



# Rechenzeitabstraktion durch kontengesteuertes Scheduling

- Einleitung
- Grundlagen
- Motivation (2)
- Modell (5)
- Implement. (2)
- Bewertung (3)
- Zusammenf.

Diplomarbeit

## Rechenzeitabstraktion durch kontengesteuertes Scheduling

SS 2006

Stefan Lebelt  
lebelt@os.inf.tu-dresden.de



# Rechenzeitabstraktion durch kontengesteuertes Scheduling

▶ Einleitung

Grundlagen

Motivation (2)

Modell (5)

Implement. (2)

Bewertung (3)

Zusammenf.

*”Like all systems involving goals, resources, and actions,  
computation can be viewed in economic terms.“*

(Mark S. Miller)



# Rechenzeitabstraktion durch kontengesteuertes Scheduling

## Grundlagen

Einleitung

▶ Grundlagen

Motivation (2)

Modell (5)

Implement. (2)

Bewertung (3)

Zusammenf.

- Dealman (einheitliche Ressourcenverwaltung)
- Fair-Share-Scheduling



# Rechenzeitabstraktion durch kontengesteuertes Scheduling

## Motivation - Ziele

- Abstraktion
- Feingranulare Rechenzeitverteilung
- Feingranulare Donation/Lending
- Fair-Share-Scheduling
- Fairness

Einleitung

Grundlagen

► Motivation (2)

Modell (5)

Implement. (2)

Bewertung (3)

Zusammenf.



# Rechenzeitabstraktion durch kontengesteuertes Scheduling

## Motivation - Demonstration

Einleitung

Grundlagen

► Motivation (2)

Modell (5)

Implement. (2)

Bewertung (3)

Zusammenf.

- Beispielszenario: Erzeuger-Verbraucher-Problem
- Demonstration der semaphorbasierten Lösung



# Rechenzeitabstraktion durch kontengesteuertes Scheduling

## Das Modell - Grundsätzliches

Einleitung

Grundlagen

Motivation (2)

Modell (5)

Implement. (2)

Bewertung (3)

Zusammenf.

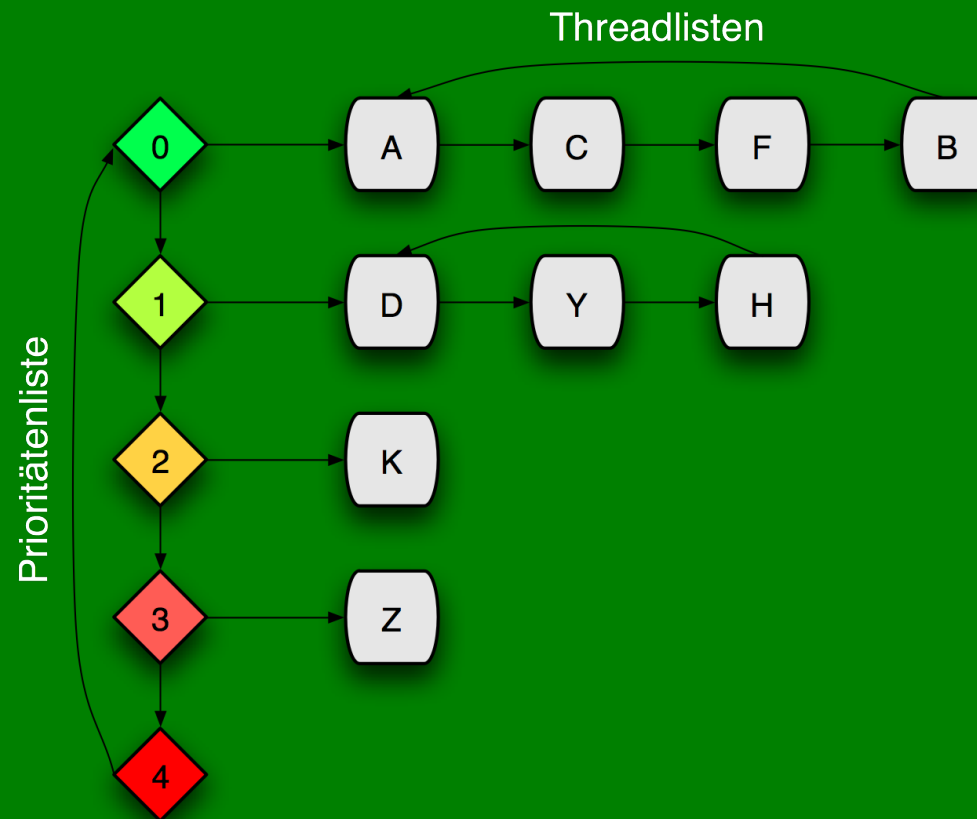
- CPU-Konto ( $\Gamma_{\text{CPU},i}$ ) - Rechenzeitanteil
- Prioritätskonto ( $\Gamma_{\text{PRIO},i}$ ) - Prioritätsstufe
- Sparkonto ( $\Gamma_{\text{STORE},i}$ )
- Alle drei Konten sind typgleich.



# Rechenzeitabstraktion durch kontengesteuertes Scheduling

## Das Modell - Bereitliste

- Einleitung
- Grundlagen
- Motivation (2)
- Modell (5)
- Implement. (2)
- Bewertung (3)
- Zusammenf.





# Rechenzeitabstraktion durch kontingesteuertes Scheduling

## Das Modell - Parameter & Berechnungen

Einleitung

Grundlagen

Motivation (2)

▶ Modell (5)

Implement. (2)

Bewertung (3)

Zusammenf.

Polylux





# Rechenzeitabstraktion durch kontengesteuertes Scheduling

## Das Modell - Schedulingdurchlauf

Einleitung

Grundlagen

Motivation (2)

▶ Modell (5)

Implement. (2)

Bewertung (3)

Zusammenf.

- Durchlaufinitialisierung
- Aktivierung der ersten Threadliste (höchste Priorität)
- Round-Robin-Scheduling dieser Liste
- Aktivierung der nächsten Threadliste
- usw.



# Rechenzeitabstraktion durch kontengesteuertes Scheduling

## Das Modell - Bedeutung der Priorität

Einleitung

Grundlagen

Motivation (2)

▶ Modell (5)

Implement. (2)

Bewertung (3)

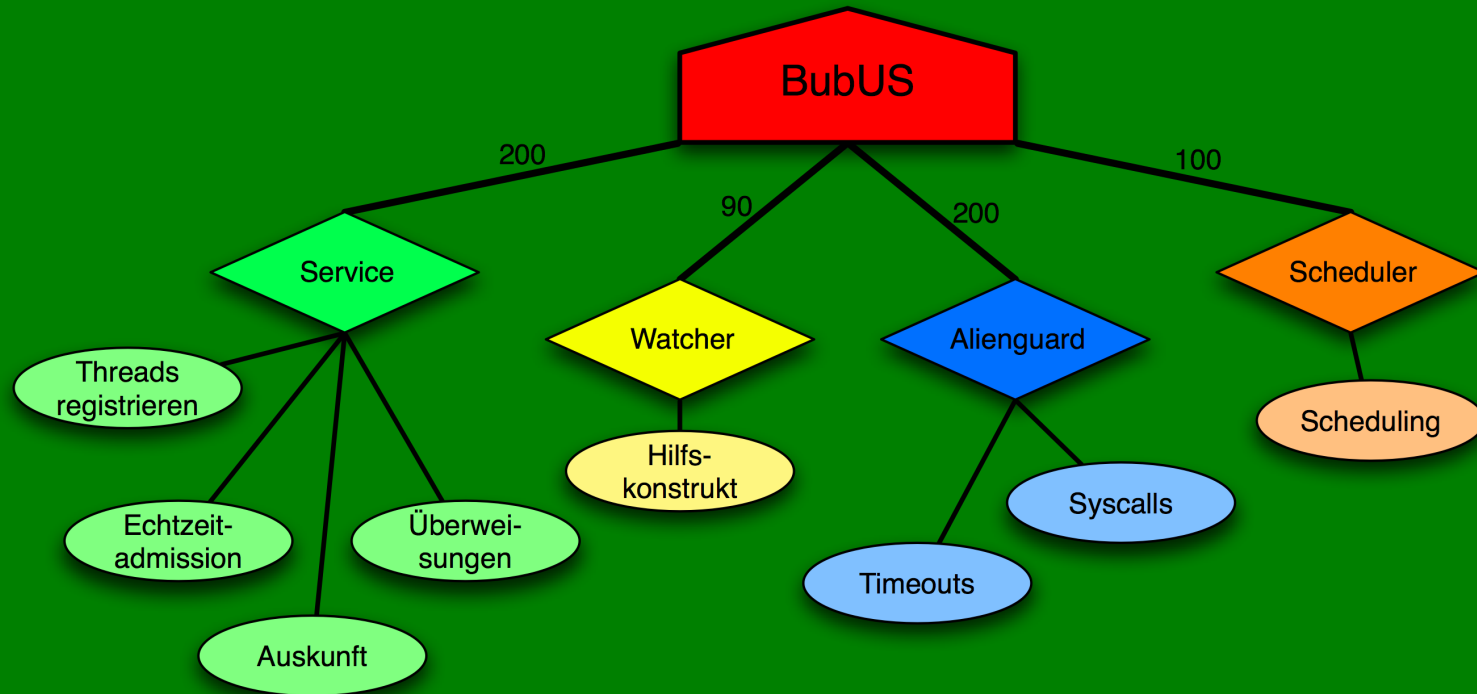
Zusammenf.

- Starten
- Blockieren/Erwachen
- Zeit bis zur ersten Aktivierung nach dem Bereitwerden



# Rechenzeitabstraktion durch kontingenzgesteuertes Scheduling

## Implementierung - Aufbau des BubUS



Einleitung

Grundlagen

Motivation (2)

Modell (5)

Implement. (2)

Bewertung (3)

Zusammenf.



# Rechenzeitabstraktion durch kontingesteuertes Scheduling

## Implementierung - Demonstration

Einleitung

Grundlagen

Motivation (2)

Modell (5)

Implement. (2)

Bewertung (3)

Zusammenf.

- Beispielszenario: Erzeuger-Verbraucher-Problem
- Demonstration der rechenzeitbalancierende Lösung

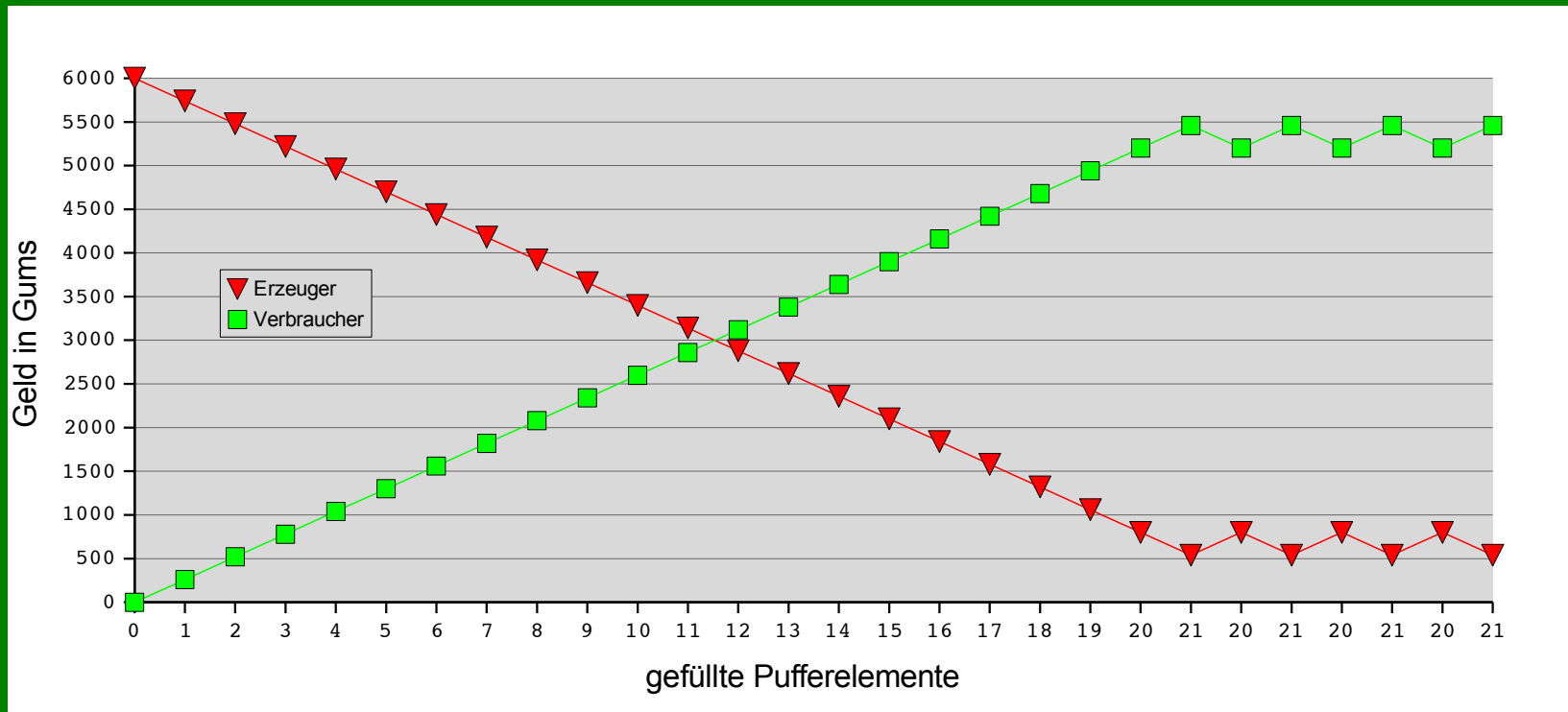
Klassische Lösung mit Semaphore	Rechenzeitbalancierende Lösung
<pre>for (;;) {     14semaphore_down(&amp;sem_full);     buffer[start] = EMPTY;     start = (start + 1) % N; } 14semaphore_up(&amp;sem_empty);  }</pre>	<pre>for (;;) {      buffer[start] = EMPTY;     start = (start + 1) % N; } bubus_remid(producer_id.id.task,             producer_id.id.lthread,             DEALMAN_BUDGET,             DEALMAN_BUDGET,             gums2remid, gums2remid);  }</pre>



# Rechenzeitabstraktion durch kontengesteuertes Scheduling

## Bewertung - Erzeuger-Verbraucher-Szenario

- Einleitung
- Grundlagen
- Motivation (2)
- Modell (5)
- Implement. (2)
- Bewertung (3)**
- Zusammenf.





# Rechenzeitabstraktion durch kontengesteuertes Scheduling

## Bewertung - Overhead

Einleitung

Grundlagen

Motivation (2)

Modell (5)

Implement. (2)

► Bewertung (3)

Zusammenf.

- Modell: Durchlaufinitialisierung
- Implementierung: Task-/Threadwechsel
  - Grundsätzlich: +1
  - Bei Syscalls: +6
- Implementierung: Änderung von Kernprioritäten: 2x



# Rechenzeitabstraktion durch kontengesteuertes Scheduling

## Bewertung - offene Probleme

Einleitung

Grundlagen

Motivation (2)

Modell (5)

Implement. (2)

► Bewertung (3)

Zusammenf.

- Optimierung (Modell/Implementierung)
- Fehlende Funktionen des BubUS:
  - Paging
  - Interrupts
  - Starten von neuen Tasks/Threads
  - Abmelden von Threads
- Dealman



# Rechenzeitabstraktion durch kontengesteuertes Scheduling

## Zusammenfassung

- Funktionierendes Modell (Policy)
- Praxisuntaugliche Implementierung

Einleitung

Grundlagen

Motivation (2)

Modell (5)

Implement. (2)

Bewertung (3)

➤ Zusammenf.





# Rechenzeitabstraktion durch kontingenzgesteuertes Scheduling

Einleitung

Grundlagen

Motivation (2)

Modell (5)

Implement. (2)

Bewertung (3)

Zusammenf.

**Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!**

