

Klausur PROZESSRECHNER

Dozent: Döben-Henisch

5.Juli 2004, 15:00 – 17:00h, BCN 231

MATRIKELNUMMER: _____ NAME: _____

NOTE: _____

A1	A2	A3	A4	A5	A6	Summe
15	13	18	14	15	15	90

1. Regularien

- i. Teilnehmer an der Klausur müssen sich durch Lichtbildausweis identifizieren.
- ii. Es dürfen nur leere Blätter, Schreibgeräte und Taschenrechner benutzt werden. Alle in Gebrauch befindlichen Blätter müssen mit Name und Matr.Nummer gekennzeichnet sein. Arbeitsblätter ohne Kennzeichnung gelten als Täuschungsversuch. Blätter ohne Kennzeichen werden bei der Auswertung nicht berücksichtigt.
- iii. Die Klausurzeit beträgt 90 Min. Man darf seinen Platz erst verlassen, wenn der Prüfungsleiter die Klausurarbeit in Empfang genommen hat.
- iv. Es gilt folgende Punktetabelle:
 1. >69
 2. 55-69
 3. 40-54
 4. 25-39
 5. <25
- v. Das aktive Abschreiben wie auch das Zulassen von Abschreiben wird als Täuschungsversuch bewertet.
- vi. Im Falle von Studienleistungen werden die Punkte aus den Übungen nach dem in der LV vereinbarten Schlüssel auf die Endleistung angerechnet.

AUFGABE 1 (Wissensfragen): Max. 15 Pkt; Erreichte Pkt: _____

(Pro Frage 0.5 Pkt; (+n) bedeutet n x 0.5 zusätzlich)

Q1(+1): Worin unterscheidet sich eine einfache Reaktion von einer Wahlreaktion? Was wissen Sie über den Zeitbedarf von Wahlreaktionen?

Q2(+1): Warum ergibt sich aus dem menschlichen Nervensystem (mit Gehirn) eine untere zeitliche Schranke für die menschliche Reaktion auf Ereignisse?

Q3: Wie ist heute die Basiseinheit für Zeit definiert?

Q4(+3): Was bedeuten UT0, UT1, TAI und UTC? Wie hängen sie untereinander zusammen?

Q5:(+3): Was bedeuten die Kürzel MTTR, MTTF, MTBF? Wie sind diese Begriffe definiert?

Q6: Wie interpretieren Sie den Sachverhalt, dass ein System bei einer MTTF = 1000h einen Wert für die reliability von $\text{reliability}(1000,0,0.001) = 0.3678794$ besitzt?

Q7: Warum kann die Zuverlässigkeit eines Systems bei anwachsender Betriebszeit abnehmen?

Q8: Was ist der Unterschied zwischen einem zeit- und ereignisgetriebenen System?

Q9(+1): Wie kann man den Wert fuer WCAO minimieren?

Q10(+1): Nennen Sie mindestens drei Faktoren, die die Ermittlung von WCET erschweren?

Q11(+1): Was unterscheidet periodische Ereignisse von spontanen oder aperiodischen Ereignissen?

Q12(+1): Was unterscheidet abhängige von unabhängigen Tasks?

Q13(+1): Was ist der Jitter eines Systems und wie ist er definiert?

Q14(+1): Was ist der Unterschied zwischen der relativen und der absoluten Jitter-Toleranz?

Q15:(+1) Wie unterscheidet sich die relative von der absoluten Deadline?

AUFGABE 2 (Zeitmessung/-erzeugung): Max. 13 Pkt; Erreichte Pkt: _____

Im Anhang 1 dieser Klausuraufgabe ist eine Schaltung zur Erzeugung bzw. zum Messen von Impulsen abgebildet (mit kurzer Beschreibung). Beschreiben Sie, wie Sie unter Benutzung dieser --oder einer ähnlichen-- Schaltung die folgenden Aufgaben lösen würden. Zeigen Sie in beiden Fällen durch eine Zeichnung der Signal- und Zählerverläufe, wie Sie dies mithilfe der Schaltung tun können. Kommentieren Sie die Zeichnung

A2.1)(6.5 Pkt) Sie wollen den Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgende Rechtecksignalen messen.

