08.06.2020 8a informtyka gr.2

Temat: Gra w życie.

Dowiesz się jakie są zasady reguły *Gry w życie*, jaki jest przebieg symulacji procesu dla różnych ustawień początkowych.

Podręcznik

**REGUŁY *GRY W ŻYCIE***

Czy da się przewidzieć, jak będzie się rozwijało życie na naszej planecie? Problem ten roztrząsało wielu filozofów, myślicieli i naukowców. Pod koniec lat 60. XX w. zainteresował on też brytyjskiego matematyka Johna Conwaya (czytaj: dżona konłeja), który ostatecznie w 1970 r. stworzył *Grę w życie* – symulator narodzin, życia i śmierci populacji.
Gra w życie to gra specyficzna, bo bez graczy; po wprowadzeniu danych wejściowych nie ingeruje się w jej przebieg. Ma ona charakter deterministyczny – stan populacji zależy wyłącznie od parametrów początkowych i wartości poprzednich oraz ustalonych reguł.
Planetę – złożoną z kwadracików tworzących dwuwymiarową siatkę – zamieszkują czerwone komórki. Białe kwadraciki to miejsca puste, które zostały zwolnione po śmierci komórki żywej lub nigdy nie były zajęte.



**Rys. 1.** Planeta i jej mieszkańcy

Status wszystkich komórek zmienia się w określonych jednostkach czasu dokładnie w tym samym momencie. Stan w danej jednostce czasu determinuje sytuację w kolejnej jednostce czasu.
Status komórki zależy od liczby jej żywych sąsiadów bezpośrednio przylegających do niej ścianami lub rogami.
Komórka pusta ożywa, gdy zostanie otoczona przez trzech żywych sąsiadów (niebieskie komórki), np.:



**Rys. 2.** Reguły *Gry w życie* – komórka ożywa

Komórka żywa pozostaje przy życiu, gdy ma dwóch lub trzech sąsiadów, np.:



**Rys. 3.** Reguły *Gry w życie* – komórka pozostaje przy życiu

Komórka żywa umiera, gdy ma jednego sąsiada (z samotności) albo gdy ma od czterech do ośmiu sąsiadów (z przeludnienia), np.:



**Rys. 4.** Reguły *Gry w życie* – komórka umiera

**CO POWSTANIE Z KRZYŻYKA**

Wyobraź sobie, że obszar kratek 9 × 9 to planeta zajmowana przez populację żywych organizmów, a zaznaczone kolorem kratki reprezentują pierwsze pokolenie.
Jak dany układ ewoluuje? Jaką strukturę przyjmie w drugim pokoleniu? A w trzecim i czwartym?



**Rys. 5.** Planeta i pierwsze pokolenie jej mieszkańców

Aby określić strukturę kolejnego pokolenia, trzeba przeanalizować pokolenie poprzednie. Zgodnie z przyjętymi regułami w pokoleniu pierwszym środkowa czerwona komórka umrze z przeludnienia (bo ma czterech sąsiadów), a cztery pozostałe pozostaną przy życiu (bo mają po trzech sąsiadów). Dodatkowo cztery puste komórki ożyją, ponieważ są otoczone przez trzy komórki czerwone.



**Rys. 6.** Planeta i drugie pokolenie jej mieszkańców

Zgodnie z regułami gry w trzecim i czwartym pokoleniu otrzymamy następujące wyniki:



**Rys. 7.** Planeta i kolejne pokolenia jej mieszkańców

**ZADANIA**

1. W zależności od układu początkowego w grze mogą się pojawić ciekawe struktury: statyczne (nie zmieniają się bez względu na postęp czasu), oscylujące (zmieniają się okresowo), nieśmiertelne (rosną w nieskończoność) oraz tzw. statki (z każdą zmianą przesuwają się o stałą liczbę pól w określonym kierunku). Narysuj przykłady tego typu struktur.
2. Skorzystaj z jednego z symulatorów *Gry w życie* (np. **www.mimuw.edu.pl/~ajank/zycie, www.bitstorm.org/gameoflife**) i znajdź układ początkowy, w którym populacja wymiera po dwóch pokoleniach.