

# Strategická hra po vzoru AntWars

Petr Mencil

ČVUT-FIT

mencilpet@fit.cvut.cz

7. ledna 2023

## 1 Úvod

Má semestrální práce se zabývá tvorbou strategické 2D hry podle vzoru konceptu AntWars – Mravenčí války. Na mapě se vyskytuje několik mravenišť – mých a cizích. Ta cizí na mě útočí a těmi mými se snažím zabrat zase cizí mraveniště. Koncept zní jednoduše, ale hra je velice zajímavá a podle jejího vzoru vznikla spousta podobných her, pro které je klíčem strategie, o což se v této práci snažím také.

## 2 Grafické rozhraní

Pro realizaci této hry jsem si vybral pygame, což je sada modulů v jazyce Python pro tvorbu počítačových her. Pygame není nijak obzvláště silný herní engine, v podstatě pouze zajišťuje vykreslování objektů do okna, rozpoznání vstupů od uživatele a dokáže rozpoznat kolize mezi objekty, což ale bohatě stačí pro mé potřeby. Práci s pygame v mém projektu zajišťuje modul `gui_manager.py`, který obsahuje metody pro vykreslování objektů jako mravenišť nebo mravenců na povrch (také "surface"-2D plocha určitých rozměrů, do které se vykreslují tvary a texty požadovaných barev).

## 3 Princip hry a ovládání

Hráč na mapě vlastní určitá mraveniště a jinak se zde nachází ještě mraveniště jednoho až více nepřátel. Každý nepřítel může mít i více mravenišť a s nimi se snaží o to samé co hráč - obsadit mraveniště ostatních a tím je vyřadit ze hry.

Všechna mraveniště začínají s počátečním počtem mravenců a během hry se zde 'rozmnožují' a rodí se další. Hráč může vybrat levým tlačítkem nějaké ze svých mravenišť, ze kterého by si přál vyslat mravence. Druhým stiskem může hráč zvolit cílové mraveniště, což může být i jiné vlastní, kde se mravenci přidají do řad tohoto mraveniště, nebo cizí, kde naopak zaútočí a pobijou sobě rovný počet mravenců. Je možné v případě omylu zvolit jako cíl to samé mraveniště a pak se nestane nic. V případě, že se mravenec potká na mapě s nepřátelským mravencem, navzájem se zabijí. Pokud dojde mravenec do

mraveniště s nulovou populací, obsadí ho pro svůj kmen a dále se zde budou rodit mravenci tohoto kmene.

Hráč vyhrává, pokud obsadí všechny mraveniště. Prohrává, pokud už mu nezbývají žádná mraveniště. Pro oba případy se na mapě již nesmí vyskytovat mravenci vyhubeného kmene.

## 4 Hledání cesty

Mravenci nemají cestu mezi mraveništi pevně zadanou v mapě, ale vypočítává se.

Já jsem pro výpočet cesty zvolil jednoduchý algoritmus, který mravence nejdříve dovede na místo odkud bude od cíle vzdálen v obou souřadnicích stejně, a následně pokračuje přímo k cíli po diagonále čtverce tvořeného souřadnicemi rozdílu poloh středů mravence a cíle.

To vede k tomu, že cesta mezi mraveništi může být z každé strany jiná a mravenci se sobě vyhnou, což je požadovaná vlastnost, jelikož jejich úkolem je útočit na mraveniště, nikoliv na jiné mravence. Útok na jiné mravence tedy většinou nastává, když se jejich cesty kříží, nebo až těsně u mraveniště.

Algoritmus hledání cesty by šel jistě nahradit i jinými pro nalezení cesty, jako je například BFS, to mi ale přišlo zbytečně výpočetně a paměťově náročné pro mé potřeby, jelikož by se náročnost velmi zvyšovala, pokud by se zvětšila jemnost (velikost) mapy.

## 5 Simulace nepřátel

Simulace tahů nepřátel probíhá tak, že v různých intervalech během hry se pro každého nepřítele rozhodne s nějakou určitou šancí, zda bude hrát, či nikoliv. Pokud má zahrát, zkontroluje se, zda má pod kontrolou dostatek mravenců. Jestliže má v nějakém mraveništi dostatek mravenců a nějaké jeho jiné je pod kritickou populací mravenců, pošle tam posily na pomoc, aby zvýšili jeho populaci. Pokud jsou jeho mraveniště relativně v pořádku, vybere jemu zneprátený cíl. Ten se vybere buď jako nejslabší mraveniště ve hře nebo nejslabší nepřítel ve hře, to záleží podle toho, co je výhodnější.

