

Kolokwium z obliczeń naukowych

środa 26 kwietnia 2006 godz 8:30

Rozpatrzmy model opisujący konkurencję 2 gatunków x, y . (W tysiącach egzemplarzy).

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= f_1(x, y) = (2 - x - 2y) * x \\ \frac{dy}{dt} &= f_2(x, y) = (2 - 2x - y) * y\end{aligned}\tag{1}$$

Stworzyć skrypt octave w którym Państwo:

1. Znajdą rozwiązania $x(t), y(t)$ układu (1) na odcinku $[0, 3]$ na siatce kh dla $h = 0.05$ dla $x(0) = 2 * y(0) = 0.2$. Znajdź maksymalną wartości osobników obu gatunków dla $0 \leq t \leq 3$ tzn $\max(x(t)), \max(y(t))$. Narysują na jednym obrazku wykresy $x(t)$ i $y(t)$ oraz na kolejnym wykres trajektorii $(x(t), y(t))$ dla $t \in [0, 3]$. (4 pkt)
2. Narysują na jednym obrazku wykresy 4 trajektorii $(x(t), y(t))$ dla $t \in [0, 10]$ układu (1) z następującymi warunkami początkowymi:
 $(x(0), y(0)) = (0.05, 0.2), (0.3, 0.05), (0.05, 0.04), (0.2, 0.3)$ (2 pkt)
3. Znajdą niezerowe położenia równowagi układu (1) tzn wartości (x_0, y_0) dla których prawa strona układu (1) jest równa zero dla $x, y > 0$ (proszę uważać na ten warunek!) Policzą Jakobian pola wektorowego (tzn Jakobian prawej strony układu (1)) w tym punkcie albo ze wzoru albo przybliżony przez odpowiednie ilorazy różnicowe z krokiem $\delta = 1e - 4$ tzn np $\frac{\partial f_k}{\partial x}(x, y) \approx \delta^{-1}(f_k(x + \delta, y) - f_k(x, y))$ (macie Tu Państwo wybór!!!) (2 pkt)
4. Znajdą wartości własne tego Jakobianu i kierunki własne dla odpowiednich wartości własnych. - (2 pkt)
5. Pytanie dodatkowe - jak określamy taki punkt równowagi (w teorii jakościowej RRZW)? Odpowiedź zapisać jako komentarz w skrypcie. (0.5 pkt)

Czas 60 minut. NIE WOLNO się porozumiewać. Wolno korzystać z pomocy octave'a i swoich notatek, książek etc.

Wyniki zapisać w skrypcie octave'a o nazwie AbCkol06.m gdzie Ab -dwie pierwsze litery nazwiska a C - pierwsza litera imienia np Jan Kowalski: KoJkol06.m

Zaliczenie od min. 5 pktów.