

# Contents

1	Unterlagenfreier Teil	1
2	Formeln	2

## 1 Unterlagenfreier Teil

1. Definieren Sie den Begriff Realzeitsystem

Ein Realzeitsystem muss neben den funktionalen Anforderungen auch noch zeitliche Anforderungen genügen.

2. Wie lauten die Beiden Realzeitbedingungen (genaue Angabe)?

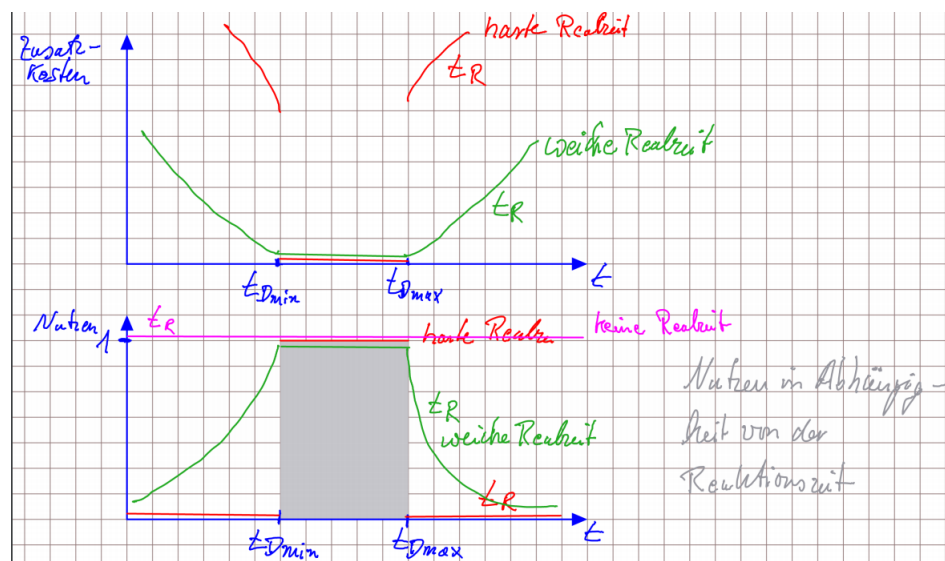
- 1. Realzeitbedingung:

$$\rho_{max,ges} = \sum_{j=1}^n \frac{t_{Emax,i}}{t_{Pin,i}} \leq c \text{ mit } c = \text{Anzahl Rechnerkerne}$$

- 2. Realzeitbedingung: Für alle Rechenzeitanforderungen i muss gelten:

$$t_{Dmin,j} \leq t_{Rmin,j} \leq t_{Rmax,j} \leq t_{Dmax,j}$$

3. Erläutern Sie anhand der Nutzen-Funktion mithilfe einer genauen Skizze den Unterschied zwischen harter und weicher Realzeit!



## 2 Formeln

$$t_{Pmin,i} = \text{minimal} \Rightarrow t_{max,i} = \frac{1}{t_{Pmin,i}}$$

$$t_{Pmax,i} = \text{maximal} \leq \text{uninteressant}$$

$$t_{Dmin,i} = \text{minimal zulässige Reaktionszeit}$$

$$t_{Dmax,i} = \text{maximal zulässige Reaktionszeit}$$

- Ausführungszeit (Executiontime) = Rechenzeit für eine RZ-Anforderung (ohne Warte oder Schlafzeiten)
- WCET  $t_{Emax,i} \rightarrow$  Erfahrung oder Messen Worstcase
- BCET  $t_{Emin,i} = 0$  Bestcase

$$T_{Rmax,i} = \text{maximale Reaktionszeit}$$

$$T_{Rmin,i} = \text{minimale Reaktionszeit}$$

$$T_{R,i} = t_{W,i} + t_{E,i} \text{ wobei } t_{W,i} \text{ Summe aller Wartezeiten}$$

$$\text{- Latenzzeit } t_{L,i} \text{ - Interrupt Latenzzeit - Tasklatenzzeit}$$

$$\rho_i = \frac{t_{E,i}}{t_{P,i}} \text{ Auslastung der RZ-Anforderung } i$$

$$\rho_{max,i} = \frac{t_{Emax,i}}{t_{Pin,i}} \text{ Worstcase, max. Auslastung}$$

1. RT Bedingung

$$\rho_{max,ges} = \sum_{j=1}^n \frac{t_{Emax,i}}{t_{Pin,i}} \leq c$$

j = für alle RZ-Anforderungen, c = Anzahl der Rechnerkerne

Technischer prozess:

- $t_{P,i}$  = Prozesszeit, zeitlicher Abstand zwischen zwei RT-Anforderungen i  

$t_{Pmin,i}$
- $t_{Dmin,i}$  = minimal zulässige Reaktionszeit
- $t_{Dmax,i}$  = maximal zulässige Reaktionszeit
- $t_{Ph,i}$  = Phase, zeitlicher Abstand zwischen zwei unterschiedlicher Ereignisse

*Rechenprozesse:*

- $t_{Emin,i}$  = minimale Ausführungszeit BCET
- $t_{Emax,i}$  = maximale Ausführungszeit WCET
- $t_{Rmin,i}$  = minimale Reaktionszeit
- $t_{Rmax,i}$  = maximale Reaktionszeit
  - ↳ Zeitlicher Abstand zwischen dem Eintreffen einer RT-Anforderung  $i$  und dem Ende der Bearbeitung
- $t_{W,i}$  = Wartezeit, Summe der Zeiten, in der eine Codesequenz arbeiten könnte, aber nicht dran kommt.

*Systemsoftware:*

- $t_{L,i}$  = Latenzzeit, zeitlicher Abstand zwischen dem Eintreffen einer RT-Anforderung  $i$  und dem Start der Bearbeitung
- **Schedulingverfahren**

1. RT Bedingung

$$\rho_{max,ges} = \sum_{j=1}^n \frac{t_{Emax,j}}{t_{Pmin,j}} \leq c$$

$j$  = für alle RZ-Anforderungen,  $c$  = Anzahl der Rechnerkerne

2. RT Bedingung

Für alle RZ-Anforderungen  $j$  muss gelten:

$$t_{Dmin,j} \leq t_{Rmin,j} \leq t_{Rmax,j} \leq t_{Dmax,j}$$

$$\text{Utilization } u = \sum_{j=1}^n \frac{t_{Emax,j}}{\min(t_{Dmax,j}, t_{Pmin,j})}$$