

Gymnázium, Praha 6, Arabská 14

obor programování



Mahjong Solitaire

Ročníková práce

Rory Beneš 2.E

Duben 2022

Prohlašuji, že jsem jediným autorem tohoto projektu, všechny citace jsou řádně označené a všechna použitá literatura a další zdroje jsou v práci uvedené. Tímto dle zákona 121/2000 Sb. (tzv. Autorský zákon) ve znění pozdějších předpisů uděluji bezúplatně škole Gymnázium, Praha 6, Arabská 14 oprávnění k výkonu práva na rozmnožování díla (§ 13) a práva na sdělování díla veřejnosti (§ 18) na dobu časově neomezenou a bez omezení územního rozsahu.

V Praze dne 29.4.2022

Rory Beneš

Anotace

Cílem této práce je naprogramovat počítačovou hru mahjong solitaire. V této dokumentaci práce bude vysvětleno fungování a princip hry jako takové, popsán můj postup k jejímu vypracování a vysvětlení nejdůležitějších herních procesů.

Obsah

| | | |
|-------|----------------------------------|---|
| 1. | Úvod..... | 1 |
| 1.1 | Charakteristika hry | 1 |
| 1.2 | Použité technologie..... | 2 |
| 2 | Aplikace | 3 |
| 2.1 | Design kamenů | 3 |
| 2.2 | Uspořádání kamenů | 3 |
| 2.2.1 | Náhodné rozpoložení kamenů | 4 |
| 2.3 | Výběr dvojic..... | 4 |
| 2.4 | Shuffle..... | 5 |
| 3 | Finální zhodnocení..... | 5 |
| 4 | Zdroje | 5 |

1. Úvod

1.1 Charakteristika hry

Mahjong solitaire (známý také jako šanghajský solitaire, elektronický nebo počítačový mahjong, solitérní mahjong nebo jednoduše mahjong) je hra pro jednoho hráče, která místo karet používá sadu mahjongových kamenů. Hraje se častěji na počítači než jako fyzická stolní hra.

Název hry je odvozen od hry mahjong, která se hraje ve čtyřech hráčích, ale při hře se postupuje naprosto jinak.

140 kamenů je náhodně uspořádáno do specifického čtyřvrstvého vzoru otočeno směrem nahoru. Kámen je otevřený, a tedy možný zakliknout a vybrat, pokud je viditelným a nemá žádné kameny v těsném sousedství, tedy přímo nalevo, nebo přímo napravo u sebe. Cílem je spojit otevřené dvojice stejných kamenů (sada 140 kamenů obsahuje 35 čtveřic stejných kamenů s identickým designem) a odstranit je z hrací desky, čímž se odkryjí kameny pod nimi. Hra skončí, když jsou z hrací plochy odstraněny všechny dvojice kamenů.

Kameny, které jsou pod jinými kameny, nejsou vidět, tedy není možné je vybrat.

Každým odstraněním dvojice se další kameny uvolní, a tutíž vznikají nové možnosti je kombinovat, může však nastat, že hráč dojde do fáze hry, ve které není možné najít žádnou volnou dvojici. V takovéto situaci se hráči objeví tlačítko “SHUFFLE”, které všechny kameny přeorganizuje, aby mohl hráč opět hledat dvojice a postupovat ve hře dál.

1.2 Použité technologie

Toto byl můj první projekt, který jsem zhotovil v programovacím jazyce Python. Mým odůvodněním nebyla nenávisť k Javě, nýbrž zvědavost fungování jiných jazyků, a jelikož se mnoho mých přátel v Pythonu orientují, uznal jsem svůj návrh pracovat v tomto jazyce za vhodný.

Visual Studio Code mi při práci sloužil jako editor, ve kterém jsem po celou dobu práce fungoval. Visual Studio Code je editor zdrojového kódu vyvíjený společností Microsoft pro operační systémy Windows, Linux a macOS. Obsahuje podporu pro Git a GitHub.

Práci mi výrazně zjednodušila sada modulů Pygame, díky které bylo nastavování zobrazení a vlastností okna, tlačítek apod. výrazně jednodušší než vloni, když jsem pracoval v JavaFX.

Pygame je sada modulů jazyka Python určená k tvorbě počítačových her. Obsahuje knihovny pro práci s grafikou, zvukem a vstupními zařízeními určené pro použití v jazyce Python.

Designy jednotlivých kamenů jsem sám maloval ve webovém editor Photopea.

2. Aplikace

2.1 Design kamenů

V originální verzi hry se využívají kameny ze hry mahjong pro čtyři hráče, kde jednotlivé kameny mají svou autentickou funkci, ve hře mahjong solitaire však na samotném designu kamenů nezáleží, záleží jedině na tom, aby vždy v sadě existovaly čtyři kameny s identickým designem, proto jsem se rozhodl vytvořit svoje designy, které se mohly lišit od těch originálních.



