

06 Dyskretne Sieci Hopfielda, tryb synchroniczny - implementacja

Elementy programowania w Scilab.

Na platformie virtualregion.kul.pl znajdują się materiały dodatkowe dotyczące programowania w środowisku Scilab. Należy zapoznać się z materiałami przez przystąpieniem do ćwiczeń. Na zajęciach do pisania skryptów będziemy wykorzystywać edytor SciNotes.

Na zajęciach będą wykorzystywane polecenia i instrukcje m.in. takie jak (przykłady):

Polecenie	objaśnienie
<code>disp(W);</code>	Pozwala na wyświetlenie w konsoli macierzy W z poziomu skryptu.
<code>size(W,'r');</code>	Zwraca liczbę wierszy macierzy W, dla 'c' zwraca liczbę kolumn
<code>printf('Wartość zmiennej to %d\n', BiezacyRok);</code>	Polecenie printf pozwala na wyświetlanie tekstu w konsoli, również z poziomu skryptu. Wynik polecenia to: Wartość zmiennej to 2014
<code>zeros(3,2), ones(4,3), eye(4,4)</code>	Polecenia pozwalające na tworzenie specyficznych macierzy (kolejno macierz zerowa, zawierająca same jedynki, oraz jednostkowa). Macierze kolejno mają wymiary: 3x3, 4x3 oraz 4x4.
<code>e=2; k=1; while e < 100, e=e*e; k=k+1; end</code>	Pętla While, pozwalająca na obliczenie najmniejszej potęgi e, która jest większa od 100
<code>n=5; for i = 1:n for j = 1:n A(i,j) = 1/(i+j-1); end; end</code>	Pętla for, obliczająca wartości nowej macierzy A, wg wzoru $a_{ij} = 1/(i + j - 1)$
<code>if wejscie > 0 then wyjscie=1; else wyjscie=0; end</code>	Instrukcja warunkowa IF, pozwalająca na przekształcenie wartości sygnału wejściowego wejscie na wartość unipolarną na wyjściu wyjscie.
<code>function wy=g(we) if we > 0 then wy=1; else wy=-1; end endfunction</code>	Przykład funkcji implementującej funkcję bipolarną dla wartości skalarnych. Aby uruchomić funkcję g, należy zapisać ją w pliku o nazwie <i>g.sci</i> , a następnie uruchomić w Scilabie.

Zad.1. Wykorzystując środowisko Scilab zbadaj zbieżność punktu $V = [0 \ 1 \ 1]$ dla Sieci Hopfielda, działającej synchronicznie z unipolarną funkcją aktywacji, o macierzy wag:

$$W = \begin{bmatrix} 0 & 2 & -1 \\ 2 & 0 & 1 \\ -1 & 1 & 0 \end{bmatrix}.$$

Wyznacz wartości dla potencjałów wejściowych i wyjściowych w kolejnych krokach.

Zad.2. Dane są Sieci Hopfielda działające w trybie synchronicznym:

a) $W = \begin{bmatrix} 0 & -2 & -1 \\ -2 & 1 & 1 \\ -1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$, z funkcją unipolarną,

b) $W = \begin{bmatrix} 0 & -1 & -3 \\ -1 & 0 & 2 \\ -3 & 2 & 0 \end{bmatrix}$, z funkcją bipolarną,

c) $W = \begin{bmatrix} 0 & 2 & -1 \\ 2 & 0 & 1 \\ -1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$, z funkcją bipolarną,

d) $W = \begin{bmatrix} 0 & 1 & -1 & -4 \\ 1 & 0 & -2 & 1 \\ -1 & -2 & 0 & 3 \\ -4 & 1 & 3 & 0 \end{bmatrix}$, z funkcją unipolarną,

e) $W = \begin{bmatrix} 0 & -3 & 2 & -1 \\ -3 & 0 & 4 & 1 \\ 2 & 4 & 0 & 5 \\ -1 & 1 & 5 & 0 \end{bmatrix}$, z funkcją bipolarną.

Napisz skrypt w środowisku Scilab, badający zbieżność punktów sieci. Skrypt powinien wyświetlać wartości potencjałów wejściowych i wyjściowych podczas każdego kroku działania sieci. Zaimplementuj mechanizm przerywający nieskończone działanie sieci.

Zautomatyzuj działanie skryptu w taki sposób, aby możliwe było zbadanie zbieżności dla wszystkich punktów sieci. Opcjonalnie wyświetl na koniec każdego badania listę punktów zbieżnych.