

Prozessor-Scheduling



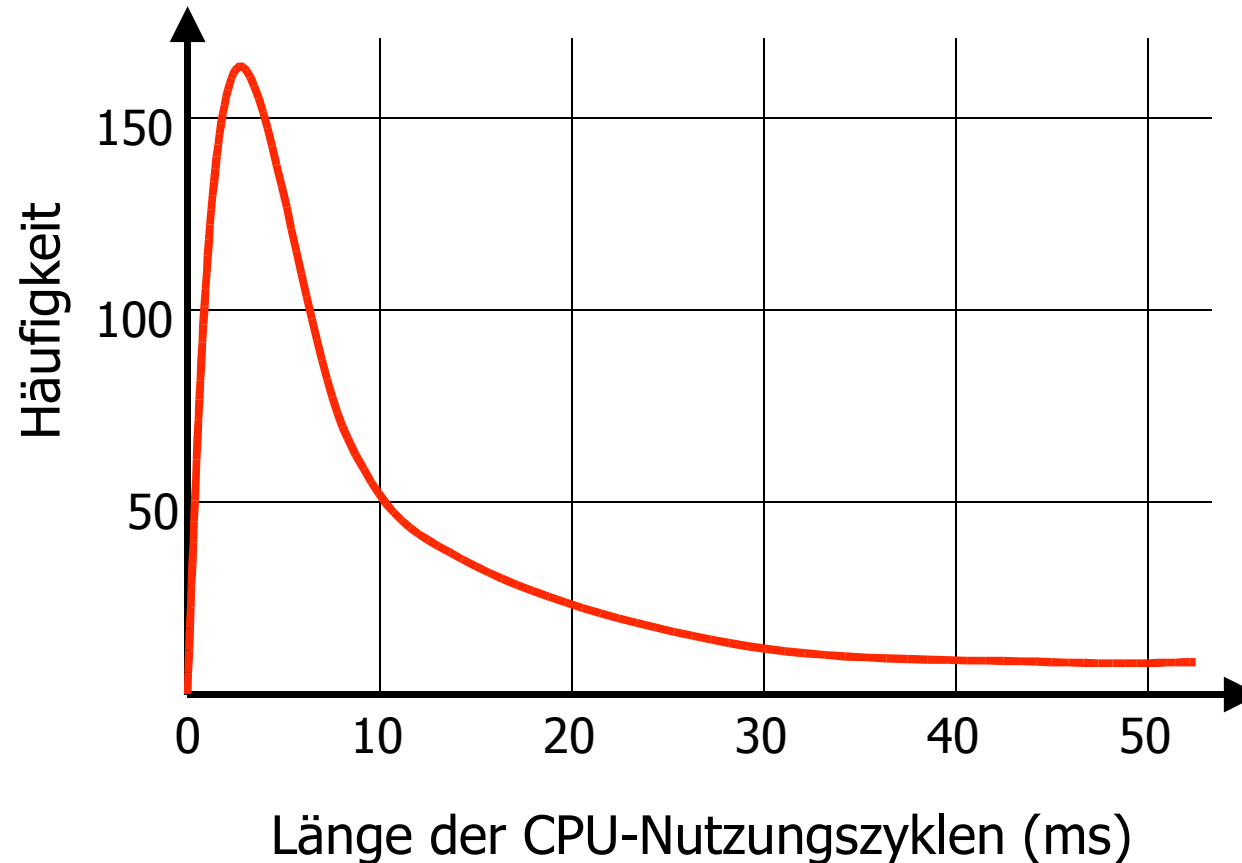
Überblick

- Wechsel von CPU- und E/A-Nutzung
- Preemptives und Non-preemptives Scheduling
- Ziele des Prozess-Schedulings
- Scheduling-Strategien
- Beispiele

Wechsel von CPU- und E/A-Nutzung



rechne lese Datei
warte auf E/A
rechne schreibe Datei
warte auf E/A
lese Datei
warte auf E/A
... exit





Non-preemptives Scheduling

- Keine Verdrängung
- Prozesse laufen bis sie
 - sich selbst beenden,
 - auf ein Ereignis/eine Nachricht warten oder
 - die Kontrolle freiwillig an einen anderen Prozess abgeben.
- Gefahr durch unkooperative oder fehlerhafte Prozesse



Preemptives Scheduling

- **Verdrängung** des aktiven Prozesses möglich
- Prozesse laufen bis sie
 - freiwillig den Prozessor freigeben oder
 - der Scheduler ihnen den Prozessor entzieht.
- **Auslöser für die Verdrängung:**
 - **zeitgesteuerte** Strategien
 - **prioritätsgesteuerte** Strategien
- Keine Blockierung durch unkooperative oder fehlerhafte Prozesse



Ziele des Prozess-Schedulings

- Prozessorauslastung
- Durchsatz
- Ausführungszeit
- Wartezeit
- Antwortzeit
- Faire Behandlung
- Terminerfüllung



Scheduling-Strategien (I)

- First Come First Serve (FCFS)
 - Bearbeitung in der Reihenfolge des Eintreffens
 - Non-preemptive Strategie
 - Prozesse mit langen CPU-Nutzungszyklen können behindern (Konvoi-Effekt)
- Shortest Job First (SJF)
 - Auswahl des Prozesses mit dem kürzesten CPU-Nutzungszyklus
 - Optimale Strategie, um die durchschnittliche Wartezeit zu minimieren
 - Problem: Länge des nächsten CPU-Nutzungszyklus muss geschätzt werden
 - Non-preemptive und preemptive Realisierung möglich



Scheduling-Strategien (II)

- Priority Scheduling

- Auswahl nach vergebenen Prioritäten
- Prioritäten können intern oder extern vergeben werden
- Non-preemptive und preemptive Realisierung möglich
- Problem: Prozesse niedriger Priorität können „verhungern“ (starving).
- Lösung: Lange Wartezeiten erhöhen langsam die Priorität (aging)

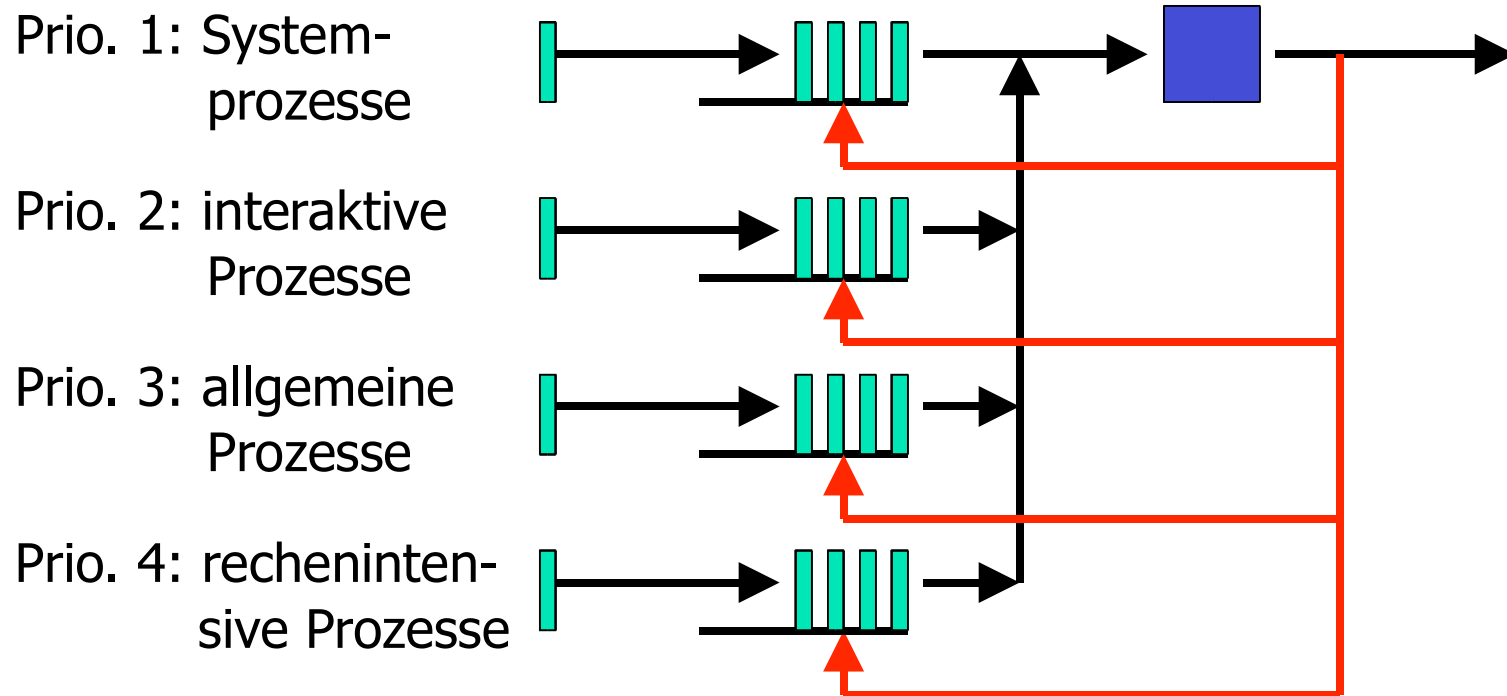


Scheduling Strategien (III)

