

Instytut Informatyki Stosowanej

Automatyzacja Obliczeń Inżynierskich

Laboratorium

Ćwiczenie 5.

Działania na wielomianach.

Opracował: dr hab. inż. Jacek Kucharski

dr inż. Piotr Urbanek

Napisać m-plik wyznaczający iloczyn macierzowy dwóch macierzy wielomianowych $A(s) \cdot B(s)$, wprowadzanych przez użytkownika. Do zapisu macierzy wielomianów wykorzystać tablice komórkowe.

Przykładowo, dla następujących macierzy $A(s)$ i $B(s)$:

$$A(s) = \begin{bmatrix} s^2 + s & -2s^2 + s + 1 \\ -s^2 + 2s - 1 & 2s^2 + 2 \end{bmatrix} \quad B(s) = \begin{bmatrix} 2s^2 + 2 & s + 3 \\ s - 1 & \frac{1}{2}s + 1 \end{bmatrix}$$

należy w poszczególnych komórkach umieścić wektory, których elementami są współczynniki wielomianów uporządkowane według malejących potęg s , np.: wielomian $2s^2 + 5s - 4$ należy przedstawić jako $[2 \ 5 \ -4]$.

Obliczanie iloczynów dwóch wielomianów należy przeprowadzić według następującego algorytmu:

Dla wielomianów postaci:

$$a(s) = s^2 + 2s + 3$$

$$b(s) = 4s^2 + 6$$

reprezentowanych następującymi wektorami:

$$\alpha = [1 \ 2 \ 3]; \beta = [4 \ 0 \ 6];$$

należy obliczyć elementy wektora γ według wzoru:

$$\gamma(k) = \sum_j \alpha(j)\beta(k+1-j)$$

gdzie:

$$j = \max(1, k+1-n) : \min(k, m),$$

m – rozmiar wektora α ,

n – rozmiar wektora β ,

Przykładowe obliczenia:

$$k=1$$

$$j = \max(1, 1+1-3) : \min(1, 3) = 1 : 1 = 1$$

$$c(1) = a(1) * b(1) = 1 * 4 = 4;$$

$$k=2$$

$$j = \max(1, 2+1-3) : \min(2, 3) = 1 : 2$$

$$c(2) = a(1) * b(2) + a(2) * b(1) = 1 * 0 + 2 * 4 = 0 + 8 = 8;$$

$$k=3$$

$$j = \max(1, 3+1-3) : \min(3, 3) = 1 : 3$$

$$c(3) = a(1) * b(3) + a(2) * b(2) + a(3) * b(1) = 1 * 6 + 2 * 0 + 3 * 4 = 6 + 0 + 12 = 18;$$

$$k=4$$

$$j = \max(1, 4+1-3): \min(4, 3) = 2: 3$$

$$c(4) = a(2)*b(3) + a(3)*b(2) = 2*6 + 3*0 = 12+0 = 12;$$

$$k=5$$

$$j = \max(1, 5+1-3): \min(5, 3) = 3: 3$$

$$a(5) = a(3)*b(3) = 3*6 = 18;$$

A zatem wektor wynikowy będzie miał postać:

$$\gamma = [4 \quad 8 \quad 18 \quad 12 \quad 18],$$

co daje rozwiązanie: $c(s) = 4s^4 + 8s^3 + 18s^2 + 12s + 18$

Należy zauważyć, że rozmiar wektora γ wynosi $(m+n-1)$.