

ZUNAME:

VORNAME:

MAT. NR.:

2. SuS2-Teilprüfung B

Institut für Nachrichtentechnik
und Hochfrequenztechnik

G. Doblinger, C. Novak 18.6.2008

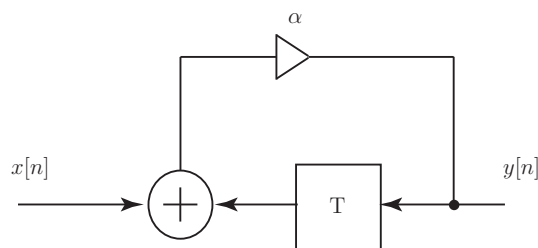
Bitte beachten Sie:

- An schriftlichen Unterlagen darf nur die **SuS2-Formelsammlung** verwendet werden!
- Die Beispiele ausschließlich auf den Seiten dieser Angabe ausarbeiten. **Zusatzblätter werden ignoriert!**
- Eine **lesbare Schrift und übersichtliche Darstellung** ist eine Voraussetzung für die positive Beurteilung Ihrer Arbeit!
- **Mobiltelefone** müssen während des Tests **ausgeschaltet** sein!

	Punkte
1	
2	
3	
Σ	

1. BEISPIEL (33 Punkte)

Gegeben ist das abgebildete Schaltbild eines digitalen Filters mit allgemeinem Parameter $\alpha \in [0; 1]$:



a) Stellen Sie die Differenzgleichung für das System auf.

Differenzgleichung:

b) Bestimmen Sie die Übertragungsfunktion $H(z)$ des Filters.

$$H(z) =$$

c) Zur Bestimmung des Filterparameters α wird an den Eingang eine Sprungfunktion angelegt: $x[n] = \sigma[n]$. Das Ausgangssignal $y[n]$ wird gemessen und jener Zeitpunkt n^* bestimmt, nach dem es 80% des stationären Ausgangswertes erreicht hat.

c₁) Bestimmen Sie $y[n]$ für $x[n] = \sigma[n]$.

$$y[n] =$$

c₂) Bestimmen Sie $\lim_{n \rightarrow \infty} y[n]$.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} y[n] =$$

c₃) Bestimmen Sie nun n^* so, dass gilt: $y[n^*] = \frac{4}{5} \lim_{n \rightarrow \infty} y[n]$ und runden Sie n^* auf die nächste ganze Zahl.

$$n^* =$$

- c₄) Skizzieren Sie die ganzzahligen Werte von n^* in Abhängigkeit vom Filterparameter α . **Skizze: (Achsen beschriften!)**

2. BEISPIEL (33 Punkte)

Gegeben ist ein System, das durch folgende Differenzgleichung beschrieben wird

$$y[n] - \alpha y[n - 1] = x[n] - \beta x[n - L],$$

wobei $L \in \mathbb{N}$ und $\alpha, \beta \in \mathbb{R}$.

- a) Berechnen Sie die Übertragungsfunktion $H(z)$.

$H(z) =$

- b) Bestimmen Sie die Pole und **alle** Nullstellen der Übertragungsfunktion und geben Sie deren Anzahl an. Für welche Werte von α ist das System stabil?

Pole:	Nullstellen:	$\alpha \in$
-------	--------------	--------------

- c) Skizzieren Sie ein Schaltbild des angegebenen Systems.

d) Berechnen Sie die Impulsantwort $h[n]$ des Systems

$$h[n] =$$

e) Berechnen Sie die diskrete Fouriertransformation (DFT) $H[k]$ der Länge $N = 4$ für die Impulsantwort $h[n]$.

$$H[k] =$$

3. BEISPIEL (34 Punkte)

Gegeben ist ein System mit der Übertragungsfunktion $H(z) = (z + 1)(z^2 + 1)$

- a) Berechnen Sie die Lage der Nullstellen und Pole und zeichnen Sie ein Pol/Nullstellendiagramm. Handelt es sich um ein FIR oder IIR Filter und um einen HP/TP/...?

Pole:	Nullstellen:
-------	--------------

Skizze: (Achsen beschriften!)

b) Bestimmen Sie die Impulsantwort $h[n]$.

$h[n] =$

c) Nun betrachten Sie $z^N H(z)$ ($N \in \mathbb{Z}$). Wie groß muß N mindestens gewählt werden, damit es sich um ein kausales System handelt?

$N =$

- d) Das Filter wird nun gemäß $H_T(z) = H(-z^2)$ transformiert. Berechnen Sie von diesem neuen Filter die Lage der Pole und Nullstellen und zeichnen Sie ein Pol/Nullstellendiagramm. Handelt es sich um ein FIR oder IIR Filter und um einen HP/TP/...?

Pole:	Nullstellen:
-------	--------------

Skizze: (Achsen beschriften!)

e) Berechnen Sie die Impulsantwort $h_T[n]$ von $H_T(z)$.

$$h_T[n] =$$