

Technická univerzita v Košiciach
Fakulta elektrotechniky a informatiky

Diamond (Kensington)

Komponentové programovanie

Zadanie č. 35

Meno a priezvisko: Martin Frajkor
Skupina: Štvrtok 10:50
Akademický rok: 2019/2020
Štud. program: Informatika

Košice, 2020

O hre

Hra Diamond alebo Kensington patrí medzi abstraktné strategické stolné hry pre dvoch hráčov. Verzia Diamond je odvodená od hry Kensington s cieľom znížiť počet remíz, ktoré sa vyskytujú počas hrania.

Herná plocha pozostáva z trojuholníkov a štvorcov. Na každý roh týchto dlaždíc je možné umiestniť 3 typy žetónov (z angl. verzie *piece*): biele, čierne a neutrálne. Biele a čierne žetóny sú hrácke žetóny, pričom každý z hráčov má na začiatku hry 12 takýchto žetónov. Neutrálne žetóny vstupujú do hry cez akcie na hracej ploche (pozri nižšie).

Cieľom hry je obsadiť jeden štvorec, jedným typom hráckej farby neprihliadajúc na fázu hry.

Hra pozostáva z dvoch fáz: Placement a Movement. Počas Placement fázy, hráči pokladajú žetóny na rohy dlaždíc, pričom sa striedajú. Ako prvý začína čierny hráč. Po umiestnení všetkých 24 žetónov sa hra presúva do fázy Movement. V Movement fáze hráč má na výber 2 možnosti:

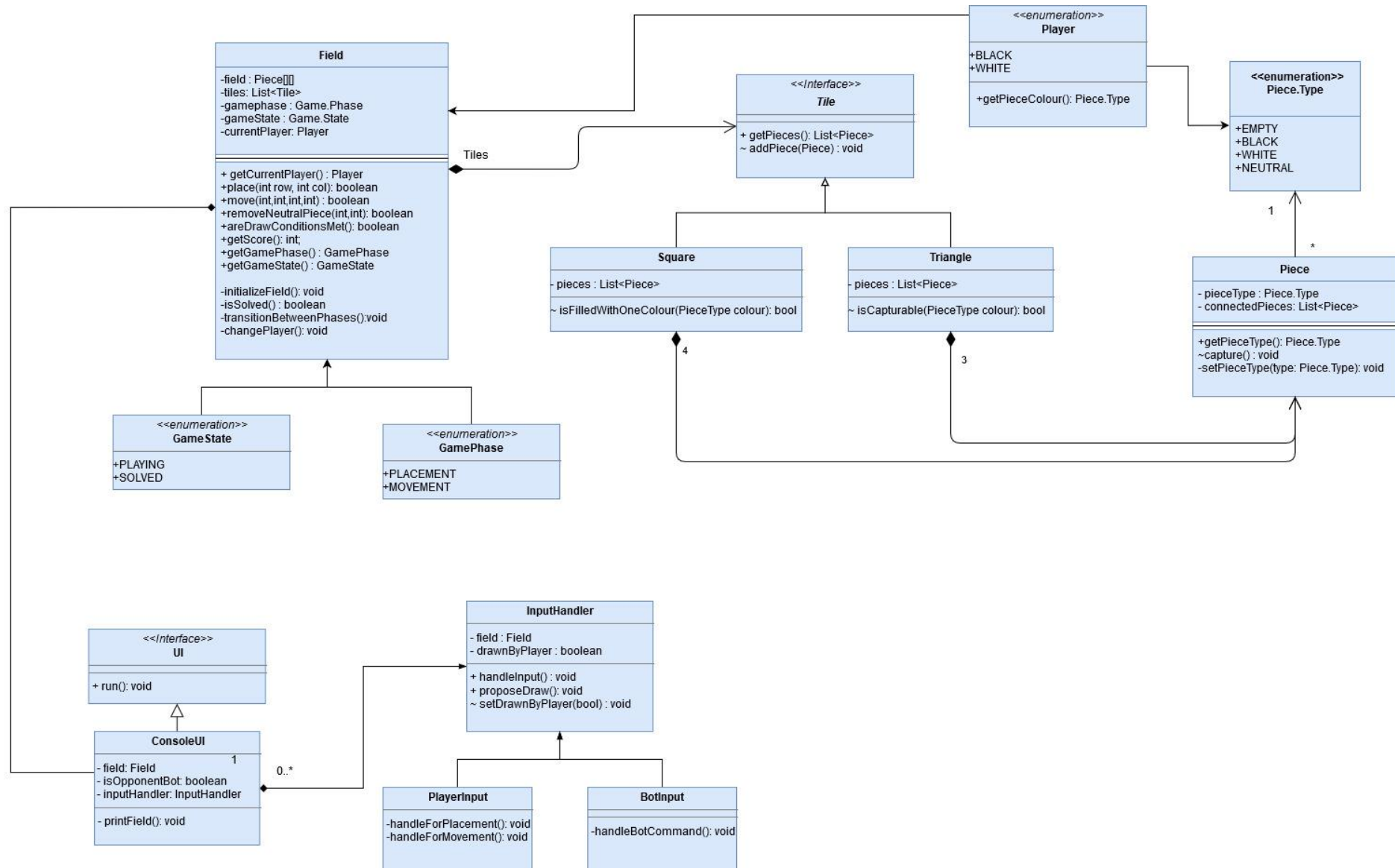
1. Pohnúť vlastným žetónom po hrane dlaždice do jednej z najbližších možností.
2. Odstrániť neutrálny žetón z hernej plochy.

