ogni caso il database contiene solo le informazioni indispensabili, mentre le informazioni relative allo storico delle mosse di una partita sono salvate su file opportuni associati univocamente a opportuni campi nei record della tabella relativa alle partite salvate.

Per poter garantire il corretto funzionamento del programma è bene evitare di cancellare cartelle e file generati a tempo di esecuzione. Durante la prima esecuzione del programma la creazione di tali cartelle viene automaticamente gestita dal programma, senza l'intervento dell'utente.

Per poter implementare la funzionalità relativa alla visualizzazione dell'ultima configurazione salvata nella schermata di caricamento di un salvataggio, vengono utilizzati dei file ausiliari (immagini .png). Ogni salvataggio è quindi associato a due file, uno relativo allo storico delle mosse e uno relativo all'immagine corrispondente all'ultima configurazione salvata. Tali file vengono creati, eliminati e gestiti in maniera automatica dal programma durante la sua esecuzione, sulla base delle azioni dell'utente all'interno del gioco.

Una partita che viene salvata più volte si riferisce sempre allo stesso record nel database e agli stessi due file su disco, che vengono aggiornati (e quindi sovrascritti) ad ogni salvataggio per garantire il minor utilizzo di spazio possibile.

L'utilizzo della funzionalità di **NEXT MOVE** è subordinato alla presenza di una connessione a internet poiché è implementato come un servizio di REST realizzato con gli strumenti messi a disposizione da AWS. In particolare, il programma si occupa di invocare una chiamata API ad un opportuno gateway che gestisce l'esecuzione di una lambda realizzata tramite uno script in Python con lo scopo di interrogare un bucket S3 che contiene le informazioni relative a tutte le configurazioni di una soluzione per uno specifico puzzle.

REQUISITI DI SISTEMA

Per utilizzare l'applicativo è necessario il Java Development Kit 20 (JDK 20) che può essere installato da [qui](#). Le dipendenze utilizzate sono elencate sotto e sono state gestite attraverso Maven (vedi `pom.xml` per maggiori dettagli).

- JavaFX ([openjfx-20.0.1](#)) - gestione dei componenti grafici.
- JUnit 5 ([junit.org](#)) - gestione unit testing.
- SQLite JDBC Driver ([release 3.42.0.0](#)) - gestione della connessione al database. L'interazione tra applicativo e database è gestita dalla libreria [java.SQL](#).
- [Mockito](#) testing framework (unit testing).

INSTALLAZIONE E UTILIZZO

Per installare e utilizzare l'applicativo ci sono due modalità:

- Esecuzione tramite IDE (IntelliJ)
- Esecuzione tramite `.jar` (Executable)

In entrambi i casi, tutto il necessario è reso disponibile a [questa repository](#) github. Per utilizzare l'applicativo tramite il `.jar` file è sufficiente scaricare la release opportuna per il sistema operativo in uso ed eseguire il file, assicurando che il JDK 20 sia correttamente installato. Per eseguire il programma tramite IDE è sufficiente scaricare il codice sorgente, aprire il progetto da IntelliJ ed eseguire uno tra i due file `KlotskiApplication` & `Launcher`, disponibili nel progetto in `Klotski/src/main/java/com.klotski/`.