

DFT - Discrete Fourier Transform; random numbers row C

(Form DFT_random_row_C_24-02-04.xmcd)

Hinweis: ORIGIN muss auf Null gestellt sein, da sonst der
Fourier-Koeffizient a,0 nicht funktioniert

Vektor der Zufallszahlen
in äquidistanten Abständen ... hier: Reihe C

Anzahl der Koordinatenpaare

$$n := \frac{\text{zeilen}(w)}{2} \quad n = 15.0$$

Laufvariable für Koordinaten

$$j := 0..2n - 1$$

Periode - entspricht hier der Länge des Vektors der Zufallszahlen

$$T := 2n$$

| | | |
|------|-------|-----|
| | 0.74 | |
| | 0.25 | |
| | -0.27 | |
| | 0.77 | |
| | 0.23 | |
| | -0.94 | |
| | -0.98 | |
| | -0.28 | |
| | -0.58 | |
| | 0.64 | |
| | 0.73 | |
| | 0.59 | |
| | 0.07 | |
| | 0.46 | |
| | -0.47 | |
| w := | -0.87 | ·mm |
| | 0.40 | |
| | 0.46 | |
| | -0.39 | |
| | -0.51 | |
| | -0.88 | |
| | 0.51 | |
| | -0.86 | |
| | 0.37 | |
| | 0.78 | |
| | -0.93 | |
| | 0.37 | |
| | -0.26 | |
| | 0.30 | |
| | 0.43 | |

Laufvariable für die Fourier-Koeffizienten

$$k := 1..n$$

Bestimmen der Fourier-Koeffizienten

$$a_0 := \frac{1}{n} \cdot \sum_{j=0}^{2n-1} w_j$$

$$a_k := \frac{1}{n} \cdot \sum_{j=0}^{2n-1} \left(w_j \cdot \cos\left(\frac{j \cdot k \cdot \pi}{n}\right) \right)$$

$$b_k := \frac{1}{n} \cdot \sum_{j=0}^{2n-1} \left(w_j \cdot \sin\left(\frac{j \cdot k \cdot \pi}{n}\right) \right)$$

Auswertungsbereich der x-Achse für die Fourier-Reihe

Vielfache der Fourier-Punkte gegenüber den Koordinaten

$$fp := 5$$

$$start := 0$$

$$end := T = 30$$

$$Nipts := 2n \cdot fp = 150$$

$$i := 0.. Nipts - 1$$

$$step := \frac{end - start}{Nipts + 1} = 0.199$$

$$x_i := start + step \cdot i$$

Zusammensetzen aus den Komponenten

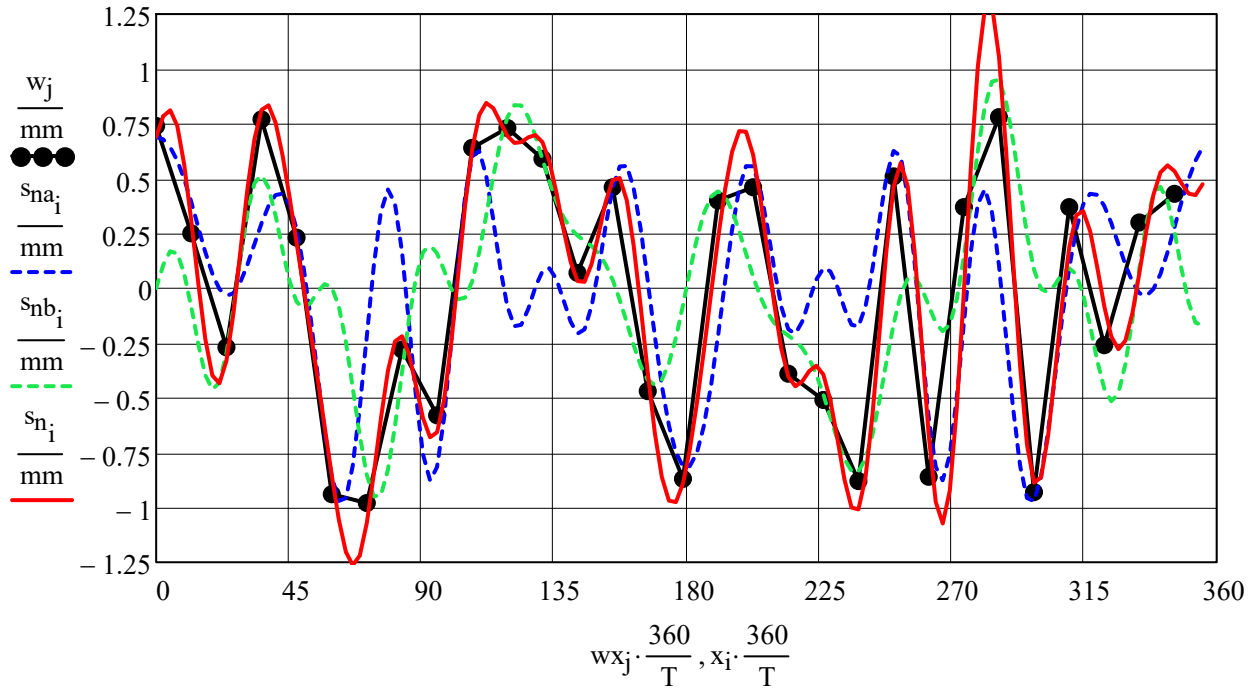
$$s_{na_i} := \frac{a_0}{2} + \sum_k \left(a_k \cos\left(k \cdot \frac{2\pi x_i}{T}\right) \right)$$