Obrázek 1 - Originální kameny mahjong



Obrázek 2 – Mé designy kamenů

2.2 Uspořádání kamenů

Ve hře jsou kameny náhodně uspořádány do čtyř specificky tvarovaných pater, ve kterých jsou viditelné jenom některé kameny. Ostatní zakryté kameny se postupným nalézáním dvojic odhalují, a tudíž může hra pokračovat dál. Kameny jsou ve vyšších patrech posouvány zřetelně o několik pixelů nahoru a doleva, toto právě pomáhá lidskému oku pochopit že jsou uspořádány do různých výškových pater.

2.2.1 Náhodné rozpoložení kamenů

Náhodné uspořádání funguje tak, že se nejprve do pole `tile[]` načtou čísla, které odkazují na jednotlivé obrázky. Poté se vykreslí pro každé patro mřížka podle velikosti příslušného patra (tedy pro spodní 12x8, pro druhé 6x6, pro třetí 4x4 a pro nejvyšší 2x2), která je všude zaplněna pouhým “o”. Následně je manuálně zaplněno pole `dead_spots[]` Tuplemi, obsahující souřadnice polí v mřížce, na kterých podle herního rozpoložení kamenů žádné kameny nejsou. Toto je jen problem spodního patra, jelikož ostatní patra jsou pravidelné čtverce se stejným počtem kamenů na šířku i na výšku. Na všechny políčka v mřížce “o”, na která odkazují souřadnice v poli `dead_spots[]` se vypíše “x”. Teď máme mřížku, ve které chceme všechny políčka zaplněné “o” vyplnit čísly z pole `tile[]`, a tedy “o” nahradit čísly.

2.3 Výběr dvojic

Hráč zvítězí když jsou z herní plochy odstraneny naprosto všechny herní kameny. Odstranit kameny lze pouze v páru, tedy dva kameny se stejným designem. Odstranění docílí hráč tím, že nalezne dvojici kamenů, které jsou oba volné, tedy nemají souseda, a zaklikne je.

Při prvním kliknutí se tedy musí kontrolovat, zda nakliknutý kámen má souseda těsně nalevo nebo napravo vedle sebe. To se zjišťuje poměrně jednoduše přes několik podmínek. Zaprvé víme, že jakékoliv políčko s x-ovou souřadnicí 0 nebo o jedno menší než je šířka patra je určité hratelná, jelikož leží od začátku hry na kraji své řady. Dále stačí kontrolovat, zda vedle označeného kamene neleží políčko označené “x”, pokud tedy leží, tak je kámen rozhodně volný a hratelný. “x” se totiž vykreslí i na políčka, na kterých jsme právě správnou dvojici odhalili a kliknutím vymazali.

Po zakliknutí (označení) prvního kamene se jeho okraj rozsvítí zeleně a souřadnice daného kamene se přidají do N-tice (angl. Tuple) `active_position()`. Tuple je neměnitelný indexovaný seznam hodnot, oddělených čárkou. S `active_position()` se v kódu dále pracuje například při ověřování, zda hráč dvakrát neklikl na stejný kámen. V tomto případě se při druhém kliknutí kontroluje, zda políčko zakliknuté nemá stejné souřadnice jako souřadnice prvního políčka uložené právě v `active_position`. Pokud má, tak se `active_position` nastaví na prázdný a zelené označení aktivního kamene zmizí.

2.4 Shuffle

Jak už bylo zmíněno, hráč může dospět do situace, ve které nelze najít jedinou otevřenou dvojici, a tudíž se sekne. Program zjistí, že se hráč v této situaci ocitl díky funkci `jde_hrat()`, která průběžně celou hru hledá a přidává do pole `dvojce[]` páry kamenů, které lze zakliknout a vyjmout. Pokud hráč tyto dvojice postupně všechny odstraní a program nenajde žádné nové, tak `jde_hrat()` vrátí `False` a dozvíme se, že tudy dál cesta nevede.

Jakmile program zjistí, že žádné otevřené dvojice v aktuálním rozpoložení nelze nalézt, tak zavolá funkci `shuffle()`, která má na starosti všechny kameny přeházet mezi sebou, aby bylo možné ve hře pokračovat. To provede tak, že všechny hodnoty kamenů uloží do arraye (v pythonu list) a nahradí je “o“, aby věděl, kam má náhodně opět kameny rozházet. Samotnému hráči se na display ukáže při návratu `False` od `jde_hrat()` ukáže velké tlačítko “Shuffle”, které po zmáčknutí a opětovném náhodném rozpoložení kamenů opět zmizí.

3. Finální zhodnocení

Jsem se svou prací celkově velmi potěšen. Jakožto první projekt v jiném programovacím jazyce než je Java, se kterou pracujeme ve škole, jsem rád za nové zkušenosti z patrně jiné sféry programování. Přijde mi, že tolik rozdílů mezi jazyky není, všechno funguje na podobné bázi a myšlenkové pochody programátora jsou stále stejné.

4. Zdroje

https://en.wikipedia.org/wiki/Mahjong_solitaire#Mathematical_analysis

<https://photostockeditor.com/clip-art-vector/download/1283752234>

<http://howto.py.cz/cap10.htm>