

ZUNAME:

VORNAME:

MAT. NR.:

2. SuS2 TEST **A**

Institut für Nachrichtentechnik
und Hochfrequenztechnik

G. Doblinger 06-2005

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!
- Der Lösungsweg inklusive Ansatz muss erkennbar sein. Nur die Lösung anzugeben genügt nicht.
- Mobiltelefone müssen während des Tests ausgeschaltet sein!

	Punkte
1	
2	
3	
Σ	

1. BEISPIEL (34 Punkte)

Von einem kausalen digitalen Filter ist das **Eingangssignal** $x[n]$ und die **Z-Transformation** $Y(z)$ **des Ausgangssignals** $y[n]$ gegeben:

$$x[n] = \delta[n] - \left(\frac{1}{3}\right)^n \sigma[n]$$
$$Y(z) = \frac{1}{6} \frac{z - 2}{z^2 - \frac{5}{6}z + \frac{1}{6}}$$

(Einsimpuls $\delta[n]$, zeitdiskrete Sprungfunktion $\sigma[n]$).

- a) Berechnen und skizzieren Sie das **Ausgangssignal** $y[n]$.

$$y[n] =$$

- b) Berechnen Sie die **Übertragungsfunktion** $H(z)$ des digitalen Filters.

$$H(z) =$$

- c) Berechnen Sie **Pole und Nullstellen** von $H(z)$ und skizzieren Sie das Pol/Nullstellendiagramm.

2. BEISPIEL (33 Punkte)

Die **Impulsantwort** $h[n]$ eines digitalen Filters ist gegeben:

$$h[n] = n\sigma[n] - (n - 5)\sigma[n - 5]$$

(zeitdiskrete Sprungfunktion $\sigma[n]$).

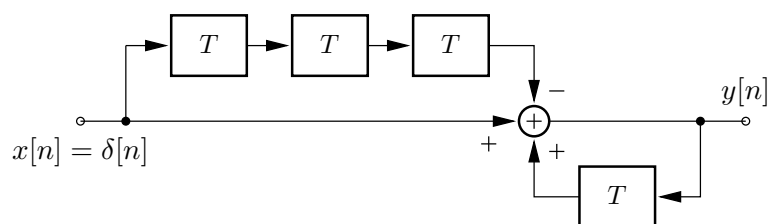
- a) Geben Sie ein **Schaltbild**, bestehend aus Verzögerungselementen, Addierern und Multiplizieren, des digitalen Filters an.

b) Geben Sie eine **Differenzgleichung** für das digitale Filter an.

- c) Ist das digitale Filter **stabil**? Geben Sie bei der Begründung das verwendete **Stabilitätskriterium** an!

3. BEISPIEL (33 Punkte)

Ein digitales Filter ist durch das folgende Schaltbild gegeben:



- a) Berechnen und skizzieren Sie für $x[n] = \delta[n]$ das **Ausgangssignal** $y[n]$ (Einsimpuls $\delta[n]$).

$$y[n] =$$

b) Berechnen Sie die **Z-Transformation** $Y(z)$ von $y[n]$.

$$Y(z) =$$

- c) Berechnen Sie die **diskrete 6-Punkte Fouriertransformation (DFT)** $Y_1[k]$, $k = 0, 1, \dots, 5$ des Signals $y_1[n] = y[n]$, $n = 0, 1, \dots, 5$.

$$Y_1[k] =$$