Neutrálne žetóny vstupujú do hry na základe zabratí trojuholníkových dlaždíc, resp. ak je nejaký žetón obkľúčený.

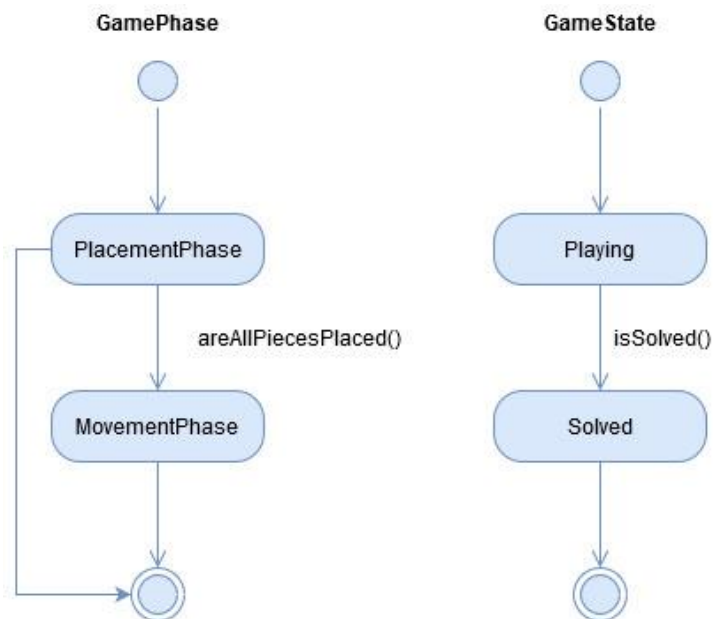
Pre bližšie info:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Diamond_\(game\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Diamond_(game))