$$s_{nb_i} := \sum_k \left(b_k \sin\left(k \cdot \frac{2\pi x_i}{T}\right) \right)$$

$$s_{n_i} := s_{na_i} + s_{nb_i}$$

X-Werte für w

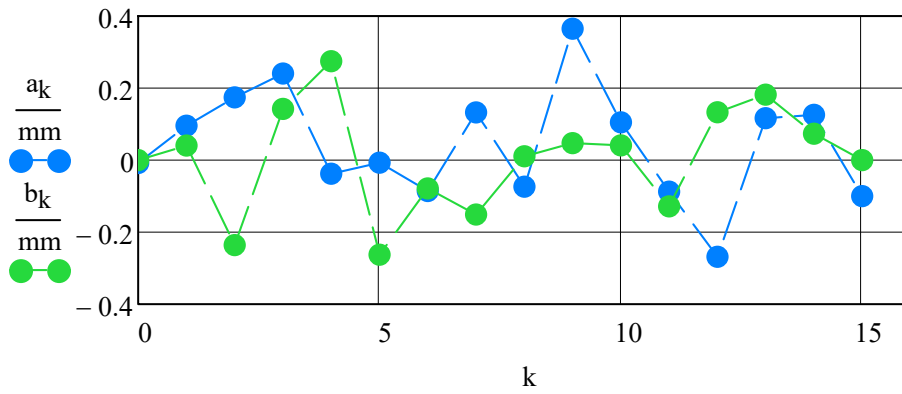
$$wx_j := x_j \cdot fp$$



| | | | |
|------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|
| $s_{na,max} := \max(s_{na})$ | $s_{na,max} = 0.69 \cdot \text{mm}$ | $s_{nb,max} := \max(s_{na})$ | $s_{nb,max} = 0.69 \cdot \text{mm}$ |
| $s_{na,min} := \min(s_{na})$ | $s_{na,min} = -0.97 \cdot \text{mm}$ | $s_{nb,min} := \min(s_{na})$ | $s_{nb,min} = -0.97 \cdot \text{mm}$ |
| $s_{n,max} := \max(s_n)$ | $s_{n,max} = 1.29 \cdot \text{mm}$ | $w_{max} := \max(w)$ | $w_{max} = 0.78 \cdot \text{mm}$ |
| $s_{n,min} := \min(s_n)$ | $s_{n,min} = -1.26 \cdot \text{mm}$ | $w_{min} := \min(w)$ | $w_{min} = -0.98 \cdot \text{mm}$ |

putting all as and bs in a vector from 0 to n

$$k := 0..n$$



| | 0 |
|----|--------|
| 0 | -0.008 |
| 1 | 0.096 |
| 2 | 0.174 |
| 3 | 0.240 |
| 4 | -0.038 |
| 5 | -0.007 |
| 6 | -0.086 |
| 7 | 0.132 |
| 8 | -0.074 |
| 9 | 0.365 |
| 10 | 0.105 |
| 11 | -0.087 |
| 12 | -0.268 |
| 13 | 0.116 |
| 14 | 0.126 |
| 15 | -0.100 |
| 16 | |
| 17 | |

$a =$ $\cdot \text{mm}$

| | 0 |
|----|--------|
| 0 | 0.000 |
| 1 | 0.040 |
| 2 | -0.236 |
| 3 | 0.142 |
| 4 | 0.274 |
| 5 | -0.263 |
| 6 | -0.079 |
| 7 | -0.151 |
| 8 | 0.010 |
| 9 | 0.047 |
| 10 | 0.041 |
| 11 | -0.128 |
| 12 | 0.133 |
| 13 | 0.182 |
| 14 | 0.073 |
| 15 | 0.000 |
| 16 | |
| 17 | |

$b =$ $\cdot \text{mm}$

$a_{\max} := \max(a) = 0.36 \cdot \text{mm}$

$b_{\max} := \max(b) = 0.27 \cdot \text{mm}$

$a_{\min} := \min(a) = -0.27 \cdot \text{mm}$

$b_{\min} := \min(b) = -0.26 \cdot \text{mm}$