



Prüfung: Informationstechnik MT 7D51
Termin: Montag, 13. Februar 2006
11:00 – 13:00
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.



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

Die Funktion: $f(x) = 2.25 \cdot \cos(x)$ soll im Bereich $-1.5 \leq x \leq +1.5$ optimal durch ein Polynom $y(x) = a + bx + c \cdot x^2$ angenähert werden.

- a) 8P Bestimmen Sie die Gleichung des Polynoms.
- 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 100 Hz und dem Offset 0,5 wird mit der Blockgröße N=14 abgetastet. Die Messzeit ist 20ms.

- a) 1P Tragen Sie die Zeitwerte für die Abtastpunkte in die nachfolgende Tabelle ein.
- b) 1P Skizzieren Sie die Funktion und die Abtastwerte in Bild 1.
- c) 8P Berechnen Sie aus den Abtastwerten die skalierte DFT für $m=0$, $m=1$, $m=2$, $m=3$, $m=4$,
- d) 1P Zeichnen Sie das Amplitudenspektrum
- e) 1P Erklären Sie das Ergebnis für $m=0$

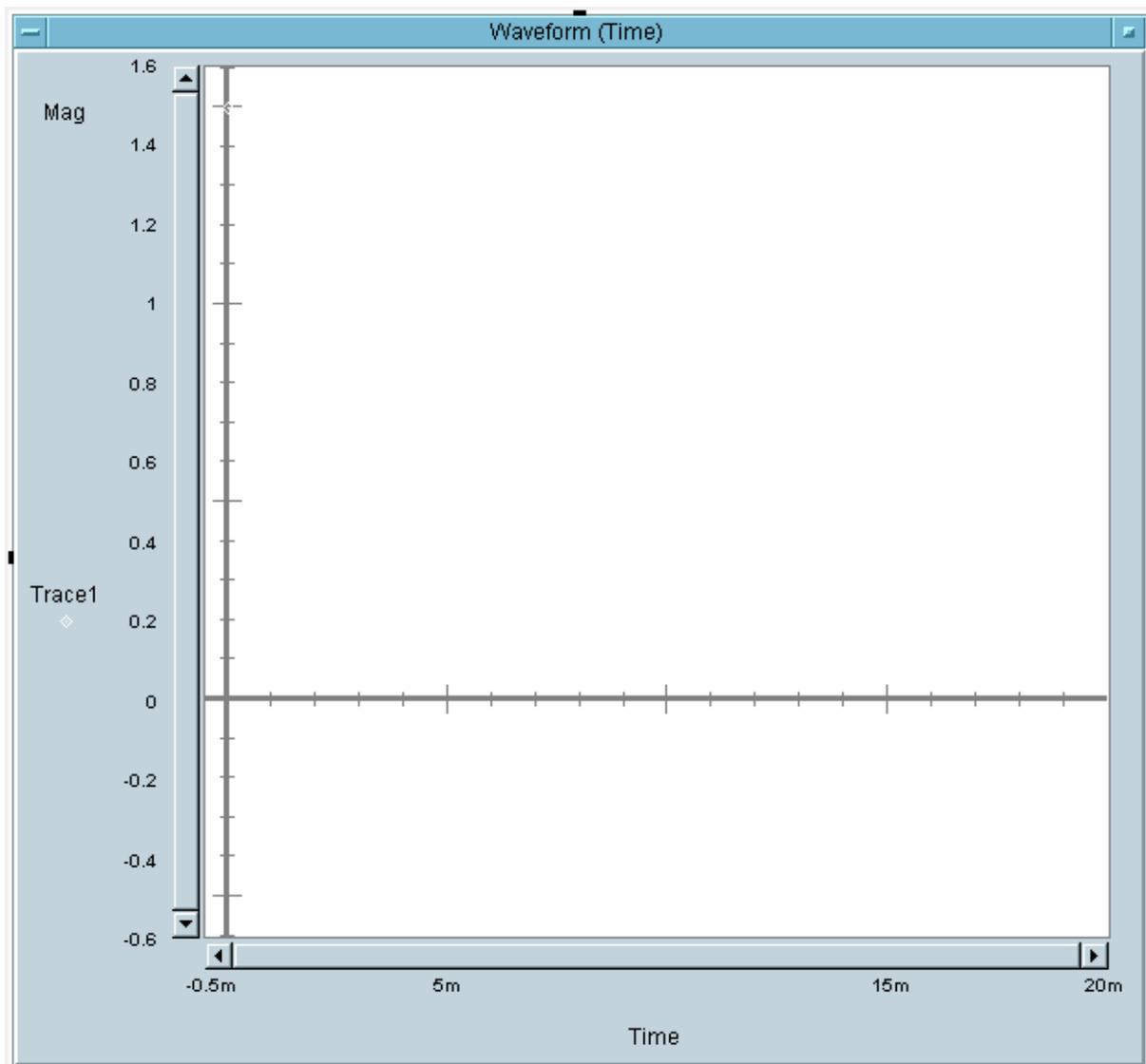


Bild 1: Cosinus mit den Abtastpunkten inkl. Offset



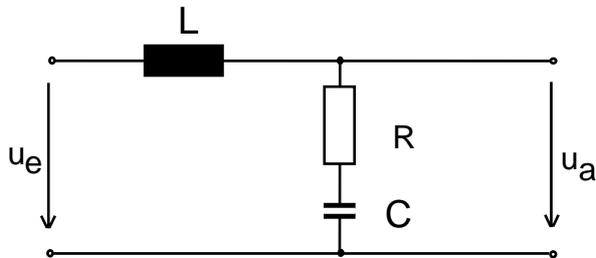
n=	t/ms	cos(x)
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		





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 $\frac{R}{L} = 10$; $\frac{1}{L \cdot C} = 1000$
- c) (10P) Bestimmen Sie die Antwort $y(t)$ des Systems $G_2(s)$ auf:

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

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

- d) (2P) Skizzieren Sie Antwort für $t=0$ bis $t=2$.

Lösung Aufgabe 3a





4 FIR-Filter (11 Punkte)

Ein Tiefpass mit der Grenzfrequenz $f_{\text{Grenzfrequenz}} = 100 \text{ Hz}$ ist als FIR-Filter für $N=8$ zu entwerfen. Die Abtastfrequenz beträgt $f_a = 5 \text{ kHz}$.

a) Berechnen Sie die Filtergleichung für das FIR-Filter

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

b) Berechnen und skizzieren Sie die Antwort $y_1[n]$ auf einen Impuls $x[n]$ der Breite 11 des FIR-Filters.

c) Ein zweiter TP mit den gleichen Daten folgt dem ersten TP. Berechnen und skizzieren Sie die Antwort $y_2[n]$, wenn der Ausgang von TP1 wird auf den Eingang von TP2 geschaltet ist.

Lösung:



