Betriebssysteme 1

Foliensatz D, Kap. 3

Prof. Dr. Hans-Georg Eßer

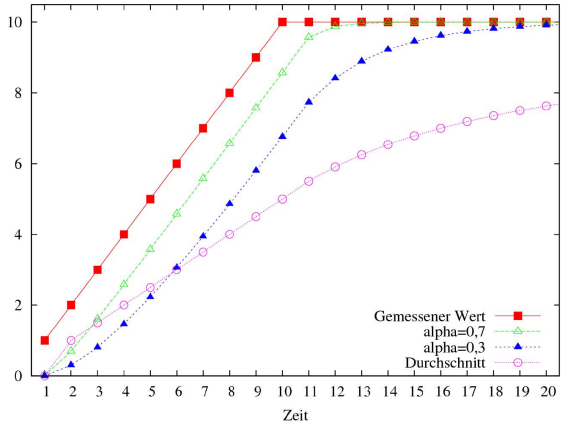
Sommersemester 2021
v3.0 – 06.05.2021

Einfache Verfahren

- FCFS
- SJF und SRT → Burst-Dauer-Prognose?
  - Mittelwert
  - Exponentieller Durchschnitt

$$S_{n+1} = \alpha T_n + (1-\alpha) S_n$$

α: Gewicht zwischen 0 und 1

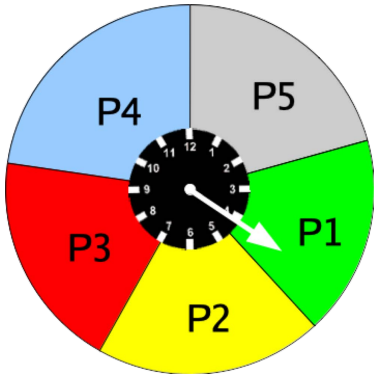


SJF vs. SRT

- Vorsicht (auch für Prüfung): SJF und SRT werden oft verwechselt.
- „SJF < SRT“
  - (SJF ist i.d.R. schlechter als SRT, weil es keine Unterbrechungen kennt)
  - dieser Vergleich gilt auch lexikalisch (Eselsbrücke)

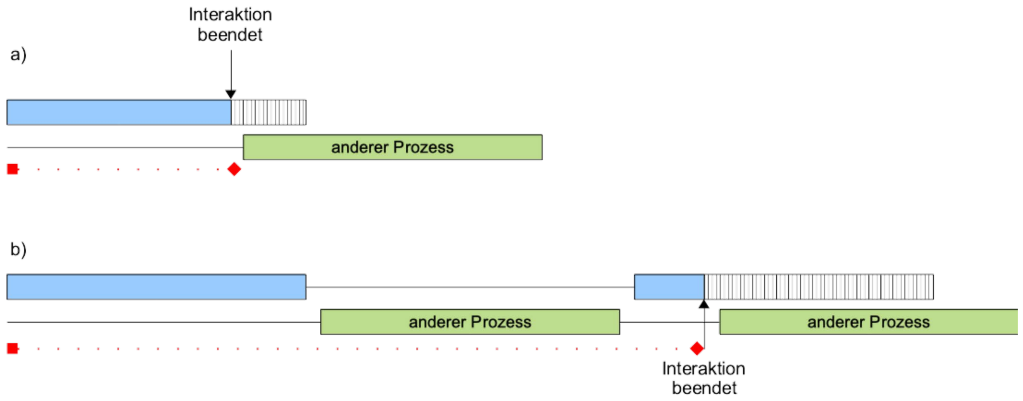
Round Robin

- Wie FCFS – aber mit Unterbrechungen
- Alle bereiten Prozesse in einer Warteschlange
- Jedem Thread eine Zeitscheibe (quantum, time slice) zuordnen
- Ist Prozess bei Ablauf der Zeit-scheibe noch aktiv, dann:
  - Prozess verdrängen (→ Zustand „bereit“)
  - Prozess ans Ende der Warteschlange hängen
- Wie groß soll das Quantum sein?



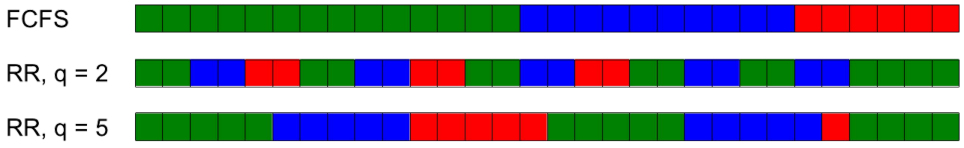
Round Robin: Wahl des Quantums

- Oft: Quantum *q* etwas größer als typische Zeit, die das Bearbeiten einer Interaktion benötigt



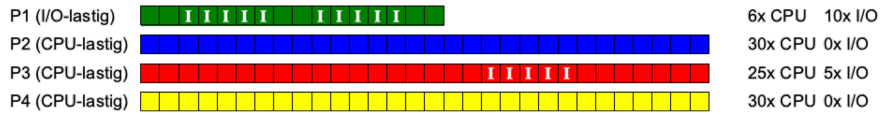
Round Robin: Beispiel

- Szenario: Drei Prozesse
  - FCFS (einfache Warteschlange, keine Unterbrechung)
  - Round Robin mit Quantum 2
  - Round Robin mit Quantum 5

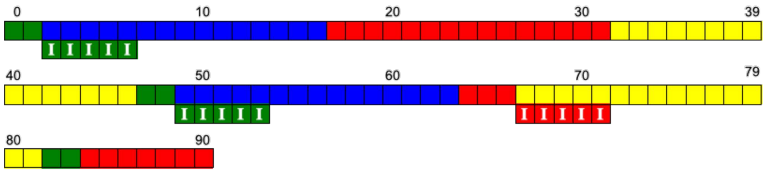


Round Robin: I/O- vs. CPU-lastig

Idealer Verlauf (wenn jeder Prozess exklusiv läuft)



Ausführreihenfolge mit Round Robin, Zeitquantum 15:

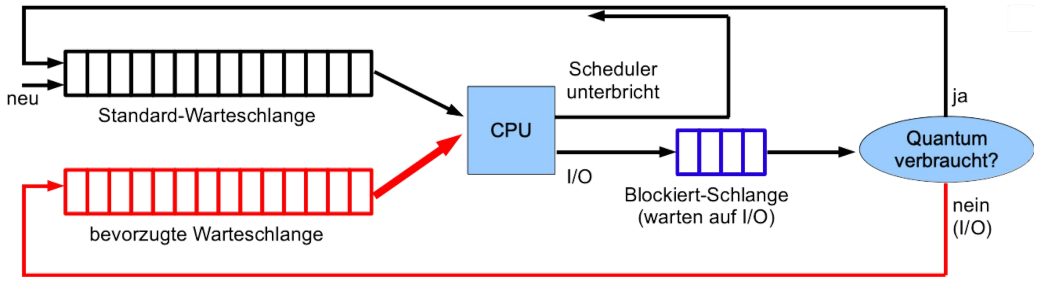


Prozess	CPU-Zeit	I/O-Zeit	Summe	Laufzeit	Wartezeit *)
P1	6	10	16	84	68
P2	30	0	30	64	34
P3	25	5	30	91	61
P4	30	0	30	82	52

*) im Zustand *bereit*, nicht *blockiert*!

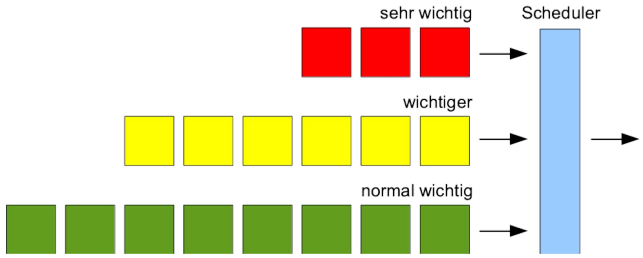
Virtual Round Robin

- **Beobachtung:** RR unfair zu I/O-lastigen Prozessen
  - CPU-lastige nutzen ganzes Quantum,
  - I/O-lastige nur einen Bruchteil
- **Lösungsvorschlag: VRR**



Prioritäten

- Mehrere Warteschlangen (Prioritätsklassen)



- Warteschlange mit individuellen Prioritätswerten

*) kleine Zahl = hohe Priorität

Prioritäten

- **Prioritätsinversion:**
  - Prozess hoher Priorität ist blockiert (benötigt ein Betriebsmittel)
  - Prozess niedriger Priorität besitzt dieses Betriebsmittel, wird aber vom Scheduler nicht aufgerufen (weil es wichtigere Prozesse gibt)
  - Beide Prozesse kommen nie dran, weil immer Prozesse mittlerer Priorität laufen
  - Ausweg: Aging
- **Aging:**
  - Priorität eines Prozesses, der bereit ist und auf die CPU wartet, wird regelmäßig erhöht
  - Priorität des aktiven Prozesses und aller nicht-bereiten (blockierten) Prozesse bleibt gleich
  - Ergebnis: Lange wartender Prozess erreicht irgendwann ausreichend hohe Priorität, um aktiv zu werden

Kap. 3: Lernkontrollfragen

Fragen: Skript, S. 86 / 87

- **13. Scheduling-„Rechenaufgabe“**

Zeit	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 (10+)	0 1 2 3 4 5 6 7 (20+)
FCFS	P P P P P P P P P P	Q Q	
SJF			
SRT			
RR(6)			
RR(12)			

- **14. Lotterie-Scheduler**

```
int random1 (int range) {
  static int last = 0;   // wird beim ersten (!) Aufruf auf 0 initialisiert.
  last++;
  if (last > range)
    last = 1;
  return last;
}

int random2 (int range) {
  return 1;              // Ich ziehe immer die Eins.
}
```