

Omówienie: <https://youtu.be/YyvVMNm6V6A>

1. Gra z życia (10pkt)

Napisz własną implementację gry w życie używając dowolnej technologii.

Inspiracje: https://rosettacode.org/wiki/Conway's_Game_of_Life

2. Przeżywalność w grze w życie (10pkt)

Zadeklaruj układ 100x100 i losowy warunek początkowy z prawdopodobieństwem p_0 wystąpienia żywej komórki dla każdego węzła. Przebadaj zachowanie się układu i narysuj kilka wykresów gęstości żywych komórek w czasie przy ustalonym p_0 . Przeanalizuj i omów otrzymany wynik: Czy wydaje Ci się on poprawny i dlaczego?

Jakie są skrajne przebiegi $g(0.05)$ i $g(0.95)$ i czy są zgodne z intuicją?

Czy są jakieś charakterystyczne wartości p_0 , dla których dzieje się coś ciekawego w układzie?

Jaka jest wartość graniczna gęstości żywych komórek w układzie dla dużych czasów ($t > 1000$)?

Wskazówka: Proponowane wielkości p_0 do sprawdzenia: 0.1, 0.3, 0.6, 0.75 i 0.8.

3. Jakie popełniamy błędy (10pkt)

Zbadaj, jak wynik pomiaru gęstości z zadania 2 zmienia się dla różnej wielkości układu L . W tym celu wykonaj serię $N=100$ symulacji z różnymi warunkami początkowymi dla wybranego prawdopodobieństwa p_0 i policz błąd standardowy średniej pomiaru dla ustalonego czasu $T_{max}=1000$. Błąd wyznacz dla $L=10, 100, 200, 500$ i 1000 . Odpowiedz na pytanie czy i jak zmienia się popełniany błąd w zależności od wielkości układu?

Uwaga: przy ocenie gra rolę maksymalny uwzględniony rozmiar układu (na 5.0 należy wykonać pomiar dla $L=1000$).

----- zadania dodatkowe

W ramach listy można też zdobyć dodatkowe punkty:

2pkt – za program w technologii niedostępnej na ww stronie rosettacode.org

2pkt – za inny, ciekawy zestaw zasad

2pkt – za wykazanie co (ciekawego) dzieje się ze stanami dla bardzo dużych czasów (asymptotycznie dla $t \rightarrow \infty$)

2pkt – za swój własny, wyjątkowy (trzeba udowodnić!) stan początkowy i jego ewolucję

2pkt – za własny pomysł jak wykorzystać grę w życie w kreatywny sposób w zagadnieniu naukowym, inżynierskim, artystycznym, fizycznym czy informatycznym (lub innym)

4. Klastry w grze w życie (10pkt)

Oblicz rozkład wielkości klastrow (czasu trwania ewolucji) żywych komórek w stanie stacjonarnym gry w życie dla ustalonego p_0 . Biorąc pod uwagę wynik z zadania 3. wykonaj symulację dla odpowiedniej liczby układów i uśrednij wyniki. Sprawdź, czy jesteś w stanie odtworzyć prawo potęgowe (wykres obok) z pracy:

[1] Bak, Per, Kan Chen, and Michael Creutz. "Self-organized criticality in the 'Game of Life.'"

Nature 342.6251 (1989): 780-782. PDF pracy można otrzymać od wykładowcy (proszę o email).

