

PACMAN

Dokumentácia k zápočtovému programu

Predmet: Programování 2

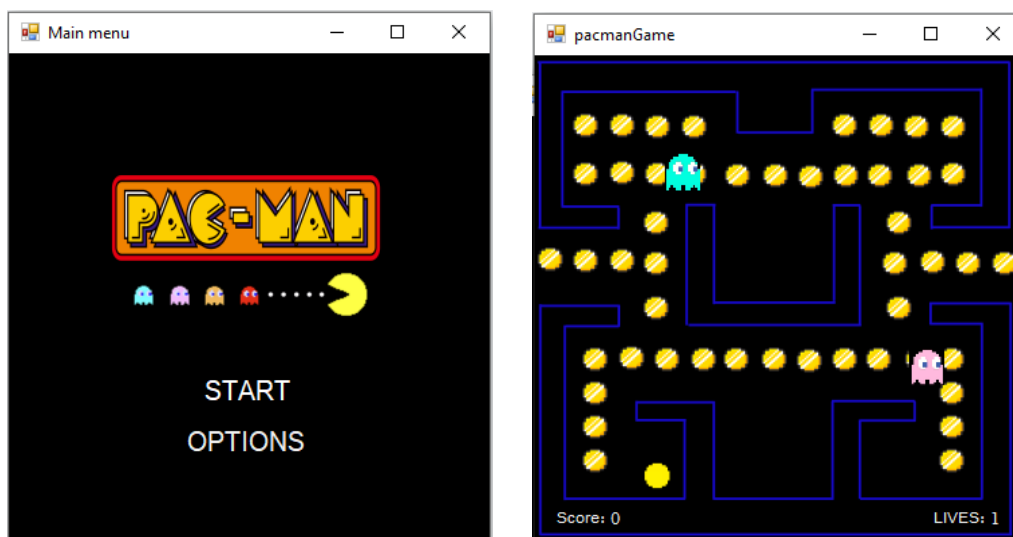
Užívateľská dokumentácia

Témou môjho zápočtového programu je hra Pacman, spracovaná v jazyku C# s GUI vytvoreným vo Windows Forms. Poskytuje jednoduchú verziu pôvodnej hry s možnosťami nastavenia obtiažnosti. Ghosti sa za pacmanom hýbu na základe vypočítania najkratšej cesty, hráč ma na výber buď Dijkstrov algoritmus alebo BFS.

Užívateľská dokumentácia je určená pre bežných používateľov programu. Popisuje pravidlá a priebeh hry, orientáciu v hre a ďalšie základné informácie. Nevyžaduje znalosť žiadnych programovacích jazykov.

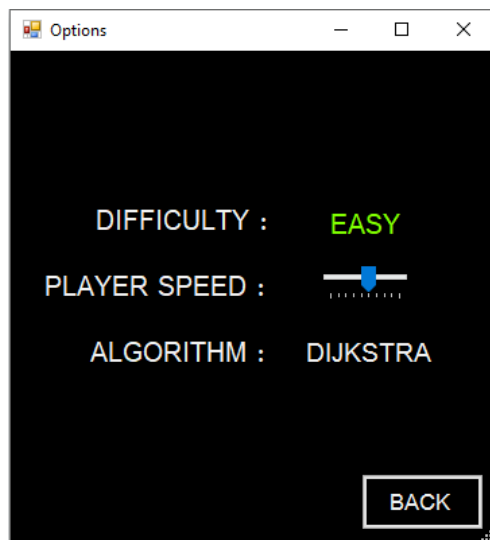
Pravidlá hry a ovládanie

Hra je určená pre jedného hráča. Hráč prechádza bludiskom, vyplneným mincami, ktoré sa snaží zjesť. V bludisku sa pohybujú dvaja duchovia, ktorý ho naháňajú. Ak ho duch chytí, hráč stráca jeden život a je presunutý na začiatok bludiska. Výhra nastáva, ak pozbiera všetky peniaze. Ak duch chytí hráča 3-krát, hráč prehráva. Pacman sa v bludisku ovláda šípkami na klávesnici.



