

Anwendungsanalyse von Echtzeitsystemen

Vorgehen in der Praxis

Martin Hoffmann, Florian Franzmann, Tobias Klaus

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl Informatik 4 (Verteilte Systeme und Betriebssysteme)
www4.informatik.uni-erlangen.de

3. Dezember 2013

- 1 Organisatorisches
 - Hinweise zu Aufgabe 3
 - Software Tracing
- 2 Anwendungsanalyse
- 3 Rekapitulation der Vorlesung

Aufgabe 3 - Hinweise

Wichtige Hinweise

- **Ausgabe 26.11. – Abgabe bis Donnerstag, 06.12.!**
- Erste Übung mit **zeit-** und **ereignisgesteuerter** Varianten $\leadsto$ Aufteilung der Vorgabe:

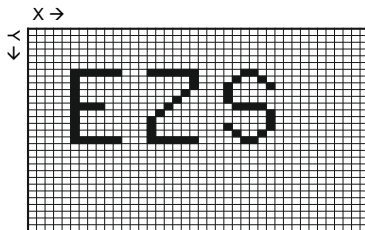
```
<Aufgabe3>/  
event-triggered/ /* eCos */  
time-triggered/ /* tt-eCos */
```

- **libEVS** wird realistischer $\leadsto$ Zufallszahl nötig:

```
#include <stdlib.h>  
  
cyg_uint32 random_number = rand(); /* Ergebnis 0-RAND_MAX */  
cyg_uint32 scaled = random_number % 10; /* Zufallszahl 0-10 */
```

Grafische Ausgabe – Das Display

Framebuffer Grundlagen



- **Framebuffer** $\leadsto$ Grafische Ausgabe
- eCos bietet einheitliche, hardwareunabhängig Schnittstelle¹
- Auflösung in unserem Fall: **320x240x16 bit** (qemu & Hardware)
 - Zwecks Portabilität immer Variablen nutzen:
 - Breite: `CYG_FB_WIDTH (FRAMEBUF)`
 - Höhe: `CYG_FB_HEIGHT (FRAMEBUF)`

¹ ecos.sourceware.org/docs-latest/ref/io-framebuf.html

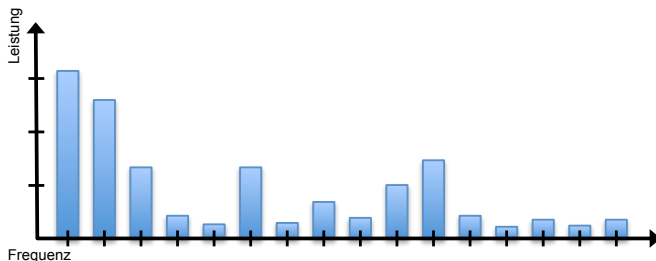
Leistungsdichtespektrum in libEVS

```
void ezs_power_density_spectrum(float in[], float out[], int N)
```

- `in[]` Eingabe, Abschnitt des Zeitbereichssignals
- `out[]` Ausgabe, Leistungsdichtespektrum (LDS)
- `N` Anzahl der Abtastwerte, wobei N Zweierpotenz
- Zeitbereichssignal der Länge $N \mapsto \text{LDS}^2$ der Länge $\frac{N}{2}$
- Höchste Frequenz im Spektrum aus Abtasttheorem
 $\Rightarrow \frac{f_{\text{Abtast}}}{2}$

²http://en.wikipedia.org/wiki/Spectral_density

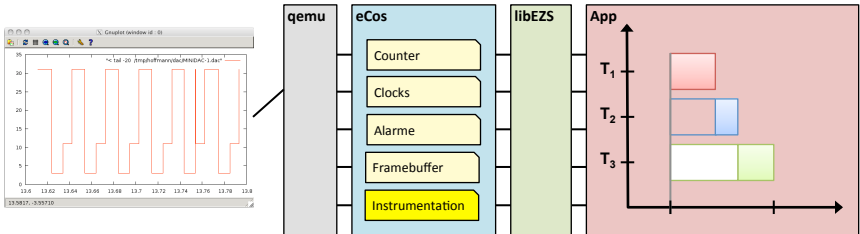
LDS – Beispiel



- Darstellung mit 16 Werten:
⇒ LDS der Länge 32 notwendig
 - 1Hz Abstand $\leadsto$ Spektrum bis 16 Hz erfassen
⇒ Abtastfrequenz 32 Hz
- ⇒ Balken repräsentieren Leistung

Software Tracing

Darstellung mittels Ablaufgraph



- **Visualisierung der Threads** $\leadsto$ Softwarebasiertes Tracing
- eCos Instrumentations³
- Ausgabe der Priorität $\leadsto$ **Ablaufgraph**

³

ecos.sourceware.org/docs-latest/user-guide/kernel-instrumentation.html

Anforderungs- und Anwendungsanalyse

Praktischer Entwurf von Echtzeitsystemen

Externer Foliensatz

Rekapitulation der Vorlesung

Kapitel 4-1 und 4-2

Diskussion