

Projekt nr 3

Warcaby polskie

Kurs: *Projektowanie algorytmów i metody sztucznej inteligencji*

Grupa: *E08-06h, pt 7:30*

Prowadzący: *Marta Emirsajłow*

Data: *29 maja 2020*

Autor: *Krzysztof Krzystanek 248945*

Opis programu

Program *Warcaby polonijne* napisany w języku C++ stanowi uproszczoną wersję platformy do gry w *warcaby*, w wersji polskiej, zwanej też międzynarodową. składa się z trzech oddzielnych modułów oraz pliku źródłowego „Program.cpp”, w którym znajduje się procedura główna *main()*, deklaracje najważniejszych zmiennych oraz funkcje pomocnicze.

1. **Środowisko (.h/.cpp)** - znajdują się w nim funkcje służące do obsługi środowiska gry, a więc okienka oraz planszy.
2. **Ruchy (.h/.cpp)** - w tym module zawarta została obsługa wydarzeń, mających miejsca na planszy np. ruch bierką.
3. **Maszyna (.h/.cpp)** - uzupełnienie modułu *Ruchy* o funkcje zawiadujące ruchami komputera, w trybie człowiek vs maszyna.

Zarówno część wizualna, jak i animacje zostały wykonane przy użyciu biblioteki SFML, dlatego dla poprawnego działania programu konieczne jest umieszczenie 6 plików .dll folderze, w którym znajduje się plik wykonywalny. Piony, damy oraz przyciski reprezentowane są przez proste figury geometryczne, dlatego nie trzeba załączać żadnych dodatkowych plików graficznych, z wyjątkiem samej planszy (*Warcabownica.png*) oraz czcionki, używanej do wyświetlania napisów.

Rozgrywka

Po włączeniu programu pojawi się okienko z wyłączoną możliwością zmiany rozmiaru oraz trzy przyciski, w formie szarych prostokątów, z napisami. Po wciśnięciu jednego z nich wybrany zostanie jeden z trzech trybów gry:

- PvP (player vs player)
- komputer
- tryb testowy

Pierwszy z nich, to potyczka dwóch graczy, znajdujących się przy tym samym stanowisku. Po każdym ruchu plansza odwraca się tak, aby aktualnie wykonujący ruch znajdował się na dole. Drugi tryb stanowi walka człowiek z komputerem, natomiast trzeci stworzony został specjalnie po to, by możliwe było łatwe sprawdzenie działania poszczególnych funkcji programu oraz zgodność z podanymi w sprawozdaniu zasadami. Dostępna jest w nim funkcja zmiany gracza, po naciśnięciu prawego przycisku myszy, a liczba pionów zredukowana została do 5, dla każdej ze stron. Poza tym program funkcjonuje tak samo, jak w trybie PvP.

Wciśnięcie klawisza ESC lub zamknięcie okna kończy grę.

Sztuczna inteligencja

Obsługa zachowań komputera została zrealizowana w bardzo uproszczony sposób. Opiera się ona na losowaniu pionu oraz współrzędnych przemieszczenia i sprawdzaniu, czy taki ruch jest zgodny z zasadami (możliwy). Jeśli tak nie jest, komputer ponawia losowanie. Proces ten odbywa się jednak

według ściśle określonej procedury, ponieważ zwykle losowanie trwało niekiedy zbyt długo. Losowany jest tylko początkowy numer piona, dla którego następnie sprawdza się wszystkie możliwe pola na planszy. Jeśli żaden z ruchów nie jest dostępny bądź też pion nie należy do komputera, numer zwiększamy o jeden, a gdy dojdziemy do wartości maksymalnej (ilość pionów na planszy), redukujemy go do zera. Rozwiązanie to ma tę zaletę, że jest stosunkowo proste i nie wymaga zastosowania dodatkowych struktur przechowujących pulę do losowania. **Jego wadą jest jednak to, że komputer niemal zawsze zaczyna grę, od ruchu skrajnym, lewym pionem.**

