

Fakultät für Technik
Bachelor-Studiengang „Technische Informatik“
Diplom-Studiengang „Elektrotechnik/Informationstechnik“

Klausur im Fach Signale und Systeme 10.7.2006

Prüfer: Prof. Dr.-Ing. Th. Greiner

Hilfsmittel: Mitschriften (incl. gelöster Übungsaufgaben), Fachbücher, Taschenrechner (nicht programmierbar, nicht grafikfähig)

Name:

Matrikelnummer:

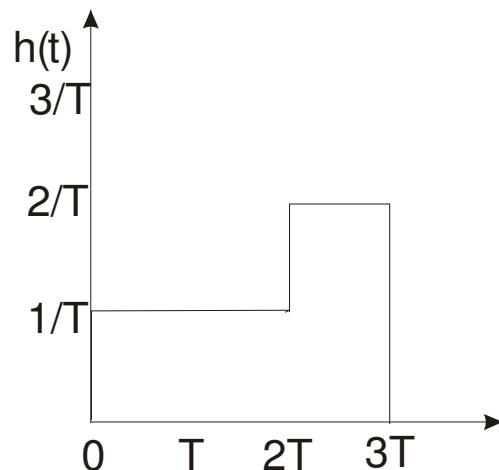
Semester:

Bearbeitungszeit: 90 Minuten

Geben Sie bitte auf allen Blättern Matrikelnummer und Name an.

1. Aufgabe

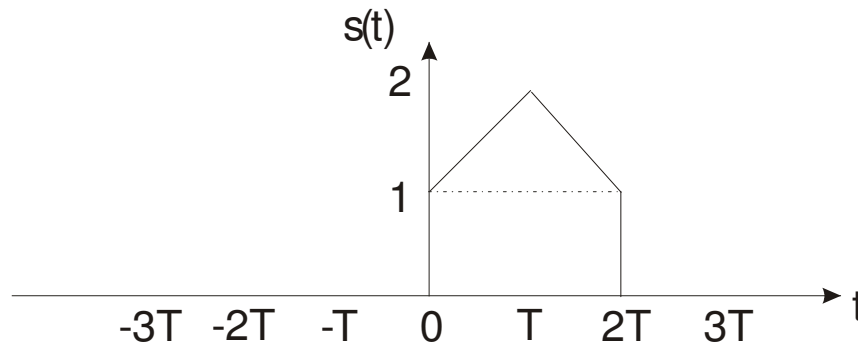
Es sei ein LTI-System mit der Impulsantwort $h(t)$ gegeben.



- Skizzieren Sie die Systemautokorrelierte $\varphi_{hh}(\tau)$ unter genauer Angabe wichtiger Eckpunkte der AKF.
- Auf das System werde weißes Rauschen mit der (zweiseitigen) Rauschleistungsdichte $3 \cdot N_0/2$ gegeben. Geben Sie die AKF $\varphi_{yy}(\tau)$ des System-Ausgangsprozesses in Abhängigkeit von $\varphi_{hh}(\tau)$.
- Bestimmen Sie die Energie E_y des Ausgangsprozesses.

2. Aufgabe

Es sei das folgende Signal $s(t)$ gegeben:



- Ist das Signal $s(t)$ kausal? (Begründung)
- Zerlegen Sie das Signal $s(t)$ in einen geraden Signalanteil $s_g(t)$ und ungeraden Signalanteil $s_u(t)$.
- Begründen Sie, ob das Spektrum $S(f)$ des Signals $s(t)$ einen Real- und einen Imaginärteil oder aber nur einen Realteil oder nur einen Imaginärteil besitzt?
- Bestimmen Sie das Spektrum $S(f)$ des Signals $s(t)$.

3. Aufgabe

Gegeben ist die folgende **rekursive** Differenzengleichung:

$$y(n) = x(n-2) - y(n-3)$$

- Zeichnen Sie den zugehörigen Signalflußgraphen.
- Bestimmen Sie die Impulsantwortfolge $h(n)$ und die Sprungantwortfolge $s(n)$.
- Bestimmen Sie die Übertragungsfunktion $H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)}$.
- Bestimmen Sie die Pole und Nullstellen des rekursiven Systems.
- Gegeben sei jetzt das System mit der Übertragungsfunktion

$$H(z) = 1 + 2z^{-1}$$

Bestimmen Sie den Frequenzgang $H(e^{j\omega})$, einschließlich Betrag und Phase.

- Ist das System nach f) stabil? Begründen Sie Ihre Antwort.

- Berechnen Sie ausgehend von dieser Darstellung die allgemeine Übertragungsfunktion $H(z)$ für ein System 2. Ordnung in Polynomdarstellung
- Gegeben seien die Koeffizienten eines Systems 1. Ordnung nach a) mit
 $d_1=1, d_0=-1, d_i=0$ für $i>1$; $c_i=0$ für alle i .
Bestimmen Sie den Betragsfrequenzgang und den Phasengang.
- Handelt es sich bei b) um ein Tiefpassfilter oder ein Hochpassfilter ?
Begründen Sie Ihre Antwort.
- Berechnen Sie eine mögliche Parallelstruktur für das Filter nach b)