



Prüfung: Informationstechnik MT 7D51
Termin: Mittwoch, 07. Februar 2007
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	5	
5	6	
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: $f(x) = \text{Heaviside}(x + \frac{1}{2}) - \text{Heaviside}(x - \frac{1}{2})$

soll im Bereich $-1.0 \leq x \leq 1.0$ optimal durch die Funktion $y(x) = a + b \cdot \cos(\pi \cdot x)$ angenähert werden.

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

Lösung:





2. DFT (12 Punkte)

Die Funktion $f(x) = Heaviside(x - \frac{1}{2}) - Heaviside(x - \frac{3}{2})$ mit der Frequenz 0.5 Hz wird mit der Blockgröße N=10 abgetastet.

- a) 1P Tragen Sie die Zeitwerte für die Abtastpunkte in die nachfolgende Tabelle ein.
- b) 1P Tragen Sie die Amplitudenwerte der Funktion in die Tabelle ein.
- c) 1P Skizzieren Sie die Funktion und deren Abtastwerte.
- d) 6P Berechnen Sie für die Funktion 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 die Funktion.
- f) 2P Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Amplitude b von Aufgabe 1 und der Amplitude der ersten Harmonischen dieser Aufgabe?

n=	t/ms	f[n]	
0	0		
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

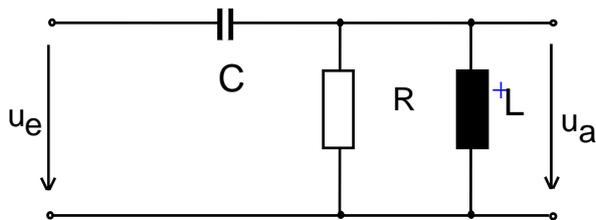






3. DGL - Übertragungsfunktion - Systemantwort (15 Punkte)

Gegeben ist das R,L,C-Glied:



Schaltung mit R, L und C

- a) (3P) Erstellen Sie die Übertragungsfunktion $G_1(s)$
- b) (1P) Erstellen Sie die Übertragungsfunktion $G_2(s)$ für die Werte $R = 1; L = 1; C = 1$
 - Darstellung: Die höchste Potenz im Nenner hat den Faktor 1.

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

$$x(t) = Heaviside\left(t - \frac{1}{2}\right) - Heaviside\left(t - \frac{3}{2}\right)$$

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 (5 Punkte)

Eine Tiefpass mit der Grenzfrequenz $f_g=20\text{kHz}$ ist als FIR-Filter für $N=8$ zu entwerfen. Die Abtastfrequenz beträgt $f_a=48\text{ kHz}$.

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:

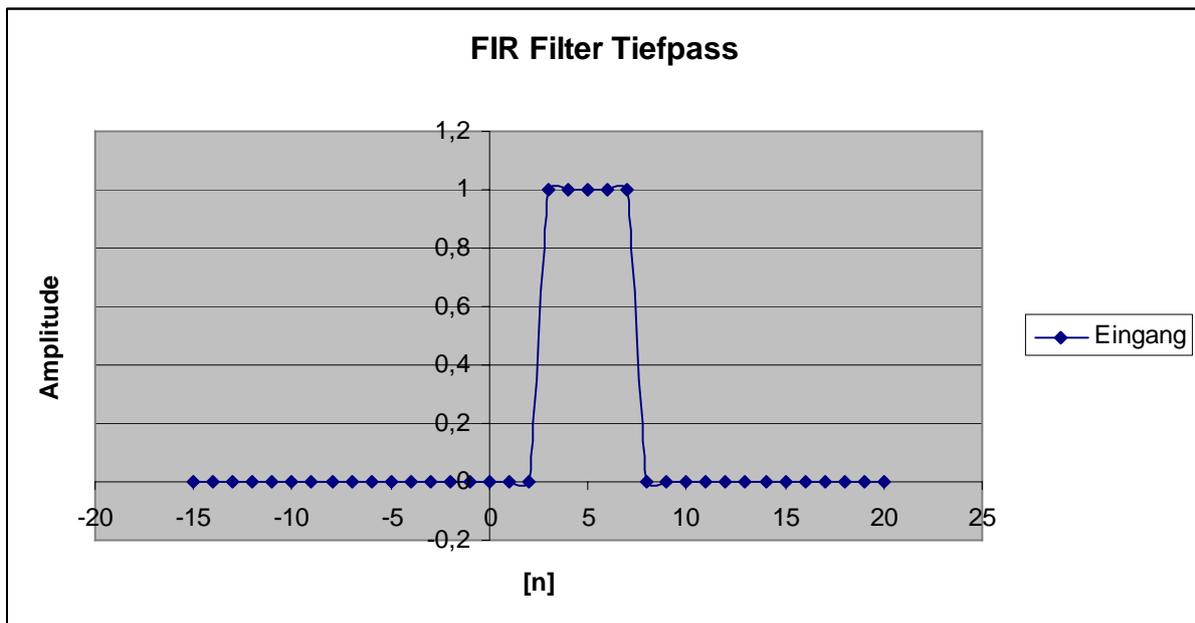


Bild: FIR-Filter Tiefpass





5 Kreuzkorrelationsfunktion (6 Punkte)

Ein Cosinus und ein Rechteck werden abgetastet. Berechnen Sie die Kreuzkorrelationsfunktion.

[n]	Cos	Rechteck
0	-0,14	0
1	-0,0184	0
2	0,3013	0
3	0,6968	1
4	1,0172	1
5	1,14	1
6	1,0184	1
7	0,6987	1
8	0,3032	0
9	-0,0172	0

