

Sprawozdanie MSD - Lista 2

Bartłomiej Ruszaj

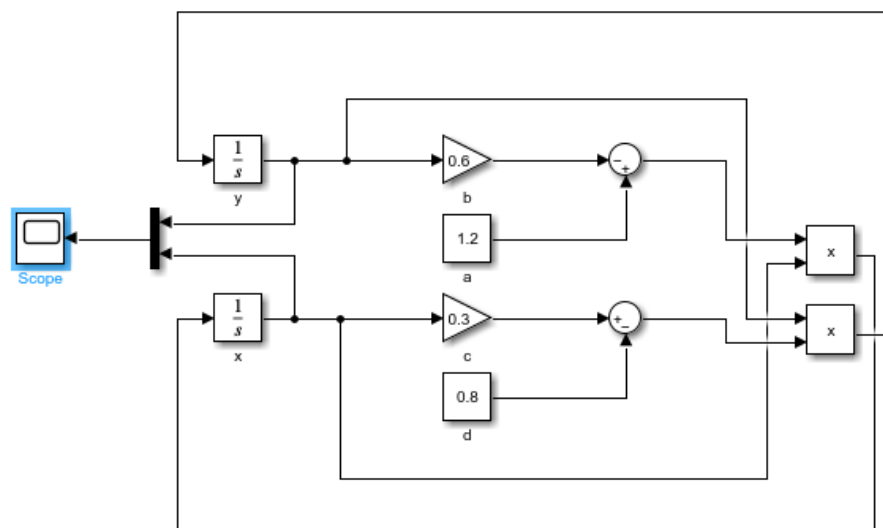
20 kwietnia 2022

1 Wstęp

Tematem listy drugiej jest Model Lotki – Volterra oraz Układ Lorenza przedstawione za pomocą pakietu Simulink. Pierwszy model opisuje wzajemną zależność rozmiarów populacji drapieżników i ofiar. Drugi model przedstawia przepływ ciepła w atmosferze. Korzystając z języka programowania Matlab wraz z Simulink zasymulowałem oba modele oraz wygenerowałem wykresy potrzebne do wyciągnięcia wniosków.

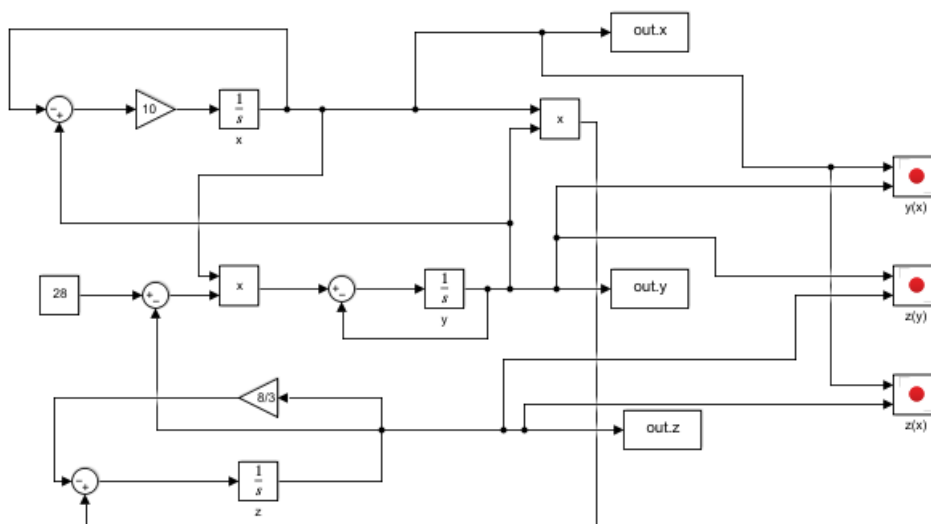
2 Model

Zaproponowane rozwiązanie

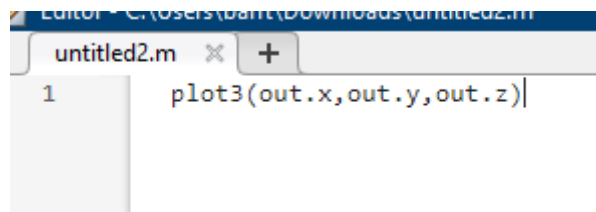


Rys.1

Rysunek 1 przedstawia Model Lotki – Volterra w schemacie bloków Simulink. Symulacja przedstawiona jest za pomocą bloku Scope.