A2.2)(6.5 Pkt).Sie wollen ein periodisches Rechtecksignal mit einer definierten Dauer und einem definierten Abstand erzeugen.

AUFGABE 3 (Zuverlässigkeit) : Max. 18 Pkt; Erreichte Pkt: _____

Gegeben sei ein komplexes System mit folgender Anordnung (die Werte in den eckigen Klammern sind die Werte fuer λ):

$(A[0.00005] \rightarrow ((C[0.00007] \rightarrow (E[0.0003] \parallel F[0.0003] \parallel G[0.0003])) \parallel D[0.00007])) \parallel B[0.00005]$

Zeichnen Sie ein Blockschaltbild des Systems und berechnen Sie die Zuverlässigkeit für das System und dessen Teilsysteme für eine Zeitdauer von 1 Jahr (365 Tage zu 24 Stunden).

AUFGABE 4 (Scheduling mit LLF): Max. 14 Pkt; Erreichte Pkt: _____

Erstellen Sie für die folgende Taskmenge mittels des LLF-Algorithmus ein Diagramm (dabei wird angenommen, dass die Laxity für jeden Zeitpunkt neu berechnet wird!):

t1 ($r_0 = 0, C = 1, D = 3, T = 3$)

t2 ($r_0 = 0, C = 1, D = 4, T = 4$)

t3 ($r_0 = 0, C = 2, D = 3, T = 6$)

AUFGABE 5 (Hybride Taskmenge mit EDF): Max. 15 Pkt; Erreichte Pkt: _____

Gegeben sind 3 periodische Tasks mit relativen Deadlines D z.T. kleiner als die Periode T , zusätzlich drei aperiodische Tasks. (i) Erstellen Sie ein Zeitdiagramm für die periodischen Tasks unter Verwendung des Earliest Deadline First (EDF) Algorithmus. (ii) Ermitteln Sie die Zeiten, an denen die CPU 'idle' ist. (iii) Prüfen Sie für jeden aperiodischen Task mittels EDF, ob er in den Plan übernommen werden kann oder nicht.

<u>Periodische Tasks:</u>	<u>Aperiodische Tasks:</u>
t1($r_0=0, C=1, D=3, T=4$)	t4($r_0=15, C=3, D=8, ---$)
t2($r_0=0, C=2, D=6, T=8$)	t5($r_0=11, C=2, D=5, ---$)
t3($r_0=0, C=1, D=5, T=6$)	t6($r_0=8, C=1, D=3, ---$)

AUFGABE 6 (Scheduling mit Präferenzen; RM): Max. 15 Pkt; Erreichte Pkt: _____

Gegeben sei die folgende Menge periodischer Tasks (für alle: $r_0=0, B=0, D=T, T_i=T_j=6$):

t1($C=1$), t2($C=1$), t3($C=2$), t4($C=1$), t5($C=1$)

Folgende Präferenzen werden angenommen:

t1 -> ((t2 -> t4) || t3) -> t5

(i) Erstellen Sie eine technische Tabelle als Input für den RM-Algorithmus, wobei die Präferenzen in der Tabelle berücksichtigt werden. (ii) Erstellen Sie ein Zeitdiagramm unter Anwendung des RM-Algorithmus.