- Round Robin (RR)
 - FCFS mit Zeitscheibenverfahren (preemptiv)
 - Verdrängte Prozesse erhalten eine neue Zeitscheibe und reihen sich hinten wieder ein
 - Kleine Zeitscheiben -> kurze Antwortzeiten
 - Kleine Zeitscheiben -> geringere CPU-Auslastung, da erhöhter Verwaltungsaufwand durch Kontext-Wechsel
- Shortest Remaining Time First (SRTF)
 - Einsortierung nach der kleinsten verbleibenden Restzeit
- Dynamic Priority Round Robin (DPRR)
 - Dynamische, prioritätgesteuerte Warteschlange als Vorstufe vor RR

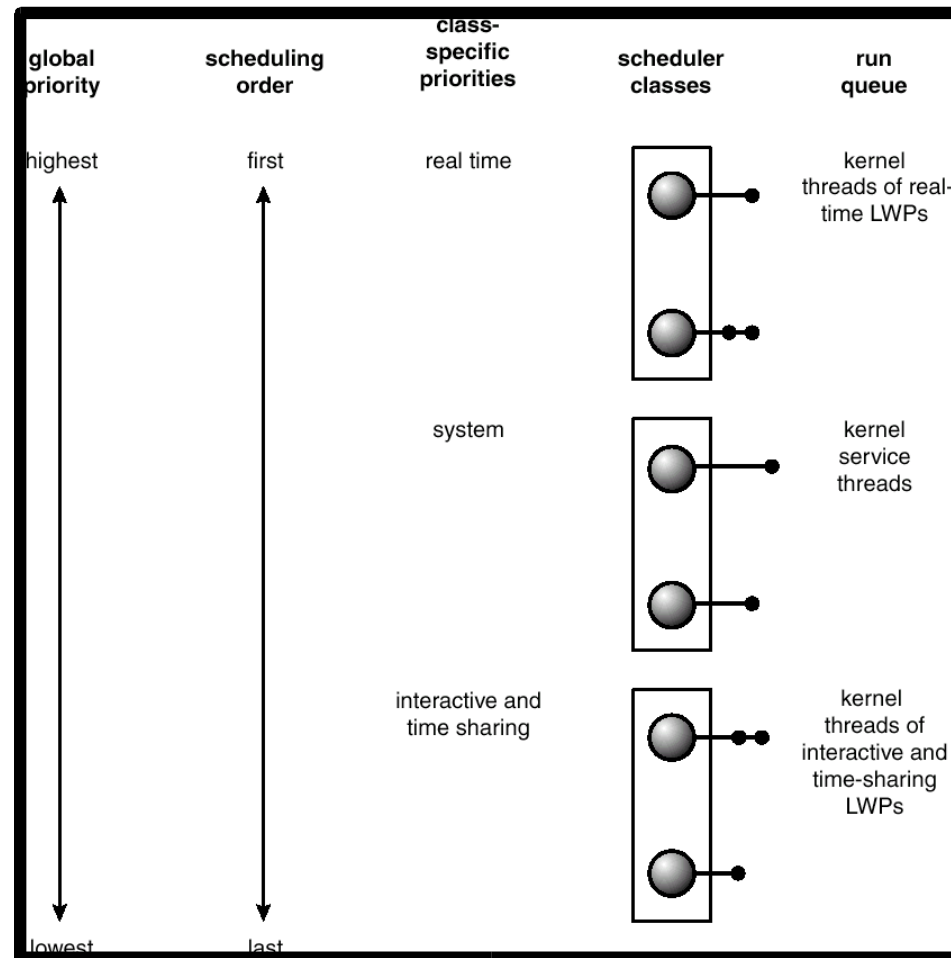


Multi-level Scheduling





Scheduling in Solaris 2





Scheduling in Windows 2000

	real-time	high	above normal	normal	below normal	idle priority
time-critical	31	15	15	15	15	15
highest	26	15	12	10	8	6
above normal	25	14	11	9	7	5
normal	24	13	10	8	6	4
below normal	23	12	9	7	5	3
lowest	22	11	8	6	4	2
idle	16	1	1	1	1	1