

Game of Life simulátor pro jednoho i více hráčů

Jakub Rada

ČVUT–FEL

radajak5@fel.cvut.cz

12. ledna 2025

1 Úvod

Za úkol jsem si určitě pokusit se rozšířit známou hru Game of Life od Johna Conwaye i pro více hráčů. Další část byla naprogramovat GUI aplikaci, která by dovolila uživatelům vytvářet hry a vzorce pro jednoho i více hráčů a testovat je.

2 Metody/postupy/algoritmy

Jako základ jsem použil standardní pravidla hry, která se obvykle uvažují. Tedy

- Každá živá buňka, která má méně než dva sousedy, zemře.
- Každá živá buňka, která má 2-3 sousedy, přežije do dalšího kola.
- Každá živá buňka, která má více než 3 sousedy, zemře.
- Každá mrtvá buňka, která má přesně 3 sousedy, se stane živou v dalším kole.

Tyto pravidla se používají pro buňky stejné barvy. Co když ale je hráčů víc? Po mnoha experimentech s několika možnostmi se mi nejvíce zalíbila následující pravidla.

- Nejprve bereme v potaz všechny buňky jako jednoho hráče a spočítáme následující stav pomocí originálních pravidel
- Pokud má buňka přežít, podíváme se na barvu, která má většinu v sousedství. Tu barvu bude přežívající buňka mít. Pokud není jasná většina, buňka umírá (vzájemná eliminace).

Tato pravidla se mi osvědčila pro vzájemnou soutěž mezi hráči.

Velká výhoda tohoto přístupu je, že funguje úplně stejně pro jednoho hráče, lze tedy tuto metodu použít v každém případě.

3 Výsledky

Výsledkem je GUI aplikace, která dovoluje naprogramovat iniciální jedno- i více-hráčový stav a spustit

simulaci pro fixní počet kroků. Figuruje zde zvětšitelná plocha, ukládání patternů do databáze a změna rychlosti evoluce.

Jako framework pro vytvoření GUI v Pythonu jsem zvolil Kivy, pro programování evolučního engine jsem použil numpy.

Evoluční engine je programovaný co nejefektivněji a zabere pouze pár řádek. Pro výpočet sousedů jsem použil konvoluci z balíčku scipy a pro ukládání balíčků Pickle. Je tedy dát pozor na to, které soubory se umístí do databáze vzorců.

4 Závěr

Je to dobré jako nástroj pro lidi, kteří se chtějí naučit pracovat s Game of Life a nebo kteří by chtěli zkusit experimentovat s více-hráčovým nastavením. Ani v jednom případě intuice moc nefunguje, v tom více-hráčovém ještě méně, opravdu není jasné, který hráč v evoluci "vyhraje".

Co by šlo jistě vylepšit je GUI aplikace, na pár místech má trochu chyb a chtělo by to nějaký polishing. S Kivy a obecně GUI v Pythonu jsem pracoval poprvé a hodně jsem se naučil. Dále bych chtěl doprogramovat vkládání vzorců na desku přetažením, nyní si je uživatel může otáčet a zrcadlit, ale vkládání do GUI přetažením se v tuto chvíli nedá.

Programoval jsem v AI Code editoru Cursor, tedy jsem měl inline nápovědy, podobně jako u Copilota. U Cursoru není bohužel úplně jasné, který model se zrovna musí používat, uvádím tedy citaci na editor jako takový.

Reference

- [1] Anyshphere. Cursor, the ai code editor. online, 2025 (version 0.44.11). [cit. 2025–01–12] <https://www.cursor.com>.
- [2] Kivy. Kivy 2.3.1 documentation. online, 2025. [cit. 2025–01–12] <https://kivy.org/doc/stable/gettingstarted/intro.html>.
- [3] Kivy. Kivy pong tutorial. online, 2025. [cit. 2025–01–12] <https://kivy.org/doc/stable/tutorials/pong.html>.

- [4] Wikipedia. Gun (cellular automaton). online, 2023. [cit. 2025-01-12] [https://en.wikipedia.org/wiki/Gun_\(cellular_automaton\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Gun_(cellular_automaton)).
- [5] Wikipedia. Conway's game of life. online, 2025. [cit. 2025-01-12] https://en.wikipedia.org/wiki/Conway%27s_Game_of_Life.