



Prüfung: Informationstechnik MT 7D51
Termin: Mittwoch, 18. Juli 2007
8:30 – 10:30
Prüfer: Prof. J. Walter
Hilfsmittel: beliebig / kein Internet / kein WLAN

Name:	_____
Vorname:	_____
Projekt:	_____
Stick:	_____
PC:	_____

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: $f(t) = Heaviside(t) - 2 \cdot Heaviside(t - \frac{1}{2}) + Heaviside(t - 1)$

soll im Bereich $0 \leq t \leq 1.0$ optimal durch die Funktion $y(t) = b \cdot \sin(2 * \pi \cdot t)$ angenähert werden.

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

2. DFT (12 Punkte)

Die Funktion $f(t) = Heaviside(t) - 2 \cdot Heaviside(t - \frac{1}{2}) + Heaviside(t - 1)$ mit der Frequenz 1.0 Hz wird mit der Blockgröße N=10 abgetastet.

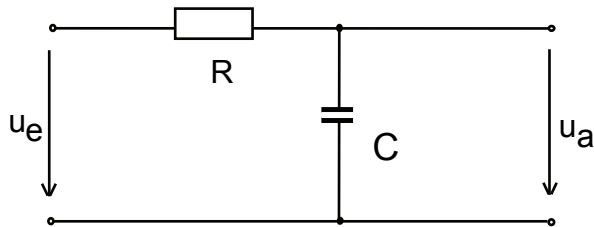
- a) 1P Tragen Sie die Zeitwerte für die Abtastpunkte in die nachfolgende Tabelle ein.
- b) 1P Tragen Sie die Amplitudenwerte der Funktion in die Tabelle ein.
- c) 1P Skizzieren Sie die Funktion und deren Abtastwerte.
- d) 6P Berechnen Sie für die Funktion aus den Abtastwerten jeweils die skalierte DFT für $m=0, m=1, m=2, m=3, m=4$. 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/s	f[n]	
0	0		
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			



3. DGL - Übertragungsfunktion - Systemantwort (15 Punkte)

Gegeben ist ein Tiefpass:



Schaltung mit R und C

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

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

```
> x2:=+sum('Heaviside(t-0.5*k)*(-1)^k','k'=0..20)-  
1.0*Heaviside(t-10);
```

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

- c) (2P) Skizzieren Sie Antwort für $t=0$ bis $t=15$.

4 FIR-Filter (11 Punkte)

An einem Motoren-Prüfstand wird ein FIR-Bandpass von 10kHz bis 15 kHz mit $N=8$ eingesetzt. Die Abtastfrequenz beträgt 48kHz.

- a. Berechnen Sie die Filterkoeffizienten und skizzieren Sie das Ausgangssignal bei einem Eingangsimpuls der Breite 5 und der Amplitude 1.

Damit die Anlage werbewirksamer verkauft werden kann, möchte ein Verkäufer einzig die Abtastfrequenz von 48kHz auf 96kHz erhöhen. Um die „Verbesserung“ nachzuweisen, vergleicht ein Ingenieur die beiden Ergebnisse auf den Testimpuls der Breite 5.

- b. Welche Differenz der beiden Lösungen ist bei der höchsten Amplitude zu erwarten?
- c. Was hat der Verkäufer nicht berücksichtigt?