



## Blatt 7

### Aufgabe 7.1 (2 Punkte)

Beweisen Sie die folgenden Eigenschaften für die Koeffizienten der 1D-Fouriertransformation:

- i)  $F(u) = F(u + k \cdot N)$ , für  $k \in \mathbb{Z}$
- ii)  $F(-u) = F^*(u)$ , für reelle Funktionen  $f$

### Aufgabe 7.2 (4 Punkte)

- a) Stellen Sie die beiden nachfolgenden Funktionen  $f_1$  und  $f_2$  graphisch dar.

$$\begin{aligned} f_1(0) = 1, f_1(1) = \dots = f_1(7) = 0 \\ f_2(0) = \dots = f_2(7) = 1 \end{aligned}$$

- b) Bestimmen Sie die diskreten Fouriertransformierten der Funktionen  $f_1$  und  $f_2$ .
- b) Wie lassen sich die Ergebnisse anschaulich deuten?

### Aufgabe 7.3 (3 Punkte)

Beweisen Sie die folgenden Eigenschaften der 1D-Fouriertransformation für gegebene 1D-Funktionen  $f$ ,  $g$  und  $h$  und ihre jeweiligen Fouriertransformierten  $F$ ,  $G$  und  $H$ :

- Linearität:

$$h(t) = a \cdot f(t) + b \cdot g(t) \Rightarrow H(u) = a \cdot F(u) + b \cdot G(u)$$

- Verschiebung:

Die Fouriertransformierte von  $f(t - t_0)$  ist gegeben durch  $e^{-iut_0} F(u)$ ,  
mit  $F(u)$  ist die Fouriertransformierte von  $f(t)$ .