

Aplikacja Wirtualny Ekosystem

Wirtualny ekosystem to prosty symulator biocybernetyczny, w którym rozwija się ekosystem złożony z trzech gatunków wirtualnych organizmów: glonów (*), grzybów (#) i bakterii (@). Środowisko ekosystemu to prostokątna tablica składająca się z komórek, zwanych niszami. Każda nisza może być pusta, zajęta przez żywy organizm lub zajęta przez organizm martwy. Nisze mają swoje bezpośrednie sąsiedztwo, w którym żywe organizmy są aktywne. Na początku symulacji nisze są losowo zasiedlane żywymi organizmami. Rozwój ekosystemu następuje w kolejnych krokach symulacji, gdzie każdy krok oznacza przejście od bieżącego stanu symulacji do stanu kolejnego. Stan ekosystemu to rozmieszczenie organizmów w niszach, a w każdym kroku organizmy wykonują swoje funkcje życiowe.

Każdy organizm starzeje się i po przekroczeniu swojego maksymalnego wieku (określonego w liczbie kroków symulacji) staje się martwy. Maksymalny wiek organizmu jest losowo ustalany w zadanym przedziale dla każdego gatunku.

Żywe organizmy starają się zdobyć pożywienie. Grzyb szuka w swoim sąsiedztwie martwych organizmów i losowo wybiera jeden z nich do wchłonięcia. Wchłonięty organizm znika z ekosystemu. Bakteria poluje najpierw na glony, a jeśli ich nie znajdzie, to na inne bakterie. Upolowany organizm jest wchłaniany i znika z ekosystemu. Glon zdobywa pożywienie poprzez fotosyntezę. W jednym kroku symulacji każdy organizm może zjeść tylko raz. Każdy gatunek ma określony limit posiłków, po przekroczeniu którego organizm przestaje być głodny i nie szuka ani nie produkuje pożywienia.

Gdy organizm nie jest głodny, stara się rozmnożyć. Szuka wolnej niszy w swoim sąsiedztwie i jeśli taką znajdzie, losowo umieszcza w niej potomka. Rozmnożenie zmniejsza licznik posiłków o koszt potomka, który jest charakterystyczny dla każdego gatunku. Potomek jest młody, co oznacza, że jego licznik życia jest ustawiony na wartość początkową, a licznik posiłków jest wyzerowany.

Jeśli grzyb lub bakteria nie posila się ani się nie rozmnaża, stara się zmienić niszę na wolną w swoim sąsiedztwie. Zmiana następuje losowo.

Aplikacja została wykonana w języku C++, posiada interfejs konsolowy i wyświetla animację rozwoju ekosystemu.

Omówienie poszczególnych klas aplikacji

Klasa Organizm

Klasa organizm obejmuje wspólne cechy i funkcjonalności 3 różnych gatunków wirtualnych organizmów w symulacji. Cechy i funkcjonalności to:

- Stan licznika posiłków i życia,
- Zmniejszanie licznika życia,
- Czy organizm jest głodny,
- Czy organizm może pączkować itp.

Klasa UstawieniaSymulacji

W pliku ustawienia.h znajdują się zdefiniowane typy wyliczeniowe, które są używane w klasie Środowisko. Klasa została utworzona zgodnie ze wzorcem Singleton - tylko jedna instancja tej klasy przechowuje ustawienia całej symulacji. Ustawia Globalnie symbole oznaczeń dla nisz i ilość życia organizmów, a także koszty tworzenia potomków oraz limit najedzenia organizmu. Metody klas obejmują:

- Zwracanie poprawnego znaku niszy,
- Zwracanie poprawnego separatora niszy

Klasa GeneratorLosowy

Klasa zawiera metody używane do generowania liczb pseudolosowych, określonego typu, w zadanych zakresach. Korzystanie z tej klasy odbywa się bez tworzenia obiektów (metody tej klasy są wyłącznie statyczne). Klasa zawiera metodę indeksyLosowe. Klasa ta dla zadanej liczby wierszy i kolumn macierzy generuje wektor ze wszystkimi położeniami w tej tablicy w postaci par {wiersz,kolumna}. Kolejność tych par jest losowa, co pozwala na dostęp do każdego elementu tablicy w przypadkowej kolejności.