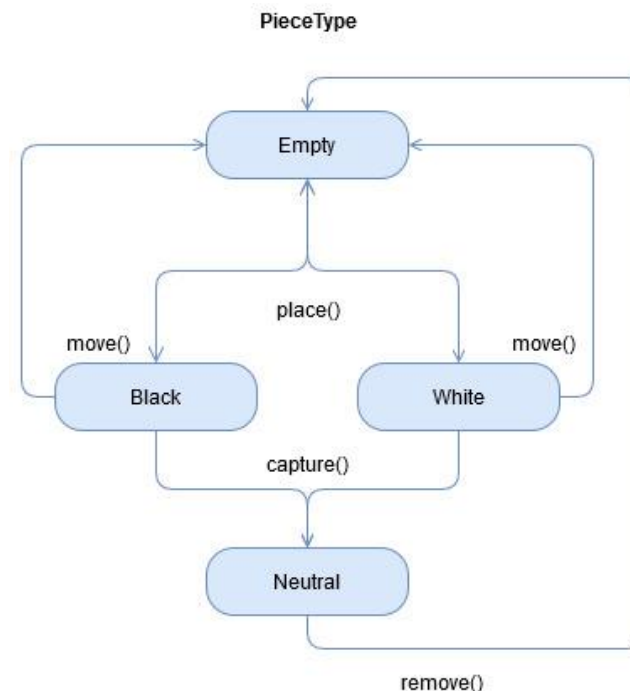
Diagram tried



Stavové diagramy



Obrázok 1 GamePhase a GameState



Obrázok 2 PieceType

Stavový diagram GamePhase popisuje zmenu fázy hry po položení všetkých 24 žetónov hráčmi, avšak hru je možno dohrať v oboch fázach hry.

Stavový diagram GameState popisuje stav hry, teda či bola hra vyriešená alebo nie. Pre vyriešenie hry je zavedená funkcia isSolved(), ktorá vráti boolean hodnotu na základe toho, či existuje taký štvorec z pomedzi všetkých dlaždíc, že je všetky jeho rohy sú obsadené jednou z hráčských farieb.

PieceType diagram zobrazuje prechod žetónov, respektíve rohov dlaždíc. Všetky dlaždice začínajú v stave Empty. Po položení žetónu hráča na ťahu, za farba zmení na farbu daného hráča. Daný žetón je možné obsadiť neutrálnym žetónom v Movement fáze, pri obsadzovaní trojuholníka. Odstrániť je možné len neutrálne žetóny a taktiež pohybovať je možné len s farebnými žetónmi.

Logika hlavných častí hry

Vzhľadom na to, že hra Diamond je hra pre dvoch hráčov, táto dôležitá informácia bola zohľadnená aj pri implementácii základných prvkov hry. Vytvorenie herného poľa bolo prevedené pomocou pomocou jagged array, keďže bolo myslené na to, že zadávanie všetkých dokopy 62 žetónov po jednom do poľa by nebolo správne, a teda pole ako také, predstavuje len počet žetónov(Piece) v jednom riadku. Samotné žetóny boli priradené do dlaždíc, konkrétne do ktorých patria(či už trojuholník alebo štvorec). Vzhľadom na neštandardný tvar poľa, som rozhodol, že ideálne bude pracovať so žetónmi, a preto každému žetónu priradil zoznam ostatných žetónov, s ktorými je spojený.

Prepojenie žetónov nebolo algoritmicky schopne(resp. som žiadnu logiku v tom nenašiel), teda boli prepojené „na tvrdo“. Avšak, ak už všetky žetóny prepojené sú, je veľmi ľahko vytvoriť trojuholníky a štvorce. (Štvorce boli nakoniec tiež natvrdo naprogramované, pretože to bolo jednoduchšie ako hľadať význam v 4 v sebe vnorených for cykloch)

Hra začína s poľom plných žetónov, ktorým je však priradený typ EMPTY. Vo fáze Placement začína ako prvý čierny hráč a teda je vyzvaný pre polozenie žetónu. Hráči sa priebežne striedajú a pokladajú žetóny. Ak sa nájde taký štvorec, ktorého všetky rohy, teda žetóny jemu zodpovedajúce sú rovnakej farby ako farba aktuálneho hráča, hra končí a hráč vyhráva. Ak dôjde k položeniu všetkých 24 žetónov, hra prechádza do Movement fázy. V tejto fáze je možné buď pohnúť vlastným typom žetóna alebo odstrániť neutrálny žetón z hracieho poľa. Pri presúvaní žetónov je možné obkľúčiť žetón alebo obsadiť nejaký trojuholník. V tomto prípade príslušný žetón mení svoj typ na Neutral a nie je možné s ním pohnúť len ho odstrániť.