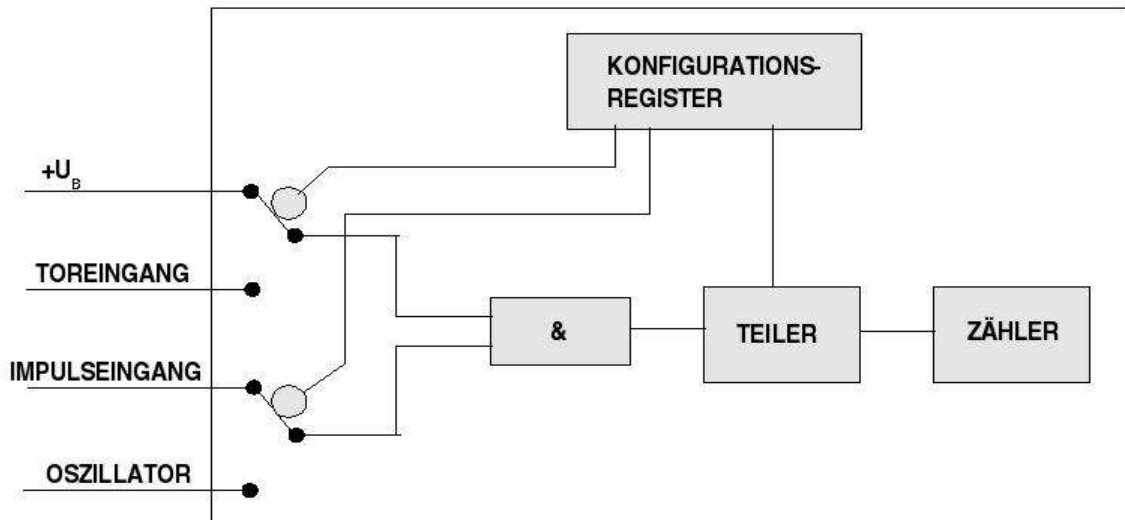
Anhang: Präferenzen bei RM

(1) $T_i = T_j$

(2) WENN $t_i \dashrightarrow t_j$ DANN $r_j^* \geq \text{Max}(r_j, r_i^*)$

(*) markiert einen Wert, der aus dem ursprünglichen Wert durch Modifikation hervorgegangen ist; die Modifikation ist optional

ANHANG : SCHALTUNG FÜR IMPULSERZEUGUNG/-MESSUNG



Die Grundeigenschaften dieser Schaltung werden wie folgt angenommen: Bei *konstanter Vorspannung* durch $+U_B$ oder nur bei Vorliegen einer bestimmten *Torspannung* zählt ein Zähler einzelne *Impulse* oder die Impulse eines *Oszillators*.. Zusätzlich kann in allen vier Fällen der Zählvorgang durch einen *Teiler* modifiziert werden. Ein Zähler kann *aufwärts* oder *abwärts* laufen. Beim *Zählerüberlauf* kann ein Zähler aus einem Register mit einem *bestimmten Wert geladen* werden einen *Interrupt* auslösen und/oder einen *Pegelwechsel* an einem Anschluss verursachen. Die Abfrage eines Zählers kann mittels *capture* erfolgen oder mittels *compare*. Im Falle von *capture* wird der Inhalt des Zählerregisters gelesen, ohne dass der Zähler angehalten wird; im Falle von *compare* wird der Inhalt des Zählerregisters mit einem anderen Wert verglichen. Falls ungleich läuft der Zähler weiter, falls gleich wird ein Interrupt oder ein Pegelwechsel ausgelöst.

Bei einem Zähler mit N-Bit Breite, einem Startwert S und einer Inkrementzeit T_i beträgt die Zeitdauer T_O zwischen zwei Überläufen: $T_O = (2^N - S) * T_i$. Bei einem Systemtakt von z.B. 1 MHz würde ein Takt $1/1 \text{ MHz} = 1 * 10^{-6} \text{ sec} = 1 \text{ Mikrosekunde}$ dauern.

ANHANG : Zuverlässigkeit

Einzelnes System: ($R(t) = e^{-\lambda t}$; t ist die Zeitdauer)	$R(t) = e^{-\lambda t}$
Systeme in sequentieller Anordnung:	$R(t) = \prod_{i=1}^N R_i(t)$
Systeme in paralleler Anordnung:	$R(t) = 1 - \prod_{i=1}^N R_i(t)$

ANHANG : Laxity

Ausgehend von der absoluten Deadline d_i und der Ausführungszeit c_i eines Tasks kann man die *laxity* l_i des Tasks berechnen mit $L(t) = r + D - t - C(t)$. r := letzter Auftretenszeitpunkt, $C(t)$:= restliche Ausführungszeit, D := relative Deadline, t := aktueller Zeitpunkt