## 6 Mapy

Hra má vlastní složku s předvytvořenými mapami, které se po kliknutí na tlačítko "PLAY" postupně podle obtížnosti načítají za sebou. Pokud hráč zvládne vyhrát ve všech mapách, vítězí a hra ho vrací zpět do menu, kde se může rozhodnout, zda chce hrát znovu od začátku nebo odejít ze hry. Pokud hráč odejde z jakékoliv mapy zpět do menu, při dalším startu hry se spustí pořadí map od začátku.

## 7 Výsledná hra

Výsledná hra je plně funkční a otestovaná, ale s hodně možnostmi pro vylepšení.

Původním záměrem bylo do hry přidat více druhů mravenců (bojovník, tank, ...), ale u toho jsem narazil na problém: v mé minimalistické primitivní grafice je nebylo jak od sebe rozlišit. Zkoušel jsem využít místo malých barevných čtverců jiné tvary, ale zjistil jsem, že na této velikosti byli při pohybu od sebe nerozeznatelné, což by kazilo strategičnost této hry, pokud by člověk nevěděl, co za mravence na něj útočí a jaké ztráty má očekávat.

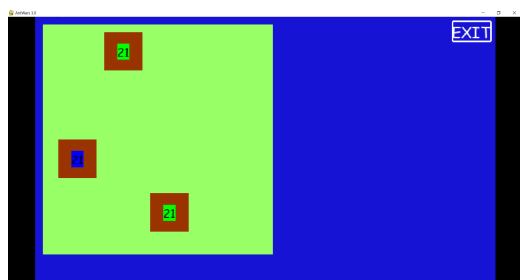
V plánu bylo také hru do budoucna připravit pro více hráčů, ale abych se vyhnul tahovosti hry, tak jsem od tohoto nápadu také nakonec upustil, a tedy je pro tento směr připravena jen z části.

Menu hry dává na výběr pouze hrát nebo odejít ze hry.



Obrázek 1: Menu hry

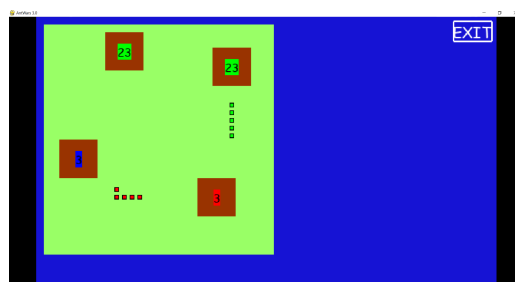
Mapa je vykreslená na levé části obrazovky a v pravé je nyní pouze tlačítko pro odchod do menu. Pod tlačítkem je vynecháno místo pro budoucí rozšíření ohledně informací o mapě či událostí hry.



Obrázek 2: Herní úroveň

Mravenci jsou zbarveni do barvy svého klanu, což

si myslím, že je velmi přehledné a dá se na to rychle reagovat.



Obrázek 3: Pohyb mravenců po mapě

## 8 Závěr

Cílem této práce bylo vytvořit hru, která bude funkční a ne úplně primitivní. I když někoho nemusí zaujmout svým jednoduchým vzhledem, mně přijde odpovídající záměru hry, a tedy čisté strategii.

Během vývoje jsem si osvojil práci s pygame, ukládáním do souboru a opětovným načítání, testováním, ale hlavně jsem poprvé tvořil takto rozsáhlou aplikaci v Pythonu. Setkal jsem se se spoustou problémů a zvláštních zákoutí tohoto jazyka. Nejvíce problémů mi asi způsobily defaultní mutable argumenty metod. Naštěstí jsem ale nakonec vždy vyřešil vše a dostal aplikaci do finální podoby, ve které jsem s ní převážně spokojený.

## Reference

- [1] Pygame docs. online. [cit. 2023-01-07] <https://www.pygame.org/docs/>.