Zasady gry

1. Gra rozgrywana jest na ciemnych polach planszy o rozmiarze 10x10 pól.
2. Każdy gracz rozpoczyna grę z dwudziestoma pionkami swojego koloru.
3. Warcabnicę (planszę) pomiędzy grającymi umieszcza się tak, żeby każdy gracz, w lewym dolnym rogu, widział ciemne pole.
4. Pionki ustawione są na ciemniejszych polach w ten sposób, że dwa środkowe rzędy planszy są wolne.
5. Jako pierwszy ruch wykonuje grający pionkami białymi, po czym gracze wykonują na zmianę kolejne ruchy.
6. Celem gry jest zabicie wszystkich pionków przeciwnika.
7. Pionki mogą poruszać się o jedno pole do przodu po przekątnej (na ukos) na wolne pola.
8. Bicie pionkiem następuje przez przeskoczenie sąsiedniego pionka przeciwnika na pole, znajdujące się tuż za nim po przekątnej (pole to musi być wolne). Można bić zarówno do przodu, jak i do tyłu.
9. W jednym ruchu wolno wykonać więcej niż jeden skok tym samym pionem, przeskakując przez kolejne piony przeciwnika.
10. Pionek, który dojdzie do ostatniego rzędu na planszy, staje się damką.
11. Damki mogą poruszać się w jednym ruchu o dowolną liczbę wolnych pól do przodu lub do tyłu po przekątnej, zatrzymując się na wolnych polach.
12. Bicie damką jest możliwe z dowolnej odległości po linii przekątnej i następuje przez przeskoczenie bierki przeciwnika, za którą musi znajdować się co najmniej jedno wolne pole - damka przekakuje na pole za zbitym pionkiem i może kontynuować bicie, ale tylko na takich samych warunkach, jak zwykły pion.
13. Bicia są obowiązkowe. Jeśli gracz ma dwie lub więcej możliwości bicia takiej samej ilości bierek przeciwnika, to może wybrać jedną z nich.
14. Podczas bicia nie można przeskakiwać więcej niż jeden raz przez tę samą bierkę. Bierki usuwa się z planszy, po wykonaniu bicia.

Komentarz

Powyższe zasady zostały niemal w całości skopiowane ze strony wikipedia.org - hasło „warcaby polskie”, z paroma różnicami:

- wielokrotne bicie damą jest możliwe, jednak dotyczy tylko ruchów, które może wykonać zwykły pion, z wyjątkiem pierwszego.
- jeśli dany pion zmieni się w damę, lecz będzie musiał wykonać bicie do tyłu, to zmiana nie jest cofana.
- gra nie kończy się remisem, po wykonaniu 15 ruchów damkami, bez zmniejszenia ogólnej liczby pionów na planszy.

Podsumowanie

Stworzenie programu, który potrafiłby w inteligentny sposób reagować na posunięcia gracza i toczyć z nim walkę jak równy z równym okazało się zadaniem bardzo złożonym. O wiele prościej jest napisać program, który wykonuje ruchy losowe, ale zgodne z zasadami, dając tym samym graczowi pozory prawdziwej rozgrywki. Zwykle losowanie piona oraz ruchu trwało niekiedy bardzo długo i dlatego konieczne było wprowadzenie specjalnie przygotowanej procedury pseudo-losowania. Duże wyzwanie sprawiła również poprawna implementacja niektórych zasad gry.

Wykorzystane źródła

- Jerzy Grębosz „Symfonia C++ standard”.
- <http://cpp0x.pl/kursy/Wytwarzanie-Gier-2D-C++/383>
- <https://www.youtube.com/watch?v=WnPn9vNFcSI>
- <http://cpp0x.pl/kursy/Kurs-SFML-2-x-C++/460>
- <http://cpp0x.pl/kursy/Kurs-WinAPI-C++/167>
- <https://www.sfml-dev.org/learn.php>
- https://pl.wikipedia.org/wiki/Warcaby_polskie