

Arbeitsgruppe  
Eingebettete Systeme und Betriebssysteme  
Prinzipien und Komponenten eingebetteter Systeme



---

theoretisches Übungsblatt 5

Abgabetermin: 18.12.2007

---

### Aufgabe 1

*Liquid crystal displays* - LCDs - sind neben Leuchtdioden die wichtigsten Mensch-Maschine-Schnittstellen zur Darstellung des Programmablaufes sowie zur Visualisierung innerer Zustände und Messgrößen eines eingebetteten Systems. Daneben erweitert ein solches Display die Möglichkeiten des Debugging erheblich. Die LCDs werden nach den Möglichkeiten der Darstellung in grafische oder textuelle Anzeigen unterteilt.

- a) Erklären Sie im Ansatz die Funktionsweise eines LCDs sowie deren Vor- und Nachteile.
- b) Einfache textuelle Displays werden in der Regel durch einen HD44780 Controller von Hitachi oder dessen Derivate angesteuert. Skizzieren Sie den Ablauf der Initialisierung eines Displays
  - im 4-Bit Modus,
  - mit 2 Zeilen,
  - einer Auflösung eines Elements von 5x7,
  - einem gelöschten Display und
  - einem nicht blinkenden, inkrementierten Cursor.

mit den entsprechenden Steuerbefehlen und den nötigen Wartezeiten.

- c) Geben Sie basierend auf der zuvor beschriebenen Initialisierung die Steuerbefehle für die Ausgabe eines
  - „A“s an der ersten Stelle der ersten Zeile und eines
  - „B“s an der zweiten Stelle der zweiten Zeile

an.

## Aufgabe 2

Der Begriff „Scheduling“ beschreibt die Koordination von Ressourcen in Bezug auf verschiedene neben- oder nacheinander zu erbringende Aufgaben.

- Erklären Sie den Begriff des optimalen Schedule. Wann ist eine Menge von Aufgaben planbar?
- Benennen Sie drei gängige Kostenfunktionen, die es beim Scheduling zu minimieren gilt und beschreiben Sie dafür Anwendungsbeispiele.
- Ist die folgende Menge von nicht unterbrechbaren Tasks planbar? Welche der notwendigen oder hinreichenden Bedingungen für die Planbarkeit werden verletzt.

$T_i$	$\Delta e_i$	$r_i$	$d_i$
1	3	2	6
2	6	0	10
3	4	10	15

- Ein Netzwerk von 9 Aufgaben sei in seinen Vorrangrelationen wie folgt beschrieben:

$$\begin{array}{llll} t_6 > t_1 & t_2 > t_1 & t_3 > t_1 & \\ t_8 > t_6 & t_3 > t_2 & t_4 > t_2 & t_7 > t_6 \\ t_5 > t_4 & & & \\ t_9 > t_5 & & & \\ t_1 \rightarrow t_2 & t_1 \rightarrow t_3 & t_1 \rightarrow t_6 & \\ t_6 \rightarrow t_8 & t_6 \rightarrow t_7 & t_2 \rightarrow t_4 & \\ t_4 \rightarrow t_5 & & & \\ t_8 \rightarrow t_9 & t_7 \rightarrow t_9 & t_3 \rightarrow t_9 & t_5 \rightarrow t_9 \end{array}$$

Stellen Sie diese Angaben in einer Ablaufstruktur dar.