Antwortzeit

Antwortzeitmessung und Zeitverbrauch

Florian Franzmann Tobias Klaus Peter Wägemann

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl Informatik 4 (Verteilte Systeme und Betriebssysteme)
http://www4.cs.fau.de

29. Oktober 2015

1 Zeitmessung
- Wiederholung: Zeitgeber
- Antwortzeit
- Ausführungszeit

2 libEZS

Zähler in Mikrocontrollern

Zähler (Counter) zählen hardwarebasiert Ereignisse z. B. von:

- Externem Drehgeber (Radumdrehung)
- Externem Quarz (Real-Time Clock)
- Internem Prozessortakt (hohe Auflösung)

Äquidistante Ereignisse ermöglichen einen *Zeitgeber (Timer)* für

- Periodische Aktivierung
- *Messen von Zeitabständen*
- *Kontrolliertes Verbrennen von Prozessorzeit*

Zähler-Betriebsmodi

Zähler bzw. Zeitgeber bieten zwei Betriebsmodi:

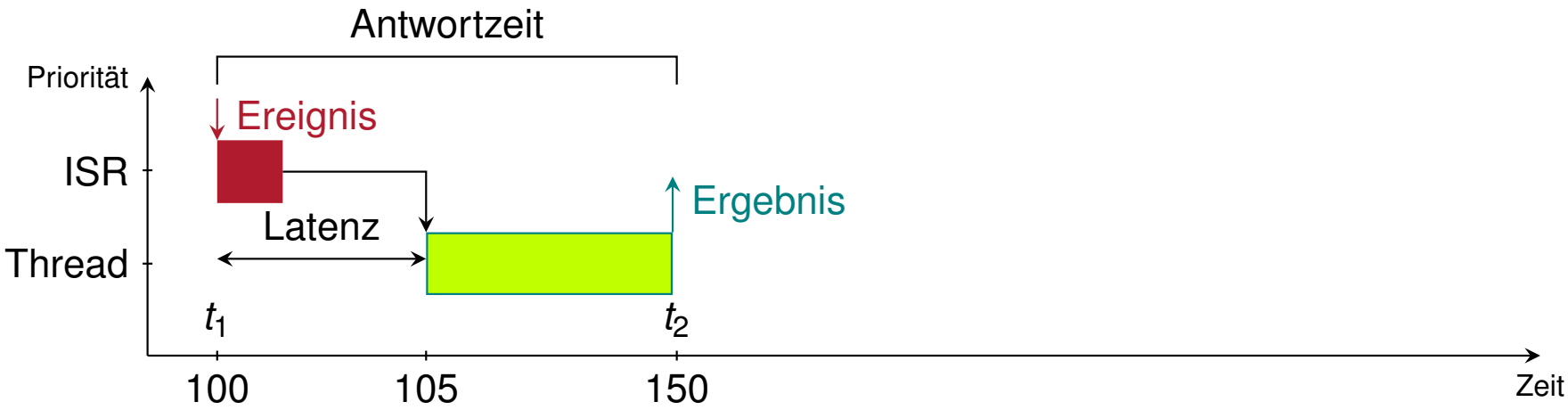
Abfragebetrieb (Polling) Aktives Auslesen des Zählers

$\rightsquigarrow$ bis Erreichen eines vorgegebenen Wertes

Unterbrecherbetrieb (Interrupt) Zähler unterbricht System

$\rightsquigarrow$ Erreichen eines konfigurierten Zählerstandes.