Rys. 2

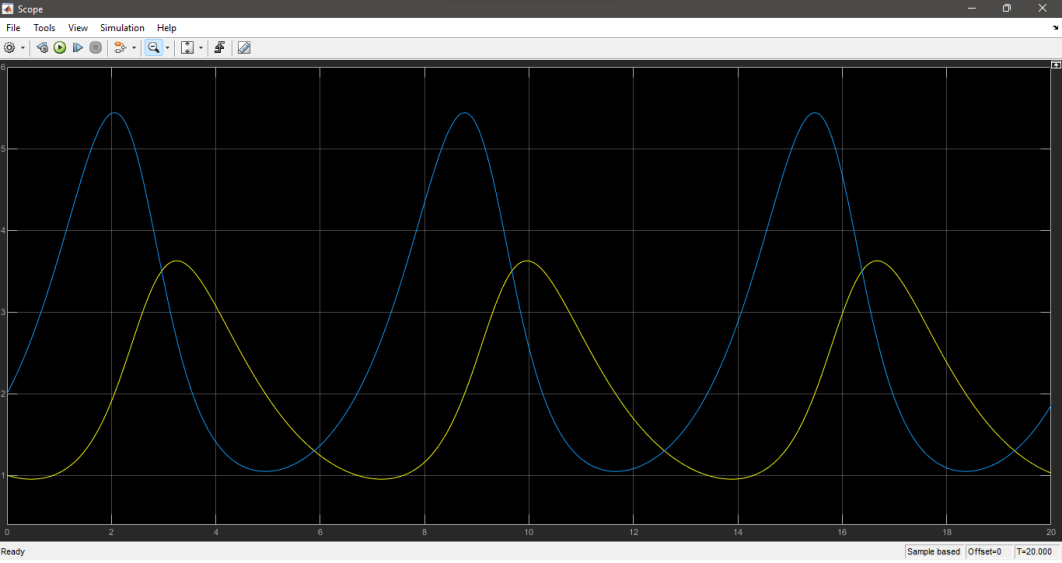


Rys. 3

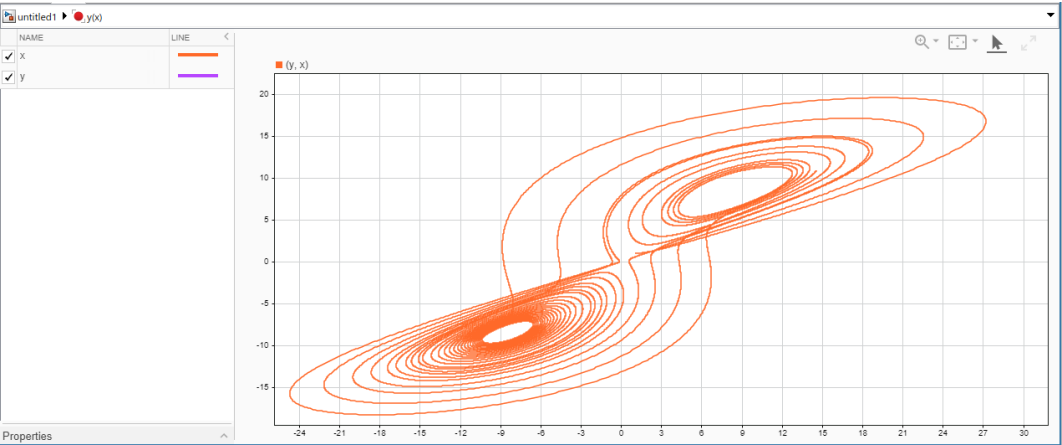
Rysunek 2 przedstawia Układ Lorenza przedstawiony za pomocą bloków Simulink. Symulacja przedstawiona jest za pomocą bloków XY graph oraz funkcji plot3 (Rys. 3)

W moim rozwiązaniu korzystam z pakietu Simulink, aby przedstawić modele tak by można było przeprowadzić sprawną symulację. W modelu Lotki – Volterra 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. Wykres symulacji przedstawiam za pomocą bloku Scope. W pierwszej próbie w Układzie Lorenza przyjmuje: $\sigma = 10$, $\beta = 8/3$, $\rho = 28$, czas 25j, krok = 0.001 oraz warunki początkowe $x(0) = y(0) = z(0) = 1$. W następnej wprowadzam następujące modyfikacje: $\rho = 40$ oraz warunki początkowe $x(0) = y(0) = z(0) = 5$. Do utworzenia wykresu 3D używam funkcji plot3 w języku programowania Matlab.

