

Ćwiczenie Nr 6b
BADANIE DYNAMIKI ZMIAN POPULACJI
Autor: S. Osowski

1. Cel ćwiczenia

Poznanie dynamiki zmian populacji dwu grup osobników konkurujących ze sobą na wybranym obszarze. Badania będą przeprowadzone przy użyciu programu SIMULINK.

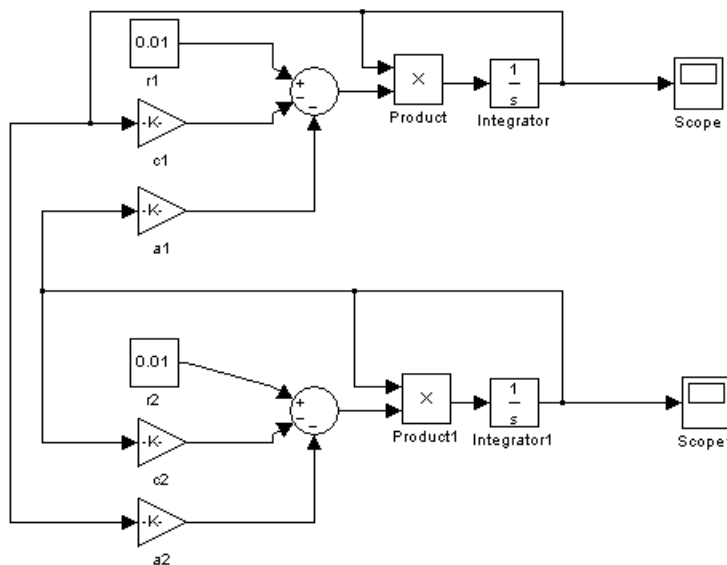
2. Obiekt badań

Badaniom podlega zmiana populacji x_1 i x_2 dwu grup osobników zajmujących ten sam obszar, konkurujących ze sobą o ograniczone zasoby żywności. Przyjmijmy, że zasoby te wystarczają do wyżywienia jedynie K osobników. Niech r oznacza względny przyrost populacji przypadający na określoną jednostkę czasu a $c = \frac{r}{K}$. Zakładając, że istnienie jednej populacji osobników obniża wzrost drugiej ze współczynnikiem a , równania stanu opisujące dynamikę zmian można przedstawić w postaci

$$\frac{dx_1}{dt} = (r_1 - c_1 x_1 - a_1 x_2) x_1$$

$$\frac{dx_2}{dt} = (r_2 - c_2 x_2 - a_2 x_1) x_2$$

Na rys. 2 przedstawiono układ symulujący powyższe równania stanu w Simulinku.



Rys. 2 Model dynamicznych zmian dwu populacji osobników w Simulinku

3. Program badań

Badania dotyczyć będą zmian liczebności obu grup przy założeniu, że grupy zajmują niezależny od siebie teren (brak interakcji $\rightarrow a_1=a_2=0$) oraz że dzielą wspólny obszar (a_1 i a_2 różne od zera). Model Simulinkowy oraz wartości liczbowe poszczególnych współczynników podane są w pliku **populacja.mdl**.

1) Brak interakcji między populacjami ($a_1=a_2=0$):

- Równe warunki początkowe dla obu populacji przy różnych wartościach r , K .
- Różne warunki początkowe dla obu populacji przy różnych wartościach r , K .

Dla obu przypadków zarejestrować do sprawozdania przebieg zmian obu populacji w czasie.

2) Interakcja między obu populacjami ($a_1 \neq 0$, $a_2 \neq 0$):

- Równe wartości a_1 i a_2 (np. $1E-7$), ustaw $K_1=K_2=50000$ i $r_1=r_2=0.001$ i równe warunki początkowe (np. $x_1=x_2=10000$).
- Równe wartości a_1 i a_2 (np. $1E-7$), ustaw $K=50000$ i $r_1=0.001$, $r_2=0.0012$ i równe warunki początkowe (np. $x_1=x_2=10000$).
- Równe wartości a_1 i a_2 (np. $1E-7$), ustaw $K=50000$ i $r_1=0.001$, $r_2=0.0012$ i różne warunki początkowe (np. $x_1=1100$ i $x_2=400$).
- Równe wartości a_1 i a_2 (np. $1E-7$), ustaw $K=50000$ i $r_1=0.001$, $r_2=0.0012$ i różne warunki początkowe (np. $x_1=1100$ i $x_2=4000$).
- Nierówne (ale bliskie) wartości a_1 i a_2 (np. $1E-7$, $1.05E-7$), ustaw $K=50000$ i $r_1=0.001$, $r_2=0.001$ i różne warunki początkowe (np. $x_1=1100$ i $x_2=1400$).
- Nierówne (ale bliskie) wartości a_1 i a_2 (np. $1E-7$, $1.05E-7$), ustaw $K=50000$ i $r_1=0.001$, $r_2=0.001$ i różne warunki początkowe (np. $x_1=1100$ and $x_2=1200$).

Dla każdego przypadku zarejestrować przebieg zmian obu populacji w czasie (do sprawozdania).

- Przy ustalonych parametrach (np. nierówne, ale bliskie sobie wartości a_1 i a_2 np. $1E-7$, $1.06E-7$), $K=50000$ i $r_1=0.001$, $r_2=0.001$ określić graniczne wartości obu populacji początkowych (jedna z nich z góry przyjęta) przy których następuje zmiana populacji zwycięskiej. Wyniki zanotować w tabeli

Tabela 1 Liczebności początkowe (graniczne) populacji przy których następuje zmiana populacji zwycięskiej

x_1	1000	600		
x_2			600	1000