

GRUNDLAGEN DER SIGNALVERARBEITUNG

ÜBUNGSBLATT 3

Abgabedatum: Mo, 20.04.2015 23:59 Uhr

Lernthemen: Frequenzspektren und zweidimensionale Fourier-Transformation

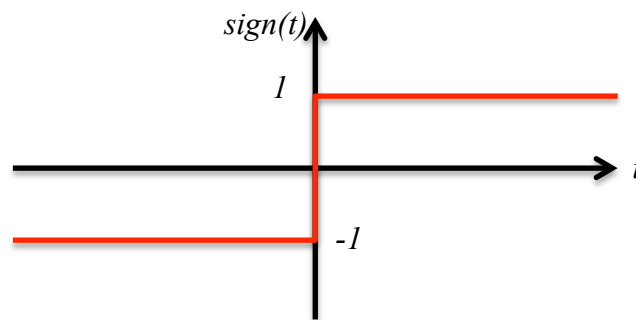
Bitte senden Sie ihre Lösungen per E-Mail an: seppke@informatik.uni-hamburg.de

Benutzen Sie den Betreff "GS-Ex3 [10|12] Uhr GRUPPENNAME" und hängen Sie ihre Lösungen als ein PDF-Dokument an die E-Mail an.

1 FUNKTIONS-SPEKTREN

10 P.

- a) Bestimmen Sie das Spektrum der Signum-Funktion:



Tipp: Verwenden Sie ggf. bereits bekannte Funktionen und deren Spektren zur Herleitung.

- b) Zeigen Sie, dass für das Spektrum reeller Signale $S(-f) = S^*(f)$ gilt. (S^* bedeutet: konjugiert komplex zu S).

2 ZWEIDIMENSIONALE FOURIER-TRANSFORMATION

5/15 P.

- a) Zeigen Sie, dass die Fourier-Transformierte der sinusförmigen Bildfunktion

$$g(x, y) = A \sin(cx + dy) \text{ durch}$$

$$G(u, v) = -\frac{jA}{2} \left[\delta\left(u - \frac{c}{2\pi}, v - \frac{d}{2\pi}\right) - \delta\left(u + \frac{c}{2\pi}, v + \frac{d}{2\pi}\right) \right]$$

gegeben ist.

- b) Markieren Sie in einer Skizze der Frequenzebene $F(u, v)$, an welchen Stellen Sie besonders ausgeprägte Werte des Amplitudenspektrums von untenstehenden Bildern erwarten. Geben Sie zu jeder Markierung an, zu welchen Bildbestandteilen diese gehört. Nehmen Sie der Einfachheit halber an, dass das Bild als Grauwertbild vorliegt, in dem lediglich ein Helligkeitswert pro Pixel enthalten ist.

