

## SPB Laboratorium 4 – Gra w życie

Wojciech Laskowski  
Bioinformatyka, rok III

**Cel:** Automaty komórkowe – „Gra w życie” Conwaya.

W ramach ćwiczenia zaimplementowano grę w życie w Pythonie i przeprowadzono symulację kilku charakterystycznych wzorców oraz zilustrowano ich ewolucję w czasie z wykorzystaniem gifów.

### Opis implementacji

#### Siatka i reguły

- gra odbywa się na **kwadratowej siatce** 65×65 komórek (GRID\_SIZE = 65),
- każda komórka może być **żywa (1)** lub **martwa (0)**,
- użyto **sąsiedztwa Moore’a** (czyli 8 sąsiadów wokół komórki),
- zastosowano **periodyczne warunki brzegowe** – siatka „zawija się” jak torus,
- implementacja stosuje **standardowe reguły przejść**:
  - żywa komórka z <2 lub >3 sąsiadami umiera,
  - żywa komórka z 2–3 sąsiadami przeżywa,
  - martwa komórka z dokładnie 3 sąsiadami ożywa.

#### Struktura kodu

- użyto biblioteki **NumPy** do reprezentacji siatki i obliczeń,
- do tworzenia animacji zastosowano **Matplotlib + PillowWriter**, zapisując każdą symulację jako gif
- kolejne epoki generowane są synchronicznie przez funkcję step(grid).

### Opis wzorców i symulacji

#### Symulacja: Ciągłe życie

- **Wzorce użyte**:
  - glider – poruszający się w lewo-dół,
  - lwss – lekki statek kosmiczny,
  - diehard – wzorec, który pozornie zanika, ale wcześniej emituje glidery.
- **Pozycje startowe** zostały dobrane tak, aby wzorce się nie stykały.
- **Liczba epok**: 200
- **Efekt**: glider i lwss poruszają się przez siatkę, diehard znika po dłuższym czasie — wynik zgodny z teorią.

#### Symulacja: Oscylatory

- **Wzorce**:
  - blinker – oscylator okresu 2,
  - toad – oscylator okresu 2.
- **Liczba epok**: 200
- **Efekt**: oba wzorce migają synchronicznie w swoich cyklach — zgodnie z oczekiwaniami.

#### Symulacja: Działo (Glider Gun)

- **Wzorec**: glider\_gun – tzw. „Gosper Glider Gun”
- **Liczba epok**: 200
- **Efekt**: działo wypuszcza glidery co 30 epok, po czym stabilizuje się wśród bloków – zachowanie poprawne.

#### Symulacja: Matuzalem (Acorn)

- **Wzorec**: acorn – niewielki wzorec (7 komórek) z długą ewolucją.
- **Liczba epok**: 600
- **Efekt**: przez kilkaset epok tworzy nowe glidery, eksploduje w złożone struktury, a następnie stabilizuje się — idealny przykład Matuzalema.

## **Wyniki**

Wszystkie wyniki zostały zapisane jako gif. Każda klatka przedstawia jedną epokę symulacji. Animacje pokazują:

- powstawanie i znikanie wzorców,
- kolizje,
- okresowość,
- zachowanie stabilniejszych struktur

**Kod oraz wizualizacja (gify) znajdują się w repozytorium na GitHub.**