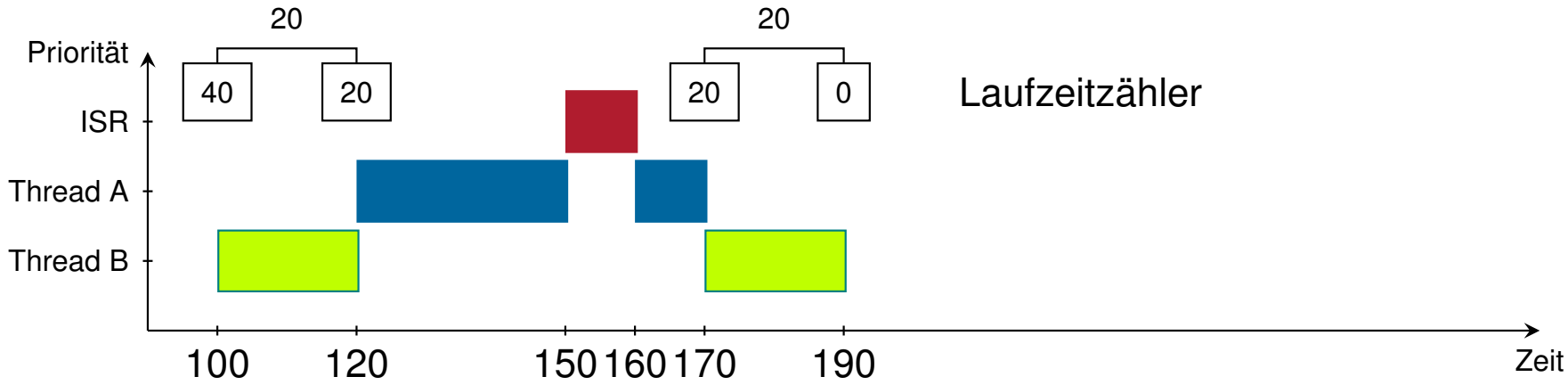
Zeitmessung



Stoppuhr

- Punkte auf der Zeitachse t_1 und $t_2 \rightsquigarrow$ Ereignis und Ergebnis
- Antwortzeit ist $\Delta t = t_2 - t_1$ (Beispiel: $150 - 100 = 50$ Zählerticks)

Zeitmessung



Rechenzeitsimulation

- Verbrauchte *Laufzeit* eines Threads
- Vorgegebene Zeit aktiv warten $\rightsquigarrow$ Laufzeit verbrauchen

Umsetzung

- Funktion, die *aktiv* t_{wcet} wartet $\rightsquigarrow$ Schleife auf Zählerwert
- HW-Zähler läuft bei Unterbrechungen weiter! $\rightsquigarrow$ *lokaler* Zähler
- Dekrement bei jeder Änderung? Beispiel: Sprung von 120 $\rightarrow$ 170

Übersicht

1. Zeitmessung
   - Wiederholung: Zeitgeber
   - Antwortzeit
   - Ausführungszeit
2. libEZS

libEZS-Überblick

Plattformunabhängige Hilfsfunktionen

- Timer-Zugriff (Zeitmessung)
- DAC-Zugriff
- GPIO-Zugriff
- ...

```
aufgabe2
|-- CMakeLists.txt
|-- app.c
|-- ecos
`-- libEZS
    |-- include
    |   |-- ezs_dac.h
    |   |-- ezs_gpio.h
    |   `-- ezs_stopwatch.h
    |-- src
    |   `-- ezs_stopwatch.c
    `-- drivers
        `- tc1796
            |-- ezs_dac.c
            |-- ezs_counter.c
            `-- ezs_gpio.c
```

Die *libEZS* wird im Laufe der Übungen von euch erweitert.

Zeitmessung in *ezs_stopwatch.c/.h*

Die Zeitmessung wird durch zwei Funktionen implementiert:

```
void ezs_watch_start(cyg_uint32 *state);
cyg_uint32 ezs_watch_stop(cyg_uint32 *state);
```

- Parameter: Zeiger auf *globale* Variable
  → viele unabhängige Messzeitpunkte
- `ezs_watch_stop(cyg_uint32 *state)` gibt Zeitdifferenz in *Ticks* zurück

Hinweis

`ezs_counter_get()` in `drivers/include/ezs_counter.h`

Hinweis

Auflösung der Zählers in Pikosekunden:

→ `ezs_counter_resolution_ps()`

WCET-Simulator in *ezs_stopwatch.c/.h*

Zu implementieren:

```
void ezs_lose_time(cyg_uint32 wcet, cyg_uint8 percentage);
```

- Parameter:
  - 1.: Gewünschte WCET in *Ticks*
  - 2.: *Maximum* des zufällig zu subtrahierenden *WCET-Anteils*
- Implementierung muss internen Zähler verwalten

↝ Bei welchen Änderung des Systemzählers anpassen?

↝ Welche Auflösung ist erreichbar

  - Jeder Thread besitzt einen eigenen Stack! ↝ *keine* globale Zustandsvariable notwendig/sinnvoll
- *Abfragebetrieb*

Hinweis

Auflösung des Zählers in Pikosekunden:

→ `ezs_counter_resolution_ps()`

Besprechung der Übungsaufgabe

„Antwortzeit“

Fragen?

[0] https://commons.wikimedia.org/wiki/User:Pensiero~commonswiki