

# Echtzeitbetriebssysteme (2)

---



Dieser zweite Teil des Kapitels behandelt die heute in der SPS-Technik üblichen Techniken.

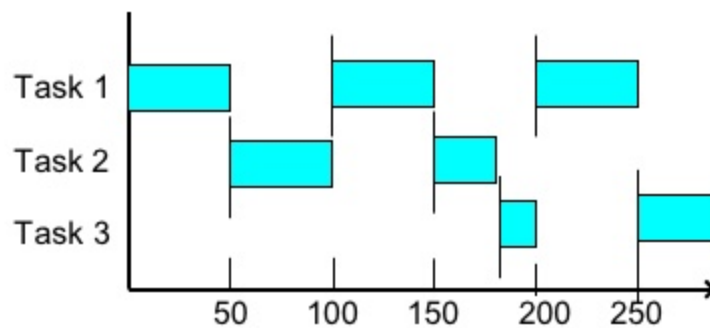
Weil sie bei fortschrittlichen SPS hier auch konfigurieren müssen, ist es notwendig, die Techniken verstanden zu haben.

Ich beschränke die Auswahl auf die beiden wichtigsten Verfahren : RMS (rate monotonic scheduling) und EDF (earliest deadline first).

## Rate monotonic scheduling RMS

Das vermutlich am häufigsten (vor allem bei Microcontrollern) eingesetzte Echtzeitscheduling. Die Prioritäten werden statisch vorbelegt, je kürzer die Periodendauer (rate) eines Jobs, desto höher seine Priorität. Wieder werden dabei Jobs auch unterbrochen (siehe oben)

Task	Execution Time	Period	Priority
1	50	100	High
2	90	300	Medium
3	55	350	Low



T1 hat höchste Priorität, wird von T2 abgelöst, dieser aber wieder von T1 unterbrochen usw..

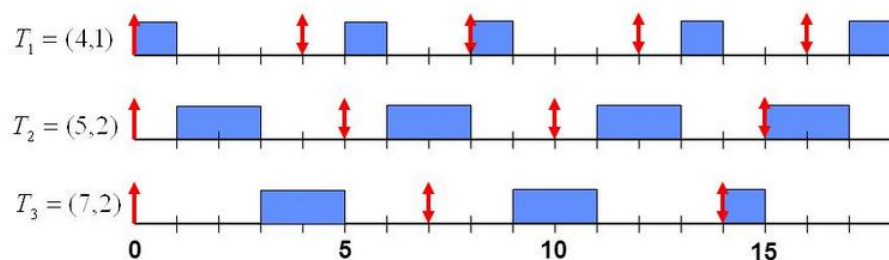
## Event-driven realtime multitasking

Der Scheduling-Vorgang wird nicht im Voraus festgelegt, sondern reagiert dynamisch auf das Verhalten der Prozesse. Wenn bekannt ist, wann jeweils ein Rechenvorgang fertig sein muß (z.B. Stellwerte für einen digitalen Regler), kann ein Verfahren wie „Earliest Deadline First“ (EDF) genutzt werden. Die Tasks haben dynamische Prioritäten, die sich von der noch zur Verfügung stehenden Zeit ableiten. Die Task, die als jeweils nächste fertig sein muß, erhält die höchste Priorität.

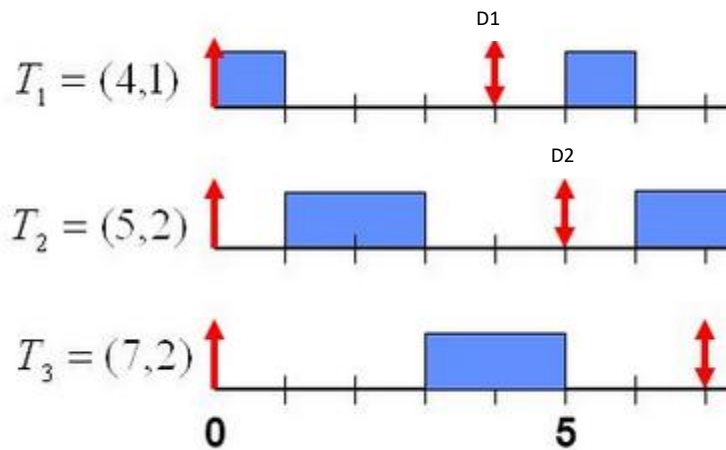
Bilder, die dieses Verhalten zeigen, sind nicht leicht zu verstehen :

### Earliest Deadline First (EDF)

- **Preemptive priority-based dynamic scheduling**
- **Each task is assigned a (current) priority based on how close the absolute deadline is.**
- **The scheduler always schedules the active task with the closest absolute deadline.**



Wir betrachten einen Ausschnitt:



Bei  $t=0$  hat  $T_1$  (4 ms Periode, 1 ms Laufzeit) die kürzeste Deadline ( $D_1$ ), er wird vom Scheduler ausgewählt. Wenn  $T_1$  fertig ist (Die Rechenarbeit für  $D_1$  ist getan), hat  $T_2$  die kürzeste Deadline ( $D_2$ ). Er wird gewählt. Nach 3 ms ist auch er fertig und hat das Ergebnis für  $D_2$  bereit. Nun also  $T_3$  ... und so weiter. Dieses Spiel kann man auch mit Unterbrechungen zeigen, das ist allerdings grafisch dann noch komplizierter.

Dazu noch 3 Beiträge aus der beliebten Reihe :

„Tutorials in spaßigen Dialekten“

( <https://www.youtube.com/watch?v=QrBA4sflI90> )

(verstehen Sie was ? welche Sprache redet der ?)

<https://www.youtube.com/watch?v=ejPXTOcMRPA>

<https://www.youtube.com/watch?v=xgW8VhEOpFg>