

In prozessrechentechnischen Anlagen erfolgt neben speicherprogrammierbaren Steuerungen der Einsatz von freiprogrammierbaren Steuerungen. Freiprogrammierbare Steuerungen bestehen in der Regel aus einem Prozessrechner in modularer Bauweise mit einem industriellen Bussystem (wie z.B. VMEbus oder Multibus) und einem kommerziellen Echtzeitbetriebssystem. Das im Versuch einzusetzende Betriebssystem ist ein Echtzeit-UNIX-Betriebssystem, ist mit dem neuen Echtzeit-POSIX-Standard 1003.1b kompatibel und ist auf mehreren Plattformen lauffähig. Es eignet sich zur Programmierung und Steuerung komplexer Echtzeitsysteme bzw. Applikationen.

Die Analyse von harten Echtzeitsystemen erfolgt unter dem Gesichtspunkt, dass in einem Echtzeitsystem alle harten Zeitschranken erfüllt werden müssen. Ausgangspunkt einer solchen Analyse ist ein idealisiertes Prozessmodell, das von periodischen Prozessen und bekannten Worstcase-Rechenzeiten ausgeht. Zum Nachweis der Durchführbarkeit eines Prozesssatzes erfolgt auf der Basis der Berechnung der Gesamtauslastung bzw. auf der Ermittlung von Reaktionszeiten. Während mit der ersten Methode notwendige und hinreichende Bedingungen, dafür dass ein bestimmter Prozesssatz eingehalten wird, angegeben werden kann, ist mit der zweiten Methode ein exakter Nachweis möglich.

(1) Hinreichende Bedingung:

$$n(2^n - 1) \geq \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{T_i}$$

(2) Notwendige Bedingung:

$$1 > \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{T_i}$$

(3) Analyse der Reaktionszeiten:

$$R_i^{n-1} \geq C_i + \sum_{j=1}^{i-1} \left\lceil \frac{R_i^n}{T_j} \right\rceil C_j$$