Program obsahuje tri okná – hlavné menu, nastavenia a samotnú hru. Z hlavného menu sa dá ísť do nastavení, kde si hráč môže vybrať rýchlosť, obtiažnosť hry a algoritmus, podľa ktorého ho budú naháňať duchovia. Obtiažnosť hry môže byť *easy* – vtedy ho naháňa jeden duch, alebo *hard* – vtedy ho naháňajú dvaja. Pomocou algoritmu, ktorý si hráč zvolí, si duchovia každé dve sekundy

prepočítavajú najkratšiu cestu. Ak sa hráča dotknú, stráca jeden život. V *easy* móde má životy tri, v *hard* iba jeden.



Ukážka options menu

Programátorská dokumentácia

Základné informácie o programe

Pacman je tvorený tromi windows formami – hlavné menu, nastavenia a samotná hra. Hra sa odohráva v rámci jedného veľkého pictureboxu. Na pozadí je ručne nakreslená mapa, ktorá je zakódovaná nulami a jednotkami. Nuly reprezentujú steny, jednotky chodby. Na základe toho si program pri spustení poznamená steny a využíva ich pri pohybe pacmana a ghostov.

Dekompozícia – Triedy a metódy

Zhrnutie

Program je rozdelený na 5 tried – *PacmanGame*, *PacmanMaps*, *Pacman*, *Coin* a *Ghost*. *PacmanMaps* si uchováva informácie o mape. *Pacman* reprezentuje samotného pacmana. Pamätá si o ňom údaje, spravuje jeho pohyb, kontroluje kolízie so stenami. *Coin* je trieda reprezentujúca skóre a coinov. Zodpovedá za to, že pri vyzbieraní coinov sa zvyšuje skóre a kontroluje koniec hry. *Ghost* je trieda reprezentujúca ducha. Pamätá si jeho aj pacmanovu pozíciu na mape. Z toho potom dokáže nájsť najkratšiu cestu. Keď nájde cestu, vytvorí frontu, do ktorej uloží všetky potrebné pohyby na to, aby sa ghost dostal k hráčovi. *PacmanGame* je trieda, ktorá spája všetky predošlé triedy dokopy. Je priamo spätá s GUI. Vyhľadáva kolízie medzi ghostom a pacmanom, zaznamenáva kolízie pacmana a coinov. Má timery, ktoré každých niekoľko milisekúnd aktualizujú stav grafického poľa. Spúšťa hru, kontroluje a ukončuje ju.

Triedy a ich metódy sú bližšie popísané nižšie.

PacmanMaps

Je to statická trieda. Pamätá si informácie o mape, ako je veľkosť okna, veľkosť jednej bunky, počiatočná pozícia pacmana a ghostov, a mapu samotnú. Mapa je reprezentovaná nulami a jednotkami, kde nuly sú steny a jednotky chodby. Na základe tejto reprezentácie spustí funkciu *InitializeGrid()*, ktorá vytvorí List s pozíciami stien.

Obsahuje pomocné funkcie *getWalls()* a *getStartingCoords()*, ktoré využívajú ostatné triedy bez priameho prístupu k atribútom.

Pacman

Pamätá si údaje o pacmanovi – jeho veľkosť, rýchlosť, koľko má životov, a akým smerom sa pohybuje. Vychádza z nastavení v Options menu.

Zaoberá sa pohybom pacmana. Obsahuje funkciu *manageKeys()*, ktorá berie informácie o tom, ktoré klávesy sú stlačené. Poznačí si to pomocou booleanov *goLeft*, *goRight*, *goUp* a *goDown*. Následne sa spustí funkcia *pacmanMovement()*, ktorá skontroluje, či sa pacman môže pohnúť tam, kam je natočený. Na kontrolu využíva pomocnú funkciu *canMove()*, ktorá prejde všetky steny a vypočíta, či vzdialenosť pacmana od danej steny nie je menší než offset (offset = veľkosť pacmana). Ak táto kontrola prebehne úspešne, tak *pacmanMovement()* pošle signál naspäť do hlavného programu, ktorý pacmana posunie na grafickom poli.

Funkcia *pacmanMovement()* zároveň vymieňa obrázky pacmana s otvorenými a zatvorenými ústami, čím naznačuje pohyb. Medzi každou výmenou musí byť nejaký odstup – preto sa na začiatku počíta delay. Delay počíta hlavný program pomocou timeru. Timer tikne každých 50ms, pri jednom tiknutí sa delay začne, pri druhom skončí.

Nakoniec trieda ešte obsahuje jednoduché funkcie na odpočítavanie životov v prípade, že pacman narazí do ghosta.

Coin

Statická trieda, pamätá si skóre a celkový a aktuálny počet coinov. Funkcia *getNumOfCoins()*, ktorá sa spúšťa na začiatku hry, spočíta, koľko obrázkov na hracej ploche má tag “*coin*”. Ďalej obsahuje jednoduché funkcie *updateScore()* a *resetScore()* na prácu so skóre. Nakoniec má ešte funkciu *allCoinsCollected()*, ktorá slúži na kontrolu konca hry.

Ghost

Pamätá si pozíciu ghosta a pacmana, najkratšiu cestu k nemu a frontu s pohybmi, ktoré treba spraviť, aby sa k nemu dostal.

Funkcie *findPacmansPosition()* a *findGhostsPosition()* hľadajú pozíciu v rámci gridu (tj. na poli 10x10), nie normálnu pozíciu na grafickom poli. Na základe týchto pozícií sa potom spustí *findShortestPath(BFS/Dijkstra)*, ktorý nájde najkratšiu cestu. Okrem dĺžky si pamätá aj konkrétne pohyby.

Tieto pohyby potom prevezme funkcia *prepareQueue()*, ktorá vytvorí frontu s pohybmi. Pre každý pohyb na gride pridá (veľkosť bunky/rýchlosť) pohybov ghosta (čiže napríklad ak idem z políčka [4,3] na [3,3] a veľkosť bunky je 36 a rýchlosť 6, tak pridá 6 pohybov doľava). Všetky tieto informácie predá hlavnému programu. V hlavnom programe je potom timer, ktorý tikne každých 50ms. Pri každom tiknutí sa z fronty vyberie jeden pohyb, ktorým posunie ghosta po grafickom plátne.

Celý proces sa opakuje každé dve sekundy.

Trieda obsahuje ešte 3 funkcie na zarovnávanie. Pri prepočítaní novej cesty sa totiž ghost nemusí nachádzať presne v ľavom hornom rohu danej bunky (všetky výpočty sú zarovnané na ľavý horný roh). Tieto funkcie teda zabezpečia, že sa ghost najskôr zarovná a až potom beží za pacmanom. Na vypočítanie alignmentu si funkcia vypočíta aktuálne súradnice ghosta a súradnice, na ktoré sa chce dostať. Potom pri každom tiknutí timeru ghosta posunie. Opakuje, až kým ghost nie je presne na správnej pozícii.

PacmanGame

Hlavná trieda, spája všetky ostatné triedy dokopy. Riadi všetky procesy na grafickom poli. Pri inicializácii dáva podnet triede *PacmanMaps*, aby vytvorila grid, triede *Coin*, aby spočítala, koľko coinov je v hre. Vytvorí inštancie triedy *Pacman* a *Ghost*. Zreštartuje hru, aby všetko šlo od začiatku.

Obsahuje štyri timery. Hlavný je *gameTimer*. Ten predáva referencie triede *Pacman*, ktorá skontroluje, ktoré klávesy sú stlačené (*pacmanGame_KeyDown()* a *KeyUp()*) a či sa pacman môže posunúť. Skontroluje, či pacman a ghost nenarazili do seba (*collisionPacmanGhost*), či sú ešte

coiny a či sa hra neskončila (*gameEnd*). Druhý timer je *ghostPathTimer()*. Tento timer vytvára pohyby ghosta na grafickom poli. Ak ghost nie je alignnutý, tak ho alignne, ak je, tak ho pohybuje na základe toho, čo bolo vo fronte. Tretí timer *ghostCalculateNewPath()* prepočíta novú cestu ghosta, spúšťa sa každé dve sekundy. Štvrtý timer *delayCounter()* slúži na počítanie delayu, čo sa využíva pri prepínaní obrázkov pacmana.

Funkcia *checkForCoins()* skontroluje, či sa pozícia pacmana neprekrýva s pozíciou coinu. Ak áno, tak viditeľnosť coinu nastaví na false a pripočíta skóre.

Nakoniec trieda obsahuje funkciu *gameEnd()*, ktorá kontroluje koniec hry, a *restartGame()*, ktorá vracia všetko do pôvodného stavu, tj. coinom nastaví viditeľnosť na true, rešartuje timery (*resetTimers*), skóre, životy a pacmana posunie na svoju pôvodnú pozíciu.