



**Prüfung:** Informationstechnik MT 7D51  
**Termin:** Freitag, 08. Juli 2005  
8:30 – 10:30:00  
**Prüfer:** Prof. J. Walter  
**Hilfsmittel:** beliebig / kein Internet / kein WLAN

<b>Name:</b>	_____
<b>Vorname:</b>	_____
<b>Projekt:</b>	_____

bitte keine rote Farbe verwenden

(nicht ausfüllen) !

Aufgabe	mögl. Punkte	erreichte Punkte
1	12	
2	12	
3	12	
4	10	
5	4	
<b>Gesamt</b>	<b>50</b>	
	<b>Note</b>	

**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:  $f(x) = 1/x$  soll im Bereich  $-4 \leq x \leq -1$  optimal durch eine Gerade  $y(x) = a + bx$  angenähert werden.

- a) 8P Bestimmen Sie die Gleichung der Geraden.
- 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 Sinusfunktion (Amplitudenwerte +1, -1) mit der Frequenz 200 Hz wird mit der Blockgröße  $N=16$  abgetastet. Die Messzeit ist 20ms.

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

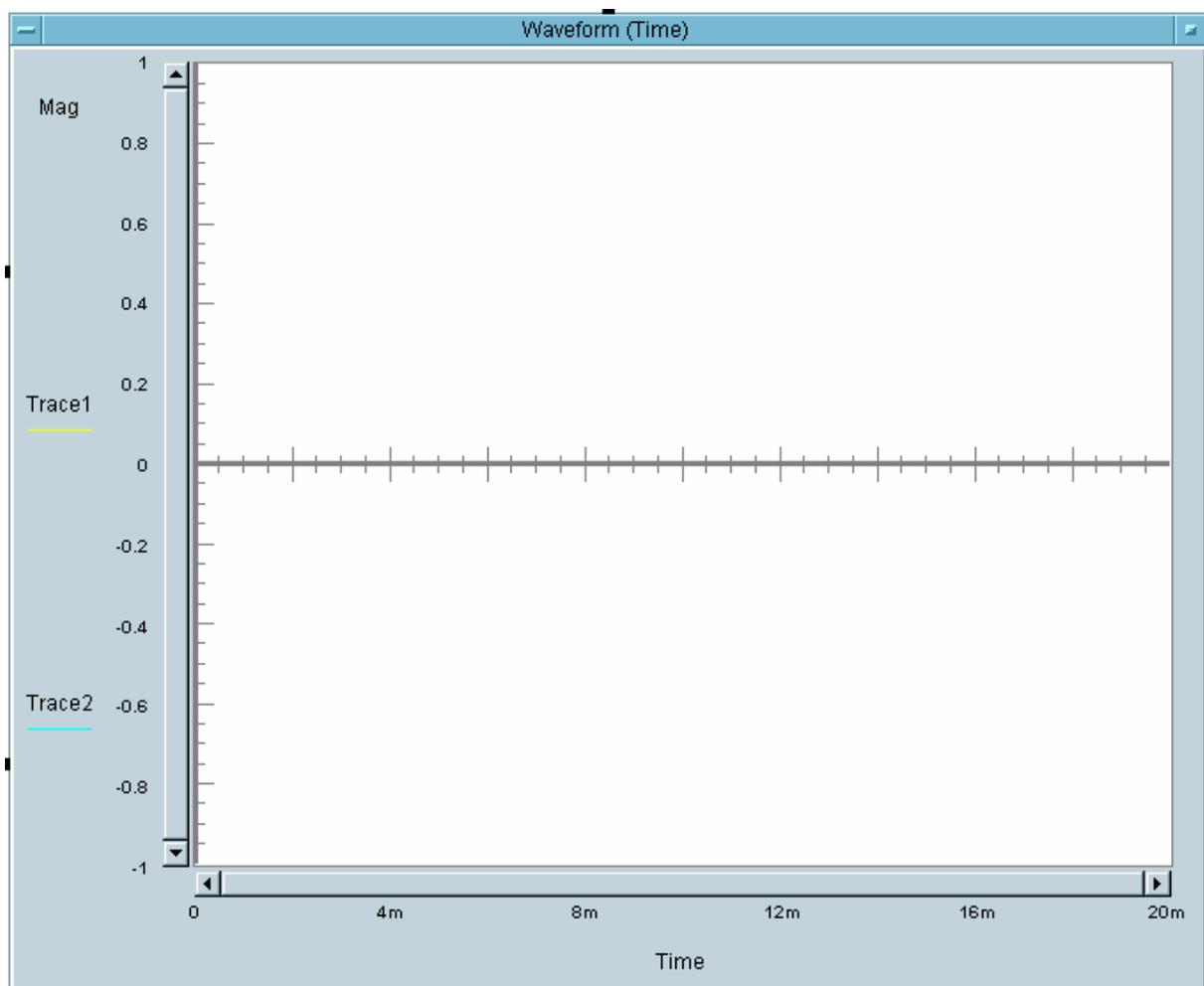


Bild 1: Sinus mit den Abtastpunkten



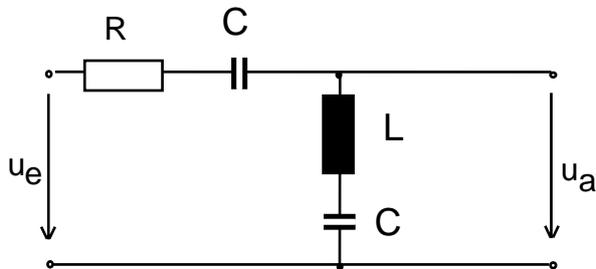
n=	t/ms	sin(x)
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		





### 3. DGL - Übertragungsfunktion - Systemantwort (12 Punkte)

Erstellen Sie für die nachfolgende Schaltung die Übertragungsfunktion.



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  $G(s)$  für die normierten Werte  $R=1$ ,  $C=1$ ,  $L=1$ .
- c) 2P Erstellen Sie die Differentialgleichung für den Zeitbereich (System ist am Anfang in Ruhe).
- d) 2P Bestimmen Sie die Antwort auf  $x(t)=\sin(t)$  für die normierten Werte  $R=1$ ,  $C=1$ ,  $L=1$ .
- e) 1P Skizzieren Sie Antwort für  $t=0$  bis  $t=10$ .
- f) 2P Bestimmen Sie die Antwort auf  $x(t)=\cos(t)$  für die normierten Werte.
- g) 1P Skizzieren Sie Antwort für  $t=0$  bis  $t=10$ .

#### Lösung Aufgabe 3a





## 4 FIR-Filter (10 Punkte)

Eine Bandsperre mit den Grenzfrequenzen  $f_{\text{oben}} = 500\text{Hz}$  und  $f_{\text{unten}} = 300\text{Hz}$  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  $y[n]$  auf einen Impuls  $x[n]$  der Breite 5 des FIR-Filters.

**Lösung:**



n       $x_n$  –       $y_n$ -  
Eingang      Ausgang





## 5 Allgemeine Fragen

- a) (1P) Sie kaufen für ihre Eltern einen neuen Fernseher. Papi möchte die Fussball-WM 2006 in HDTV sehen. Was ist zu beachten?
- b) (1P) Sie haben einen neuen PC mit Centrino-Technik. Bei der Mensa wurde ein Access-Point eingerichtet. Wie gelangen Sie ins Web und was ist zu beachten?
- c) (1P) Welcher mathematischen Operation im Frequenzbereich entspricht die Multiplikation im Zeitbereich?
- d) (1P) Welche Bedingung muss bei periodischen Signalen erfüllt sein?