Sprawozdanie MSD - Lista 1

Bartłomiej Ruszaj

25 marca 2022

1 Wstęp

Tematem listy pierwszej jest Model Lotki – Volterry, który kwalifikuje się jako model dynamiczny. Opisuje on wzajemną zależność rozmiarów populacji drapieżników i ofiar. Wyłącznie korzystając z języka programowania Matlab (bez Simulink) zasymulowałem układ dwóch równań dotyczący populacji drapieżników i ofiar.

2 Model

Zaproponowane rozwiązanie

```
function da = lotkavoltera(t,y,params) %model
    a = params(1);
    b = params(2);
    c = params(3);
    d = params(4);

    X = y(1);
    Y = y(2);

    da = zeros(2,1);

    da(1) = a * X - b* X * Y;
    da(2) = c * X * Y - d* Y;
end
```

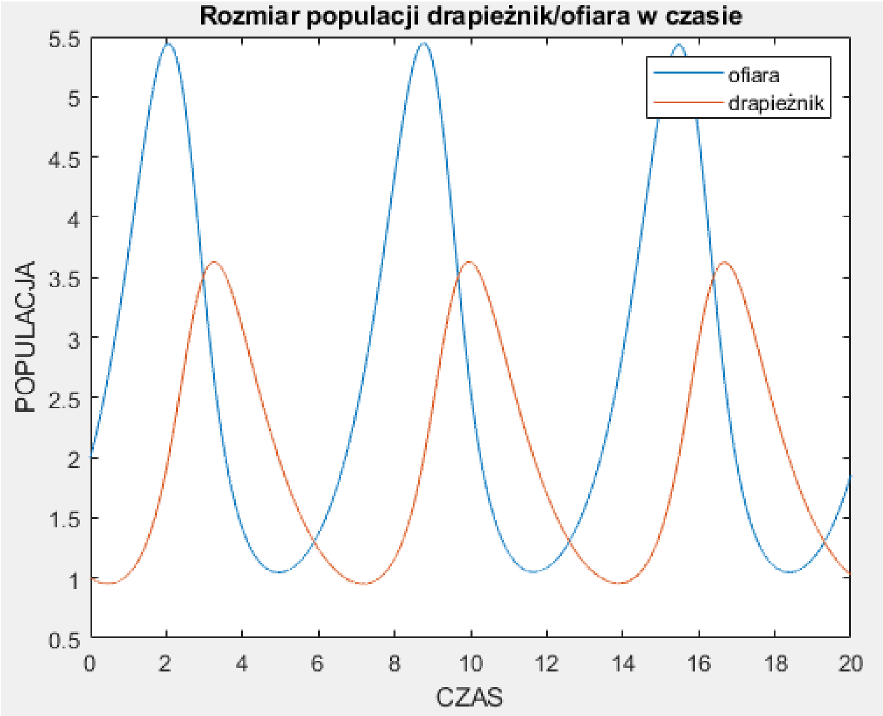
Rys.1

```
[t,y] = ode45(@(t,y)lotkavoltera(t,y,params), tspan, a0);
```

