

# Konvolucija polinomov

Imamo podana 2 polinoma. Želimo izračunati konvolucijo(produkt).

$$p(x) = a_0 + a_1x + \dots + a_{n-1}x^{n-1} = \begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ a_{n-1} \end{bmatrix} = a$$

$$q(x) = b_0 + b_1x + \dots + b_{n-1}x^{n-1} = \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ b_{n-1} \end{bmatrix} = b$$

$$p(x) * q(x) = c_0 + c_1x + \dots + c_{2n-2}x^{2n-2} = \begin{bmatrix} c_0 \\ c_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ c_{2n-2} \end{bmatrix} = C$$

Veljajo naslednje enačbe:

$$F_w^{-1}(F_w a * F_w b) = a * b$$

$$\frac{1}{n} F_w^{-1}(F_w a * F_w b) = a * b$$

$$F_w(a * b) = F_w a * F_w b$$

Naloga: izračunal produkt polinomov  $p(x)=x+1$  in  $q(x)=2x-3$

$C$ ,  $n=4$ ,  $w=i$

Naloga: izračunal produkt polinomov  $p(x)=x+1$  in  $q(x)=2x-3$

$C$ ,  $n=4$ ,  $w=i$

Naredimo si matriko  $F$  in  $a$ . In ju zmnožimo med seboj.

Naloga: izračunal produkt polinomov  $p(x)=x+1$  in  $q(x)=2x-3$

$C$ ,  $n=4$ ,  $w=i$

Naredimo si matriko  $F$  in  $a$ . In ju zmnožimo med seboj.

$$F_{w=i} * a = \begin{bmatrix} w^{00=0} = 1 & w^{01=1} = 1 & w^{02} = 1 & w^{03} = 1 \\ w^{10=0} = 1 & w^{11=1} = i & w^{12=2} = -1 & w^{13=3} = -i \\ w^{20=0} = 1 & w^{21=2} = -1 & w^{22=4} = 1 & w^{23=6} = -1 \\ w^{30=0} = 1 & w^{31=3} = -i & w^{32=6} = -1 & w^{33=9} = i \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 1+i \\ 0 \\ 1-i \end{bmatrix}$$

Zmnožimo še F in b.

$$F_{w=i} * b = \begin{bmatrix} w^{00=0} = 1 & w^{01=1} = 1 & w^{02} = 1 & w^{03} = 1 \\ w^{10=0} = 1 & w^{11=1} = i & w^{12=2} = -1 & w^{13=3} = -i \\ w^{20=0} = 1 & w^{21=2} = -1 & w^{22=4} = 1 & w^{23=6} = -1 \\ w^{30=0} = 1 & w^{31=3} = -i & w^{32=6} = -1 & w^{33=9} = i \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} -3 \\ 2 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 \\ -3 + 2i \\ -5 \\ -3 - 2i \end{bmatrix}$$

$$F_w a^* F_w b = \begin{bmatrix} -2 \\ -5-i \\ 0 \\ -5+i \end{bmatrix}$$



$$F_w a * F_w b = \begin{bmatrix} -2 \\ -5-i \\ 0 \\ -5+i \end{bmatrix}$$

Uporabili bomo tole enačbo:

$$\frac{1}{n} F_w^{-1} (F_w a * F_w b) = a * b$$

$$F_w a * F_w b = \begin{bmatrix} -2 \\ -5-i \\ 0 \\ -5+i \end{bmatrix}$$

Uporabili bomo tole enačbo:

$$\frac{1}{n} F_w^{-1} (F_w a * F_w b) = a * b$$

Ker hočemo izračunati matriko  $F$  pri inverzni omegi, je potrebno najprej pogledat, kaj je inverz od  $i$ -ja v kompleksnem obsegu.

Ker hočemo izračunati matriko  $F$  pri inverzni omegi, je potrebno najprej pogledat, kaj je inverz od  $i$ -ja v kompleksnem obsegu.

$$i^*x=1$$

Ker hočemo izračunati matriko  $F$  pri inverzni omegi, je potrebno najprej pogledat, kaj je inverz od  $i$ -ja v kompleksnem obsegu.

$$i \cdot x = 1$$

$$x = -i$$

Ker hočemo izračunati matriko  $F$  pri inverzni omegi, je potrebno najprej pogledat, kaj je inverz od  $i$ -ja v kompleksnem obsegu.

$$i \cdot x = 1$$

$$x = -i$$

Torej moramo izračunati  $F$  pri  $w = -i$ .

$$F_{w=-i} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -i & -1 & i \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & i & -1 & -i \end{bmatrix}$$

Zdaj samo še vstavimo podatke v enačbo.

$$\frac{1}{4} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -i & -1 & i \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & i & -1 & -i \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} -2 \\ -5-i \\ 0 \\ -5+i \end{bmatrix} = a * b$$