

Zápočtový program - Pacmen

Vojtěch Hudeček

Letní semestr, ak. rok 2012/13

Programátorská dokumentace

1 Úvod

Program je napsán v programovacím jazyce *Python*. Využívá grafické knihovny *pygame* k zobrazení grafických objektů. Obrázky použité v programu jsou vytvořeny v programu GIMP. Hra je inspirována kultovní arkádou *Pacman*, umožňuje ale zapojit do hry více hráčů. Hra byla vyvíjena v operačním systému *Linux*.

2 Práce s daty

2.1 Data v programu

Herní plán je reprezentován dvourozměrným polem typu `char`. Různé znaky reprezentují různé objekty v bludišti, záleží přesně na pozici znaku. Tato matice je načítána a ukládána pomocí třídy **Maze**. Informace o hře jsou uloženy v objektu třídy **Game** a v objektech třídy **Movable**. Třída **Game** obsahuje informace o aktuálních objektech na scéně a instance tříd **Maze** a **Menu**. Třída **Menu** slouží pouze k práci s nabídkou.

Každý pohybující se objekt je instancí třídy odvozené od **Movable**. Obsahuje informace o své pozici, aktuálním směru, stavu atd. Třída **Movable** navíc dědí od třídy **Sprite** z modulu *pygame.sprite*, což umožňuje detekci kolizí. K aktuálnímu nastavení hry jsou použity globální proměnné. Vždy na začátku nové hry je vytvořena nová instance třídy **Game** i seznamu pohybujících se objektů a python se postará o odstranění nevyužívaných objektů z paměti.

2.1.1 Vstup a výstup

Hra reaguje na události vyvolané stisky tlačítek na klávesnici. Jak ovládání tak nastavení si vystačí s klávesnicí. Výstup hry je pouze interaktivní zobrazení objektů na obrazovce. Načítání map probíhá pomocí textových souborů v adresáři `maps`. Program přečte soubory začínající `"map_"` a použije je jako podklady pro mapy bludišť. Každý soubor musí mít přesný formát. Na jednotlivých řádcích jsou postupně uvedeny šířka, výška, jméno písne uložené v adresáři `music`, barva zdí, barvy teleportů. Následuje řádek se znakem `@` a za ním mapa. Mapa musí mít přesně danou výšku a šířku. Význam jednotlivých znaků a věci, které musí mapa splňovat, jsou uvedeny v uživatelské dokumentaci. Maximální rozměry šířka \times výška jsou 80×60 znaků.

3 Vnitřní struktura

3.1 Grafika

Vykreslení bludiště a statických objektů zajišťuje metoda **draw()** třídy **Game**. Pohybující se objekty jsou instance tříd dědicích od třídy **Movable** a tedy i od **pygame.sprite.Sprite**. Tyto objekty jsou členy seznamu tvořeného třídou **pygame.sprite.Group**. Tato třída umožňuje vykreslení všech objektů, které jsou do ní přidány. Efekt animace objektů je zajišťován pomocí pravidelné změny obrázků. To je umožněno díky třídě **ImageStorage**, změny obrázků probíhají v pravidelných intervalech. Překreslení hracího plánu probíhá v každém tahu, rychlost překreslování je pevně nastavena na 40 snímků za sekundu. Dále existují pomocné procedury, které jen na určitý čas vykreslí štítek či animaci konce jednoho z hráčů.

3.2 Uložení dat

Každý z pohybujících se objektů obsahuje veškeré důležité informace o sobě, tedy především souřadnice, směr pohybu, rychlost, případně počet bodů, počet kroků apod. Informace o bludišti jsou uloženy v instanci třídy **Maze**, která je svázána s třídou **Game**. Bludiště samotné je tvořeno dvojrozměrným polem typu **char**, každý ze znaků má speciální význam, viz. tvorba map. Třída **Maze** dále obsahuje souřadnice teleportů, souřadnice výchozích míst monster, rozměry bludiště atd. Nastavení hry je uloženo v globálních proměnných.

3.3 Detekce kolizí

Detekce kolizí umožňuje dědění od třídy **Sprite**. V okamžiku kolize se rozhodne o odstranění či jiné manipulaci s objektem na základě pravidel hry, viz. uživatelská dokumentace.

3.4 Ovládání hráčů

Každý pohybující se objekt má svůj směr pohybu daný vektorem rychlosti. Implicitně se pohybuje tímto směrem s tím, že na křižovatkách může dojít ke změně směru. Ovládání jednotlivých hráčů je napevno dáno skupinami kláves. Při zmáčknutí některé klávesy se nejprve uloží žádaná změna a při dosažení křižovatky se daná změna provede, je-li možná.

3.5 Zvuky

Přehrávání zvuků umožňuje modul *pygame.mixer*. Každá mapa nastavuje svoji píseň, která je poté dokola přehrávána.

4 Monstra

4.1 Vytvoření

Monstra se vytváří na pozicích k tomu určených. Každá mapa může obsahovat několik těchto pozic. Ve hře je možno nastavit počet monster připadajících na každého hráče. Při startu hry se vytvoří tolik monster, kolik je určeno tímto počtem, na náhodných pozicích. Monstra se vytváří vždy zaměřená na určitého hráče, na každého jich připadá stejný počet. Lichá monstra pronásledují, sudá se snaží nadbíhat. Každé z monster má navíc danu pravděpodobnost s jakou se zachová podle výpočtu nebo náhodně. Tato pravděpodobnost je dána koeficientem úměrným počtu monster. Připadají-li tedy na každého hráče tři monstra, mají pravděpodobnosti náhodného odbočení $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{3}$ a 0.

4.2 Pohyb

Každý pohybující se objekt detekuje příchod na křižovatku jako možnost odbočení v jiném směru. Monstrum se na křižovatce rozhodne o dalším postupu. Nejdříve se pomocí pseudonáhodného čísla rozhodne s pomocí svého koeficientu, zda-li se zachová náhodně. V takovém případě se vydá prvním volným směrem. Jinak zkusí všechny směry a zjistí, kdy bude nejbližší cílové pozici. Ta je daná buďto pozicí cíle, to když monstrum pronásleduje, nebo pozicí 10 kroků ve směru pohybu cíle, pokud monstrum nadbíhá. Potom se otočí nejlepším směrem. Objekt si dále pamatuje souřadnice poslední změny směru, a v případě více než 6 opakování odbočování v okruhu o poloměru menším než 10 (bráno na souřadnice herních polí) se rozhodne náhodně změnit směr. Obrat v chování monstra nastává, je-li hráč v režimu boss. To se monstra naopak snaží dostat co nejdále od daného hráče.

5 Průběh prací, závěr

Nejdříve jsem vytvořil třídy Game a Maze, jež umožňují práci s bludištěm a jeho vykreslení. Poté jsem přidal pohybující se objekty a pracoval na chování monster. V závěru byly přidány menu, některé efekty.

Pomocí programu *py2exe* jsem vytvořil také spustitelný *exe* soubor pro systém *Windows*. Pod tímto systémem jsou použity jiné fonty, jinak je program totožný. Problém s přenositelností je pouze u souborů s mapami, respektive s jejich editací, kvůli rozdílným znakům konce řádku na systémech *Windows* a *Linux*.