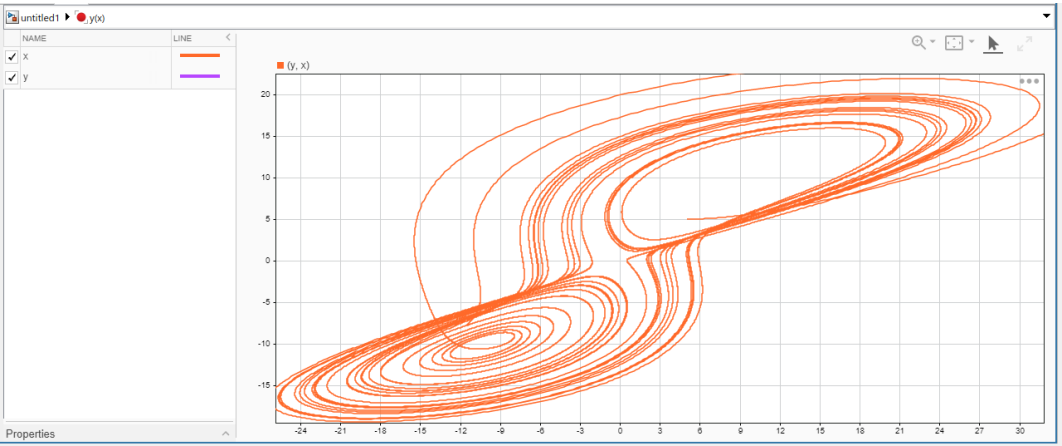
3 Wyniki



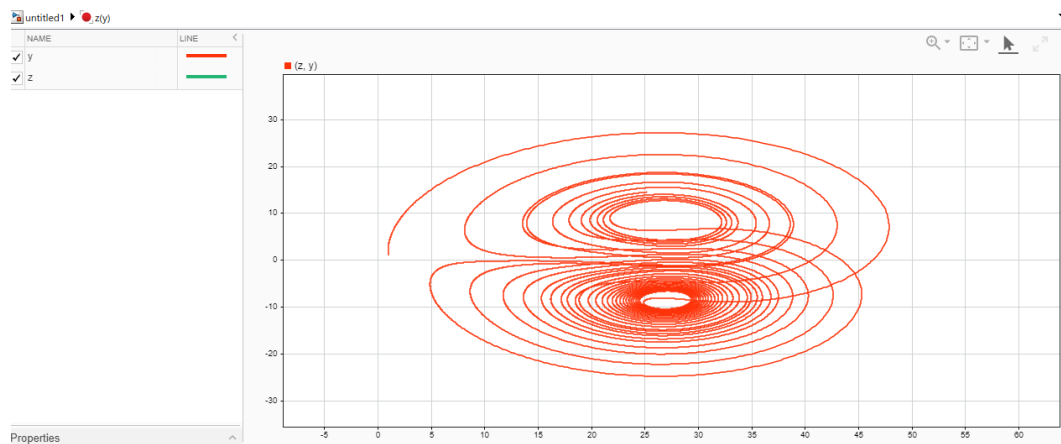
Rys.4



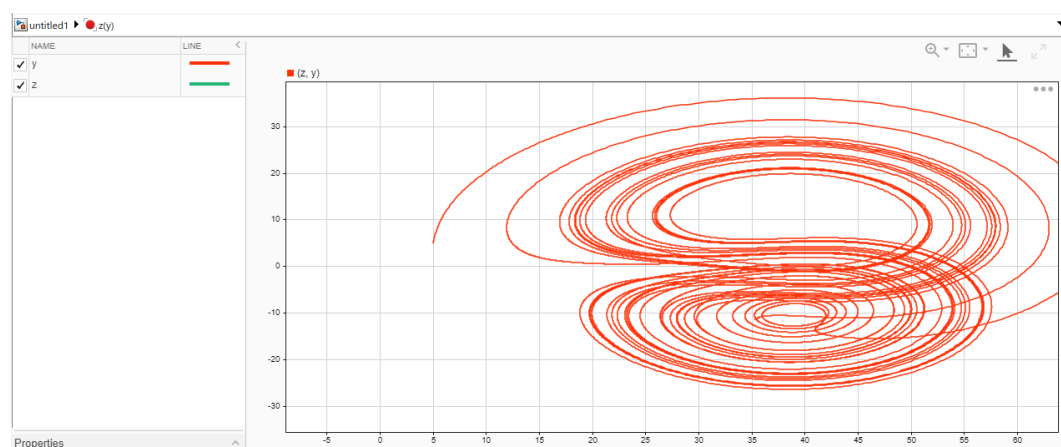
Rys.5



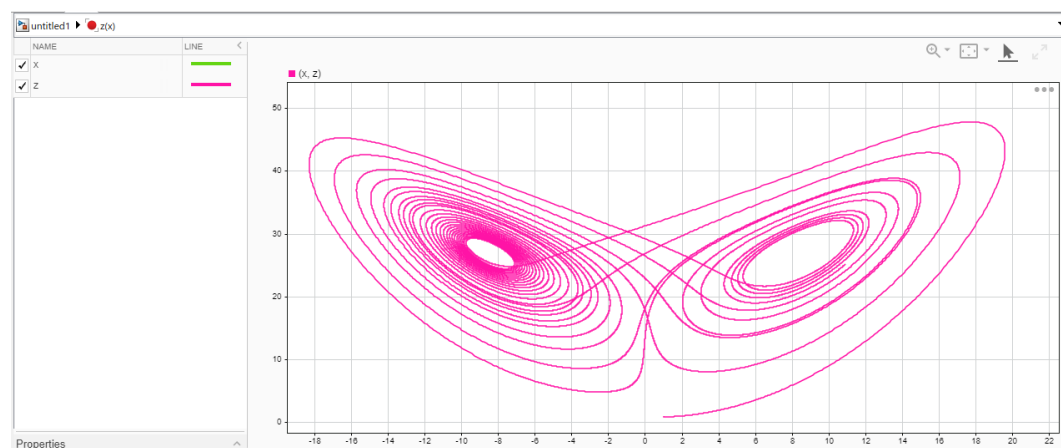
Rys. 6



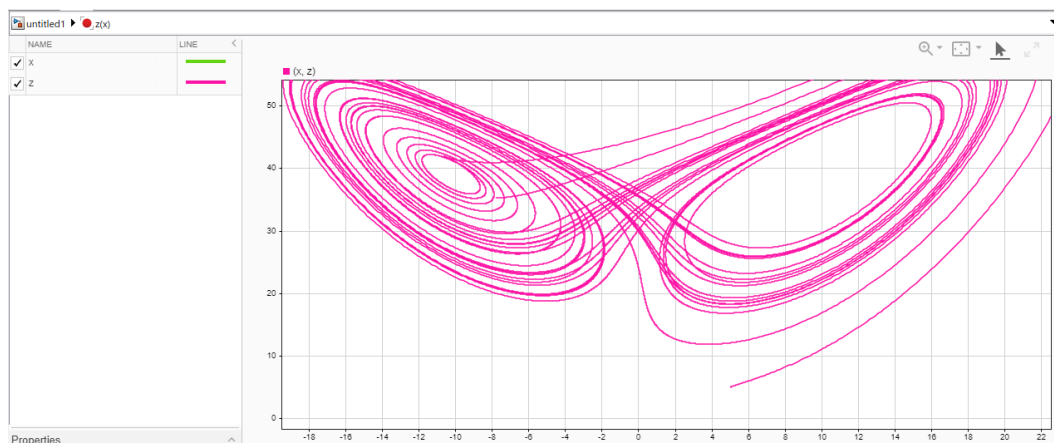
Rys. 7



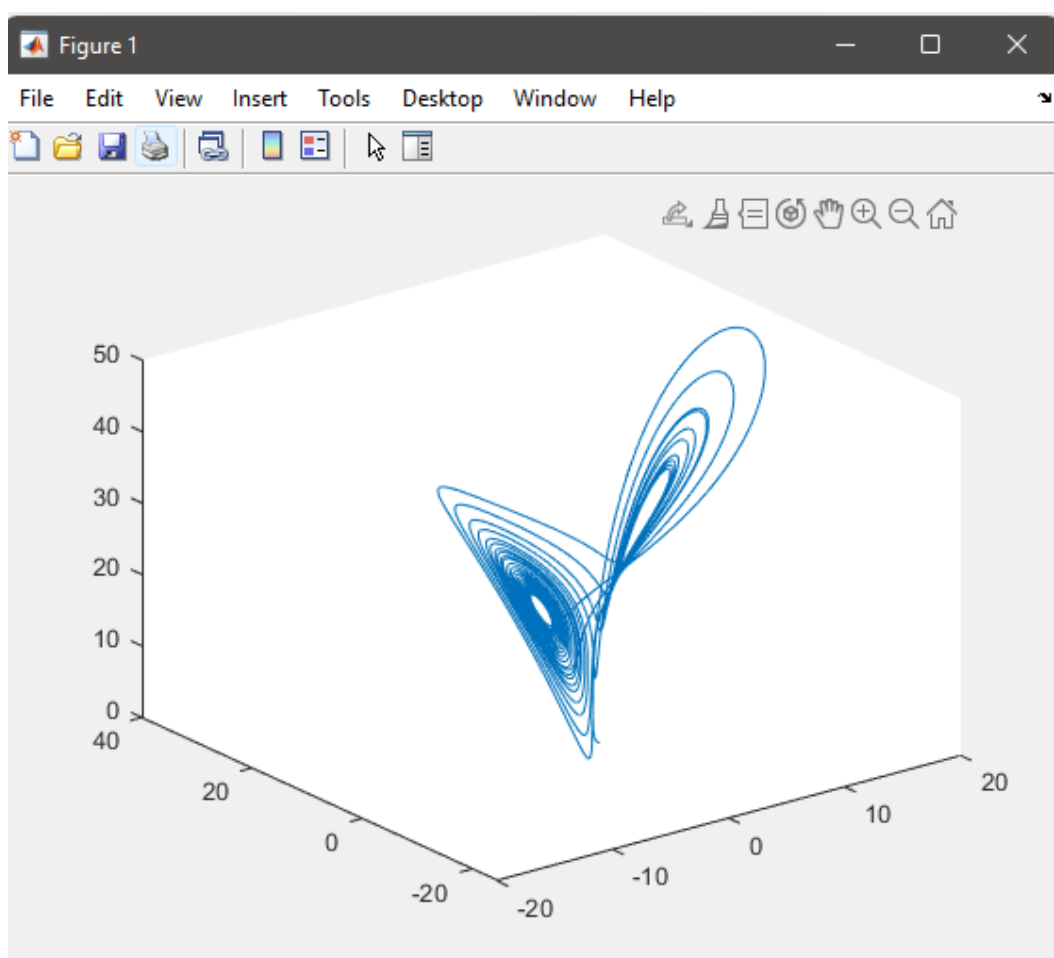
Rys. 8



Rys. 9



Rys. 10



Rys. 11

4 Wnioski

Wyniki wyszły poprawnie, wykresy pokrywają się z oczekiwanymi wizualizacjami i możemy na ich podstawie wyciągnąć pewne wnioski. Poprzednio omawiany Model Lotki – Volterra (Rys. 4) ma wykres taki jak otrzymaliśmy w 1 liście, więc nasz Simulinkowy model jest poprawny. Z tą wiedzą możemy przejść do

następnych badań. Rysunki Rys. 5, Rys. 7, Rys. 9 przedstawiają nam kolejno wykresy $y(x)$, $z(y)$, $z(x)$ dla przyjętych wartości początkowych z treści zadania. Porównując je z odpowiadającymi im wykresom (ze zmienionymi warunkami) z rysunków Rys. 6, Rys. 8, Rys. 10 możemy zauważyć, że wartości początkowe $x(0)$, $y(0)$, $z(0)$ wpływają na położenie figury na wykresie, a współczynnik $p = 28$ wpływa na pewną częstotliwość linii wykresu, jego wielkość. Wartości trzech zmiennych możemy przedstawić na wykresie 3D (Rys. 11).