Hra samozrejme môže dôjsť do stavu, v ktorom, žiadny pohyb nieje možný, alebo za 50 kôl nenastal „obsadzujúci pohyb“ alebo odstránenie neutrálneho žetónu. V tomto prípade hra končí a nastáva remíza. Tento stav bol implementovaný vrámci konzolového rozhrania, keďže remízu môže navrhnúť sám hráč, čo by výrazne skomplikovalo implementáciu základných častí hry. To znamená, že možnosť remízy je voliteľná z pohľadu užívateľského rozhrania a nemusí byť implementovaná vôbec. V ConsoleUi je implementovaná a tento stav môže nastať.

Vzhľadom na neštandardnosť hracieho poľa (viď. Wikipedia), je výpis hracieho poľa v ConsoleUI nakódený „natvrdo“, no s ohľadom na čo najmenšie opakovanie výpisov. Pre veľké množstvo metód v ConsoleUI triede bol hráčsky vstup presunutý do triedy InputHandler, ktorý zabezpečí dialóg s používateľom.

Používateľské rozhranie bolo doplnené o servisné funkcie ako zaznamenávanie skóre, pridávanie komentárov a pridanie hodnotenia.

Doplňujúce veci v implementácii

Pri prvotnom zapnutí hry je hráč oboznámený s pravidlami hry, sú mu zobrazené najvyššie skóre hráčov, posledné komentáre a jeho a celkové hodnotenie hry pomocou dopytu z databázy.

Hráč ma počas hry možnosť hru kedykoľvek ukončiť príkazom „exit“ alebo navrhnúť remízu príkazom „draw“. Možnosť remízy musí samozrejme druhý hráč potvrdiť.

```
===== DIAMOND =====
The goal of this game(win condition) is to occupy 4 corners of any square.
Game has two phases: Placement phase and Movement phase
You can only place pieces on to the board during Placement phase.
After placing all 24 pieces(12 each for player), the game proceeds to Movement phase.
During Movement phase, you can either move your piece to new coordinates(if they're connected)
or you can choose to remove a neutral piece.
Neutral(red) pieces enter the game via captures on triangles.
Neutral pieces can be removed only if there are no adjacent player pieces near.
Draw happens if in 50 turns no piece has been captured or neutral piece removed or current player
has no moves left.

To show connected pieces, write 'SHOW' and coordinates of the specific piece. (e.g show A1,
To propose a draw, write 'DRAW' at any time.
To end the game, write 'EXIT' at any time.
Press Enter key to continue...
```

Obrázok 1 Začiatková obrazovka

```
Leaderboard:
FREAK      6300    2020-03-24 16:01:54.524
FREAK      6300    2020-03-24 15:21:55.012
FREAK      6300    2020-03-24 00:23:58.686
FREAK      6300    2020-03-23 23:15:19.227
FREAK      900     2020-03-24 18:01:18.719
ALPHA      900     2020-03-24 17:58:17.085
RANDYRANDOM 900     2020-03-24 18:02:44.706
TANTRUM    800     2020-03-24 17:35:09.443
FREAK      800     2020-03-24 17:52:03.113

Latest comments:
FREAK      Very amuzing game    2020-03-24 18:03:15.331
FREAK      Very interesting game 2020-03-24 17:58:56.827
FREAK      Interesting game    2020-03-24 17:52:31.312
FREAK      Interesting game, really 2020-03-24 17:36:14.967
FREAK      GOTY                2020-03-24 16:02:24.339

The average rating for this game is: 4
Your current rating is: 5
Press Enter key to continue...

Would you like to play against a bot? [Yes/No]
Yes
Setting up the bot...You are going first
Press Enter key to continue...
```

Obrázok 2 Leaderboards

Po vytvorení InputHandler pre používateľa bolo veľmi jednoduché vytvoriť aj bota (pre začiatok easy = random). Teda hráčovi sa vypíše možnosť hrať hru v „lokálnom multiplayer“ móde pre dvoch hráčov, pričom sa pri zadávaní inputov striedajú. Ak si hráč vyberie možnosť bota, zadáva len input pre svoje žetóny a po odozve 2s nastáva náhodný ťah bota, samozrejme vrámci pravidiel.

