

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

Klausur im Fach Signale und Systeme SS 05

Prüfer: Prof. Dr.-Ing. Th. Greiner

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

Name:

Matrikelnummer:

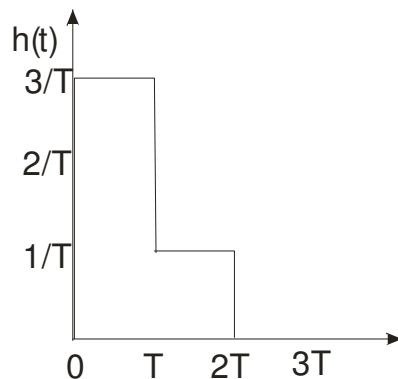
Semester:

Bearbeitungszeit: 90 Minuten

Geben Sie auf allen Blättern Matrikelnummer und Name an.

1. Aufgabe

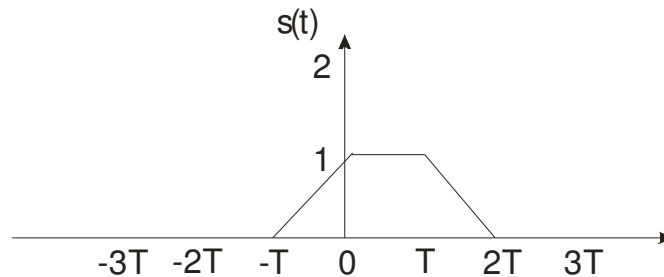
Es sei ein LTI-System mit der Impulsantwort $h(t)$ gegeben.



- Skizzieren Sie die Systemautokorrelierte $\varphi_{hh}(\tau)$ unter genauer Angabe wichtiger Eckpunkte der AKF.
- Auf das System werde weißes Rauschen mit der (zweiseitigen) Rauschleistungsdichte $1.5 \cdot N_0/2$ gegeben. Ermitteln Sie die AKF $\varphi_{yy}(\tau)$ des System-Ausgangsprozesses.
- 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 $s(t)$.

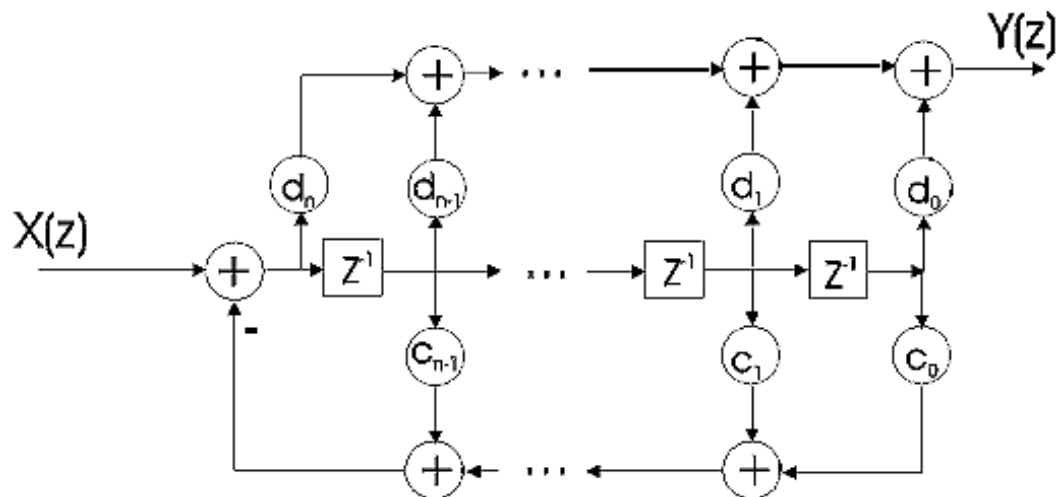
3. Aufgabe

Gegeben sei eine Nullstelle eines FIR-Filters 2. Ordnung $z_{01}=1$

- Bestimmen Sie die weitere Nullstelle z_{02} so, dass ein linearphasiges Filter entsteht.
- Zeigen Sie anhand eines weiteren Kriteriums, dass das Filter wirklich linearphasig ist.
- Bestimmen Sie die Übertragungsfunktion $H(z)$ in Polynomdarstellung
- Bestimmen Sie die Impulsantwort $h(n)$
- Wie lautet die Sprungantwortfolge $s(n)$?
- Bestimmen Sie die Pole von $H(z)$. Ist das System stabil? Begründen Sie Ihre Antwort.
- Bestimmen Sie eine mögliche **rekursive** Differenzengleichung für d)
- Auf das System $H(z)$ werde die Eingangsfolge $x(n)=\{1,2,3\}$, sonst 0, gegeben. Bestimmen Sie die Antwortfolge $y(n)$.

4. Aufgabe

Das nachfolgende Bild zeigt die allgemeine Darstellung der 2. Normalform eines digitalen Filters.



- Berechnen Sie ausgehend von dieser Darstellung die allgemeine Übertragungsfunktion $H(z)$ für ein System 2. Ordnung in Polynomdarstellung.
- Gegeben seien die Koeffizienten eines Systems 2. Ordnung nach a)
 $d_2 = -1$, $d_1 = 0$, $d_0 = -1$, $c_i = 0$ für $i = 0..1$.
 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)