

Mathematische Methoden der Biowissenschaften III

Präsenzübung

(1) Bestimmen Sie die Fourier-Transformation:

$$h : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, \quad h(x) = \begin{cases} x + 1, & -1 \leq x < 0, \\ -x + 1, & 0 \leq x < 1 \\ 0, & \text{sonst} \end{cases}$$

(2) Betrachten Sie die Matrix

$$U = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 1+i & 1-i \\ 1-i & 1+i \end{pmatrix}$$

- (a) Zeigen Sie, dass U eine unitäre Matrix ist.
- (b) Bestimmen Sie die Eigenwert λ_1, λ_2 von U .
- (c) Bestimmen Sie eine unitäre Matrix S , so dass

$$SUS^{-1} = \begin{pmatrix} \lambda_1 & 0 \\ 0 & \lambda_2 \end{pmatrix}$$

(3) Bestimmen Sie explizit die diskrete Fourier-Transformation von $(1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0)$ indem Sie die schnelle Fourier-Transformation durchführen.