Klasa Mieszkaniec i ZamiarMieszkanca

Obiekty klasy ZamiarMieszkanca służą do przekazywani informacji o decyzjach podjętych przez organizmy, które są reakcja na otaczające je środowisko, podczas wykonania kroku symulacji.

Klasa Mieszkaniec natomiast jest klasą abstrakcyjną. Zawiera ona metody niezbędne do komunikacji pomiędzy organizmem, a wirtualnym środowiskiem jego bytowania, tj. Niszą. Metody klas obejmują:

- Zwrócenie symbolu mieszkańca,

Piotr Chrabąszcz i Dominik Długotencki		
--	--	--

- Zwrócenie typu mieszkańca (glon, grzyb, bakteria),
- Wybranie akcji,
- Wydanie potomka,
- Przyjęcie pożywienia/zdobyczy.

Klasa Sasiedztwo

Klasa sasiedztwo jest używana do przekazywania informacji o najbliższym sąsiedztwie danej wskazanej niszy. Nisza jest wskazywana przez podanie numeru jej wiersza i kolumny. Klasa Sasiedztwo posiada prywatne pole sąsiad będące tablicą o wymiarach 3x3, której środkowe pole oznacza wskazaną nisze. Pola tablicy sąsiad opisane są nazwami literowymi (P-prawy, LD-lewy-dół). Metody klas obejmują:

- Zwracanie wskaźnika odpowiedniej komórki w tablicy sąsiad
- Zmianę indeksu komórek w tablicy globalnej
- Zwracanie losowego położenia w zapisie literowym
- Zwracanie losowego położenia organizmu określonego typu w zapisie literowym
- Umieszczanie informacji o sąsiedzie na wskazane położenie
- Zwracanie informacji na temat rodzaju sąsiada i liczby sąsiadów danego typu

Klasa Osobniki

Klasa osobniki zawiera klasy Glon, Grzyb oraz Bakteria będące potomkami klasy konkretnej Organizm oraz klasy abstrakcyjnej Mieszkaniec. Te trzy klasy nie definiują własnych pól i metod, a jedynie implementują metody wirtualne

Klasa Nisza

Klasa ta jest pojedynczą komórką wirtualnego środowiska, będąc jednocześnie kontenerem na pojedynczy obiekt klasy Mieszkaniec lub obiekt klasy potomnej Osobniki. Klasa Nisza posiada wskaźnik o nazwie lokator, wskazująca na klasę Mieszkaniec i w ten sposób może “ulożować” w sobie organizm. Wskaźnik może być pusty (wtedy ma wartość *nullptr*). Klasa posiada metody:

- Sprawdzanie stanu lokatora,
- Sprawdzanie zamiaru lokatora,

--	--	--

Piotr Chrabąszcz i Dominik Długotencki		
--	--	--

- Przeprowadzanie akcji symulacyjnych.

Operacje wykonywane na niszach nie mogą prowadzić do powielenia mieszkańców. Zatem konstruktor kopiujący i operator przypisania muszą usuwać mieszkańca ze źródła.

Klasa Srodowisko

Klasa Srodowisko posiada dynamiczną tablicę obiektów Nisza, będącą prostokątną “planszą” która jest tworzona w konstruktorze klasy oraz zwalniana w destruktorze. Metody tej klasy obejmują:

- Określenie sąsiedztwa wskazanej niszy
- Sprawdzenie czy na planszy znajdują się jeszcze żywe organizmy
- Losową zmianę niszy na inną, jeśli we wskazanej niszy jest obiekt klasy Grzyb lub Bakteria oraz w sąsiedztwie znajdują się puste nisze
- Wykonanie “funkcji życiowej” przy odpowiednich warunkach
- Przechodzenie do następnego kroku symulacji oraz tworzenie tekstowego obrazu środowiska

--	--	--