Übungsblatt 10

Komplexe Analysis und Integraltransformationen

Sommersemester 2020

Aufgabe 10.1 • ◦ ◦ Verschiedenes

10.1.1 Wie hängen Laplace- und z-Transformation zusammen?

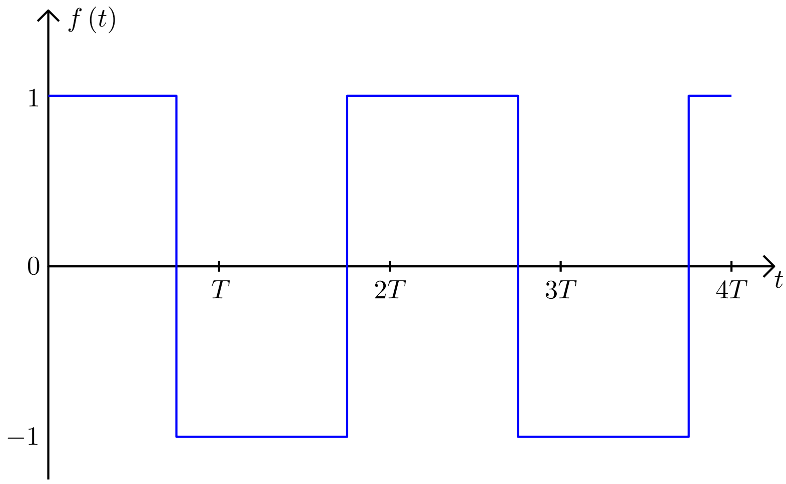
10.1.2 Wie kann die z-Transformation genutzt werden, um die diskrete Signalverarbeitung von Signalen kontinuierlicher Systeme zu beschreiben? Betrachten Sie hierfür beispielhaft die folgende Differentialgleichung eines RL-Glieds und überführen Sie sie in eine Darstellung, die mit der z-Transformation kompatibel ist:

$$u(t) = L\frac{\mathrm{d}i(t)}{\mathrm{d}t} + Ri(t) \tag{1}$$

10.1.3 Ordnet die z-Transformierte einem gegebenen Zeitsignal eindeutig eine z-Transformierte zu?

Aufgabe 10.2 • • ◦ Rechnen mit der z-Transformation

10.2.1 Berechnen Sie die z-Transformierte der folgenden Zeitfunktion $f(t)$, die hierfür zu den Zeitpunkten kT mit $k \in \mathbb{N}$ und $T \in \mathbb{R}$ diskretisiert werde:



10.2.2 Leiten Sie mithilfe bekannter Korrespondenzen die z-Transformierte der folgenden Zeitfunktion her:

$$f(t) = \sin^2(\omega t) \tag{2}$$

10.2.3 Ermitteln Sie die z-Transformierte der folgenden Funktion mit $\alpha \in \mathbb{R}$ und $\omega \in \mathbb{R}$:

$$f(t) = e^{\alpha t}\cos(\omega t) \tag{3}$$

10.2.4 Berechnen Sie die z-Transformierte der zur folgenden Laplace-Transformierten gehörenden Zeitfunktion mit $a \in \mathbb{R}\backslash 0$:

$$F(s) = \frac{1}{s^2(s^2+a^2)}\frac{1+e^{-Ts}}{1+e^{-2Ts}} \tag{4}$$