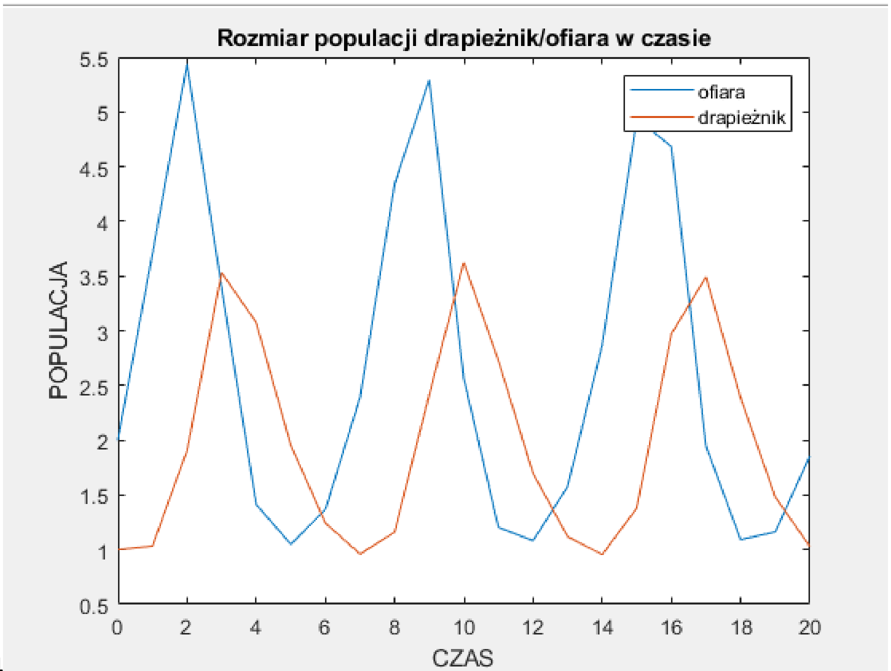
Rys. 2

W moim rozwiązaniu korzystam z autorskiej funkcji (Rys.1), która implementuje zależności z Modelu Lotki – Volterra i przedstawia je w języku przyjaznym dla środowiska Matlab. Funkcja tworzy macierz i wypełnia ją według wzoru, tak aby populacje oddziaływały na siebie wzajemnie. Użytkownik może dowolnie modyfikować wcześniej zdeklarowane parametry znajdujące się w macierzy o nazwie „params”. Drugim krokiem rozwiązania jest wykorzystanie funkcji (Rys.2) do rozwiązania równań różniczkowych, w których dodatkowym parametrem jest czas. W pierwszym podejściu przyjmuje: początkowa populacja ofiar: 2, początkowa populacja drapieżników: 1, czas: 20j, krok symulacji: 0.001 ,częstość narodzin ofiar: 1.2, częstość umierania ofiar: 0.6, częstość narodzin drapieżników: 0.3, częstość umierania drapieżników: 0.8. W drugim podejściu zmieniam krok symulacji na 1. W trzecim podejściu ustawiam krok symulacji domyślny, zwiększam początkową populacje ofiar do 20, częstość umierania drapieżników do 2.

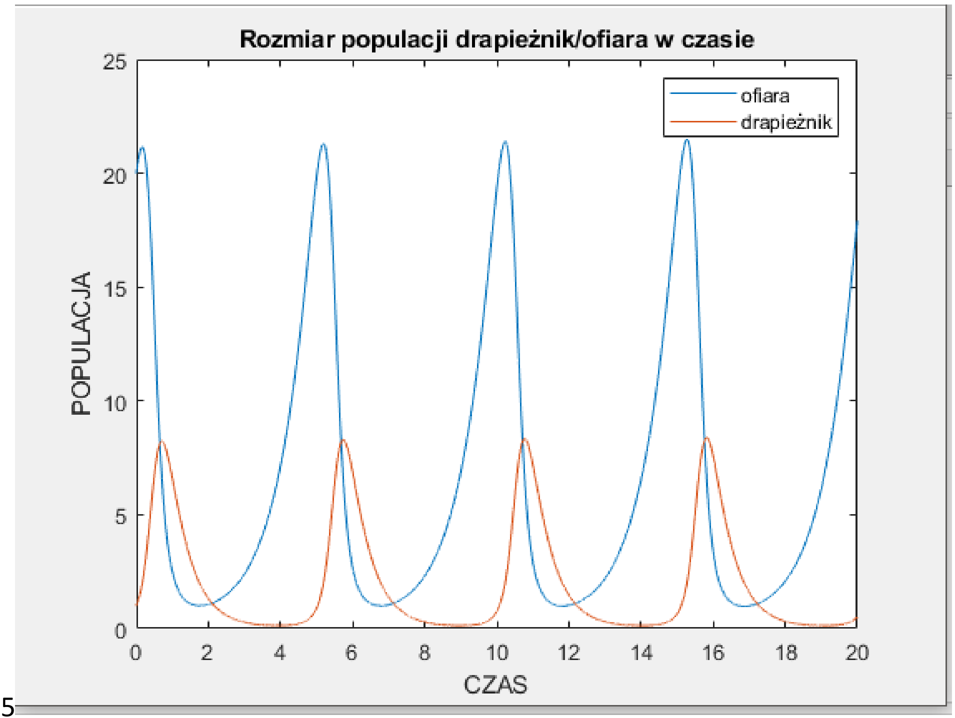
3 Wyniki



Rys.3



Rys.4



Rys.5

4 Wnioski

Wyniki wyszły poprawnie, wykresy dokładnie przedstawiają nam badane zależności i możemy na ich podstawie wyciągnąć pewne wnioski. W pierwszym podejściu (Rys.3) testowałem czy model się sprawdza i widzimy, że wszystko jest tak jak można było przypuszczać. Wraz ze wzrostem populacji ofiar rośnie populacja drapieżników, a po czasie drapieżnicy przeważają nad ofiarami. To wiąże się ze spadkiem liczebności ofiar, a następstwem jest spadek liczności drapieżców. Taki model powtarza się w pętli. W drugim podejściu (Rys.4) sprawdziłem zmiany jakie nastąpią po zwiększeniu kroku symulacji. Wykres przybrał kanciaste kształty i stracił pewnego rodzaju naturalne odzwierciedlenie ekosystemu. W trzecim podejściu (Rys.5) sprawdziłem jak na wykres wpływają częstości i wartości początkowe rozmiarów populacji. Zawsze populacja, która się częściej rodzi będzie rosła do większych rozmiarów, zawsze im większa wartość początkowa tym większa populacja będzie w kolejnych hossach. Większa wartość populacji spowalnia czas działania całego jednego okresu w obu przypadkach. Ostatni wniosek jest taki, że nie jesteśmy w stanie uśmiercić gatunku poprzez większą ilość drugiego gatunku.