Kvôli konzolovému rozhraniu bola napriek výpisu herného poľa ťažko rozoznať, ktoré rohy dlaždíc sú vôbec prepojené. Na základe toho, som uvažoval o farebnom odlíšení jednotlivých dlaždíc. Avšak každý žetón okrem dvoch, patrí do trojuholníka aj do štvorca. Preto po každom výpise poľa sa na obrazovku vypíše aj zoznam štvorcov, ktoré sú nevyhnutné pre dokončenie hry. No však nestačilo na to, aby hráč vedel, ktoré rohy dlaždíc sú prepojené. Preto hráč môže kedykoľvek zadať príkaz „show“ a súradnice bodu pre zobrazenie tých žetónov, ktoré sú s nim spojené.

```
EasyBot has placed piece to L3
Gamephase: MOVEMENT      Current Player: BLACK(&)
=====
A          &
B          .
C          &
D          &
E          .
F          .
G          $
H          .
I          .
J          .
K          .
L          $
M          .
N          .
O          $
P          .
Q          .
R          .
S          .
T          .
U          .
=====
Squares: B1C1D1E2 B2C1D2E3 E1F1G1H2 E2F1G2H3 E3F2G2H4 E4F2G3H5 H1I1J1K1 H2I1J2K2 H3I2J2K3 H4I2J3K4 H5I3J3K5
H6I3J4K6 N1M1L1K1 N2M1L2K2 N3M2L2K3 N4M2L3K4 N5M3L3K5 N6M3L4K6 Q1P1O1N2 Q2P1O2N3 Q3P2O2N4 Q4P2O3N5 T1S1R1Q2 T2S1R2Q3
Choose to remove neutral(red) piece (e.g. RK1) or move your piece to a new position (e.g. MA1B2, MU1T2):
show L1
Pieces connected to L1: N1 K1 J1
```

Obrázok 3 príkaz show

Obrázok 4 Výpis poľa a súradnice štvorcov

Pridaný farebný dizajn vrámci konzolového rozhrania pomocou ANSI „color“ stringov.

```
The game has been drawn.
Leaderboard:
FREAK 6300 2020-03-24 16:01:54.524
FREAK 6300 2020-03-24 15:21:55.012
FREAK 6300 2020-03-24 00:23:58.686
FREAK 6300 2020-03-23 23:15:19.227
FREAK 900 2020-03-24 18:01:18.719
ALPHA 900 2020-03-24 17:58:17.085
RANDYRANDOM 900 2020-03-24 18:02:44.706
TANTRUM 800 2020-03-24 17:35:09.443
FREAK 800 2020-03-24 17:52:03.113
Would you like to add a comment to this game? [Yes/No]
Yes
Please enter your comment:
Great game
Thank you for your comment, it has been sent.
Would you like to rate the game? [Yes/No]
Your current rating is: 5
No
Would you like to play again? [Yes/No]
No
Exiting the game
Process finished with exit code 0
```

Obrázok 5 Koncová obrazovka

Samozrejme aj jednotkové testy pre otestovanie funkcionality základnej časti hry a vyhadzovania výnimiek najmä pre funkciu move(). Pri tejto funkcii môže nastať viacero chýb zo strany používateľa a pre rozlíšenie chýb v užívateľskom rozhraní táto funkcia vyhadzuje výnimky typu PiecesException vytvorené priamo pre túto funkciu.