

Lista 1

Jednym z popularniejszych przykładów modelu dynamicznego jest Model Lotki-Volterra¹ opisujący wzajemną zależność rozmiarów populacji drapieżników i ofiar. Korzystając jedynie z języka programowania Matlab (bez korzystania z pakietu Simulink) zasymulować układ złożony z dwóch równań

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = (a - by)x \\ \frac{dy}{dt} = (cx - d)y, \end{cases} \quad (1)$$

gdzie x - populacja ofiar, y - populacja drapieżników, t - czas, a - częstość narodzin ofiar, b - częstość umierania ofiar, c - częstość narodzin drapieżników, d - częstość umierania drapieżników.

Na potrzeby tego zadania możemy przyjąć następujące wartości parametrów: $a = 1.2$, $b = 0.6$, $c = 0.3$, $d = 0.8$ oraz populacje początkowe $x_0 = 2$ i $y_0 = 1$. Jak zachowuje się symulacja dla innych wartości częstości i początkowych rozmiarów populacji?

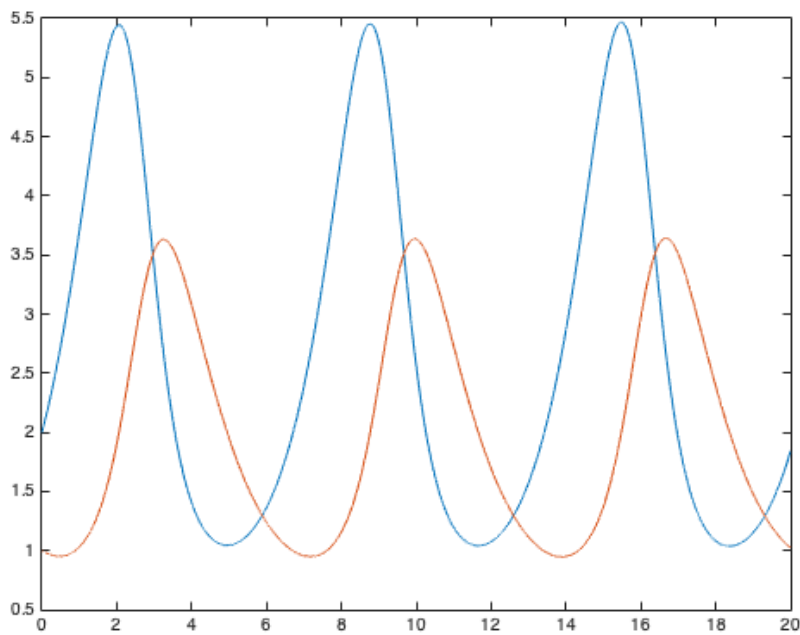


Figure 1: Przykładowy rezultat symulacji przedstawiający populacje drapieżników i ofiar w czasie $t \in [0, 20]$ dla podanych parametrów. Który wykres odpowiada której populacji?

Wskazówki

- Dobrze jest ustawić mały krok symulacji, np. $dt = 0.001$ (na obrazku) lub mniejszy (dlaczego?).
- $a_{t+1} = a_t + \frac{da}{dt} * dt$, gdzie $a \in \{x, y\}$

¹https://en.wikipedia.org/wiki/Lotka%E2%80%93Volterra_equations