

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

**Klausur im Fach Signale und Systeme WS 05/06**

**Prüfer: Prof. Dr.-Ing. Th. Greiner**

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

**Name:**

**Matrikelnummer:**

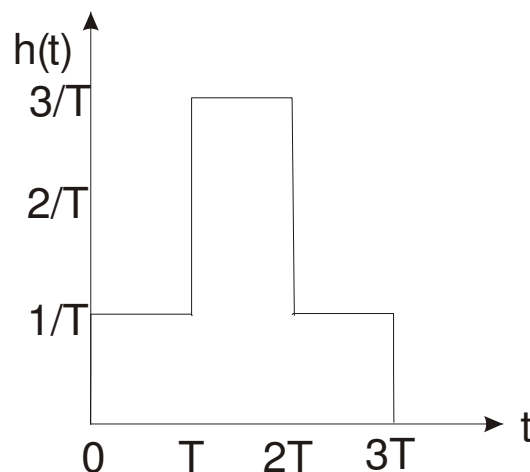
**Semester:**

**Bearbeitungszeit:** 90 Minuten

Geben Sie bitte auf allen Blättern Matrikelnummer und Name an.

**1. Aufgabe**

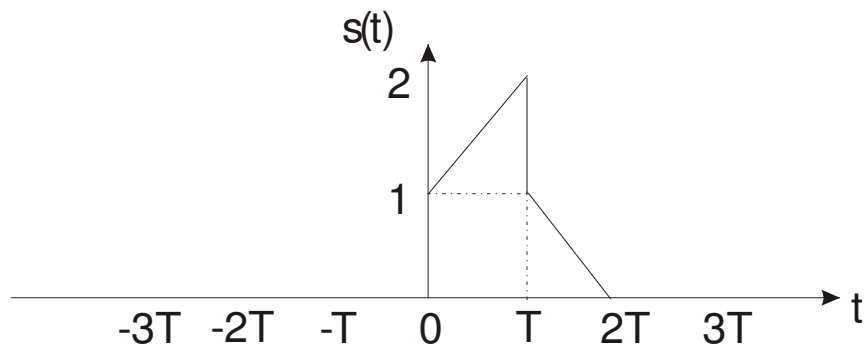
Es sei ein LTI-System mit der Impulsantwort  $h(t)$  gegeben.



- Skizzieren Sie die Systemautokorrelierte  $\varphi_{hh}(\tau)$  unter genauer Angabe wichtiger Eckpunkte der AKF.
- Auf das System werde weißes Rauschen mit der (zweiseitigen) Rauschleistungsdichte  $2.5 \cdot N_0/2$  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:

$$y(n) = x(n-1) - y(n-2)$$

- 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

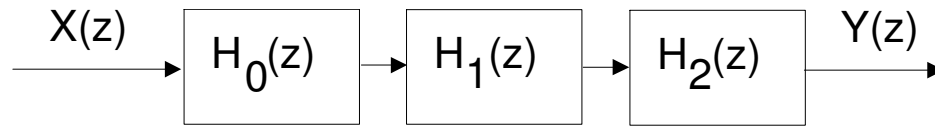
$$H(z) = \frac{z+2}{z^1}$$

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

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

#### 4. Aufgabe

Gegeben ist das folgende Übertragungssystem:



Für die einzelnen Übertragungsfunktionen gilt:

$$H_0(z) = a_0 + a_1 \cdot z^{-1}$$

$$H_1(z) = a_2$$

$$H_2(z) = a_3 \cdot z^{-1}$$

- Bestimmen Sie die Übertragungsfunktion  $H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)}$ .
- Bestimmen Sie die Impulsantwort  $h(n)$ .
- Bestimmen Sie die Pole und Nullstellen des Systemes.
- Welche Bedingung muß für die Pole und Nullstellen gelten, damit das System als minimalphasig bezeichnet werden kann?
- Zeichnen Sie für dieses System den Signalfußgraphen der zweiten kanonischen Normalform.
- Zeichnen Sie für dieses System eine mögliche Parallelstruktur.