



Prüfung: Informationstechnik MT 7D51
Termin: Mittwoch, 05. Juli 2006
8:30 – 10:30
Prüfer: Prof. J. Walter
Hilfsmittel: beliebig / kein Internet / kein WLAN

Name:	_____
Vorname:	_____
Projekt:	_____

bitte keine rote Farbe verwenden

(nicht ausfüllen) !

Aufgabe	mögl. Punkte	erreichte Punkte
1	12	
2	12	
3	15	
4	11	
Gesamt	50	
	Note	

Bearbeiten Sie die Aufgaben nur, falls Sie keine gesundheitlichen Beschwerden haben.

Viel Erfolg

Bemerkung:

Sie können die Vorder- und Rückseite benutzen. Es werden nur die auf den Prüfungsblättern vorhandenen oder fest mit den Prüfungsblättern verbundenen Ergebnisse gewertet.

Mit Abgabe dieser Arbeit bestätigen Sie das Löschen von HPVEE „Classroom-Lizenz“ auf ihrem PC.



1. Gauß'sches Prinzip der kleinsten Fehlerquadrate (12 Punkte)

Die Funktion: $f(x) := -\text{Heaviside}(x + 1) + 2 \text{Heaviside}(x) - \text{Heaviside}(x - 1)$

soll im Bereich $-1.0 \leq x \leq 1.0$ optimal durch ein Polynom $y(x) = a + bx + c \cdot x^2 + d \cdot x^3$ angenähert werden.

- a) 8P Bestimmen Sie das Polynom.
- b) 2P Skizzieren Sie das Ergebnis.
- c) 2P An welche-r/n Stelle/n tritt die größte Abweichung auf?

Lösung:





2. DFT (12 Punkte)

Eine Cosinusfunktion (Amplitudenwerte +1, -1) mit der Frequenz 75 Hz wird mit der Blockgröße N=10 abgetastet. Die Messzeit ist 20ms.

- a) 1P Tragen Sie die Zeitwerte für die Abtastpunkte in die nachfolgende Tabelle ein.
- b) 1P Tragen Sie die Zeitwerte für die Cosinusfunktion mit Hanningfenster in die Tabelle ein.
- c) 1P Skizzieren Sie die beiden Funktion und deren Abtastwerte.
- d) 6P Berechnen Sie für die beiden Funktionen aus den Abtastwerten jeweils die skalierte DFT für $m=0, m=1, m=2, m=3, m=4, m=5$. Bitte mit Angabe der Formel!!!
- e) 1P Zeichnen Sie das Amplitudenspektrum der skalierten DFT für beide Funktionen.
- f) 2P Warum sind die Amplituden ab der vierfachen Grundfrequenz der gefensterterten Funktion kleiner als 0,1?

n=	t/ms	cos(x)	cos(x) mit Hanningfenster
0			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

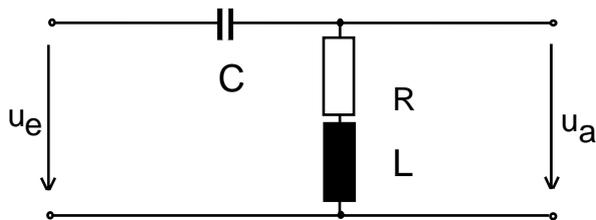






3. DGL - Übertragungsfunktion - Systemantwort (15 Punkte)

Gegeben ist das R,L,C-Glied:



Schaltung mit R, L und C

a) (3P) Erstellen Sie die Übertragungsfunktion $G_1(s)$ – Darstellung: Die höchste Potenz im Nenner hat den Faktor 1.

b) (1P) Erstellen Sie die Übertragungsfunktion $G_2(s)$ für die Werte $\frac{R}{L} = 1$; $\frac{1}{L \cdot C} = 10$

(10P) Bestimmen Sie die Antwort $y(t)$ des Systems $G_2(s)$ auf:

$$\mathbf{x(t) := -Heaviside(t) + 2 * Heaviside(t-1) - Heaviside(t-2);}$$

Hinweis: Schreiben Sie den Ansatz für Maple auf. Als Ergebnis genügt die Skizze. Das Ergebnis ist etwas umfangreicher.

c) (2P) Skizzieren Sie Antwort für $t=0$ bis $t=10$.

Lösung Aufgabe 3a





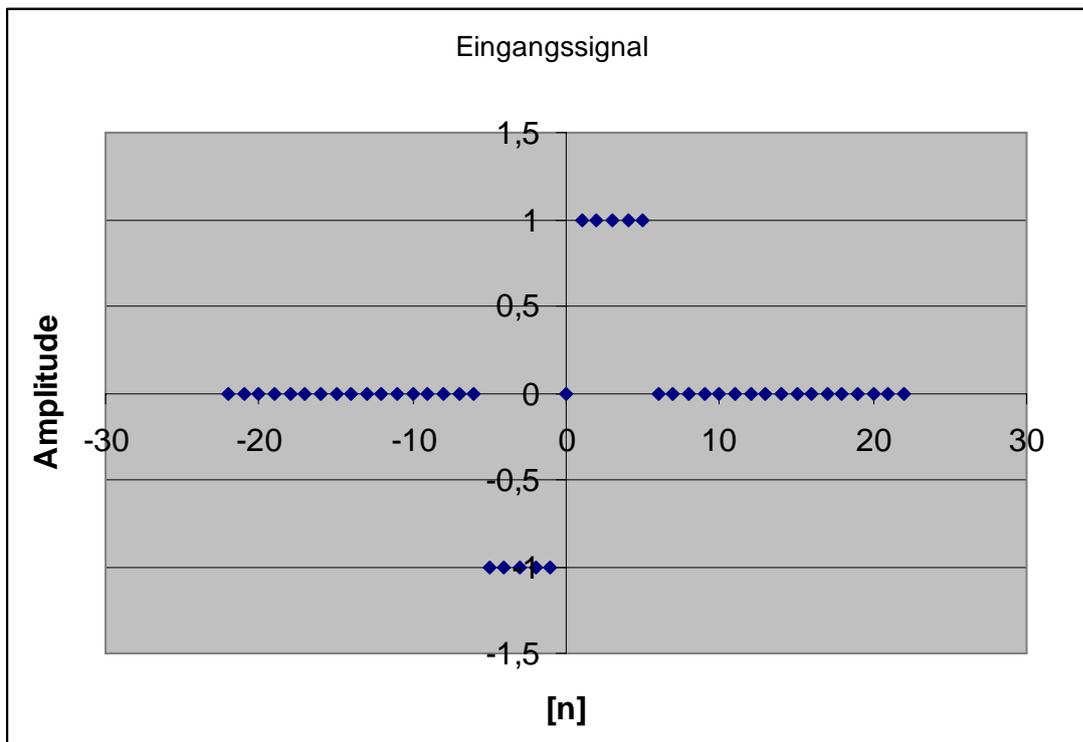
4 FIR-Filter (11 Punkte)

Eine Bandsperrfilter mit der Grenzfrequenz $f_{\text{guten}}=400\text{Hz}$ und $f_{\text{goben}}=600\text{Hz}$ ist als FIR-Filter für $N=8$ zu entwerfen. Die Abtastfrequenz beträgt $f_a=10\text{ kHz}$.

a) Berechnen Sie die Filtergleichung für das FIR-Filter

$$y_{nFIR} = \left[\sum_{k=-N}^{k=N} a_k * x_{n-k} \right]$$

b) Berechnen und skizzieren Sie die Antwort $y_1[n]$ auf das Eingangssignal:





Lösung:



