

Übung 02

Fließbandproduktion & Leistungsanalysen

Aufgabe 1 - Warteschlangentheorie

Gegeben sei ein Warteschlangensystem mit 4 Stationen. Die Bearbeitungszeiten der einzelnen Stationen seien: $\mu_1 = 3; \mu_2 = 3; \mu_3 = 4; \mu_4 = 3$

(a Bestimmen Sie jeweils für die Ankunftszeiten $\lambda_1 = 2$ und $\lambda_1 = 3$ vor der ersten Maschine die Produktionsrate des Systems. (b Bestimmen Sie für oben genannte Systeme ebenfalls die Auslastung der einzelnen Stationen, die Gesamtauslastung des Systems, den mittleren Bestand an den einzelnen Stationen und im gesamten System sowie die mittlere Durchlaufzeit eines Werkstücks an jeder Station und im gesamten System. (c Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich genau 5 Werkstücke in oder vor der ersten Maschine befinden? Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich 5 oder weniger Werkstücke in oder vor der ersten Maschine befinden? (d Die Ankunftsrate vor einer Station i betrage $\lambda_i = 5$ bei einer Bearbeitungszeit von $\mu_i = 7$. Bestimmen Sie den mittleren Bestand der Station i (Tipp: berechnen Sie zuerst die Bearbeitungszeit sowie die Auslastung der Station).# 4. Konfigurationsplanung bei Fließproduktion

Aufgabe 2 - Fließbandproduktion

Es sollen pro Schicht (8 Stunden) insgesamt 40 Mengeneinheiten eines hochwertigen Erzeugnisses hergestellt werden. Man produziert in Massenproduktion. Die Arbeitssysteme sollen gemäß der Reihenfolge der Arbeitsgänge angeordnet werden. Der folgende Vorranggraph zeigt die technologisch bedingten Reihenfolgerestriktionen in Bezug auf die Arbeitselemente. Die zusätzlichen Angaben rechts oberhalb der Knoten zeigen die zugehörigen Elementzeiten in Minuten.

- Wie groß darf die Taktzeit höchstens sein?
- Welche theoretisch minimale Anzahl an Arbeitsstationen ist notwendig? Wie viele Stationen werden maximal benötigt?
- Beschreiben Sie ein Modell zum klassischen Fließbandabstimmungsproblem. Formulieren Sie Zielfunktion und Nebenbedingungen mathematisch und erklären Sie deren Funktion.
- Beschreiben Sie die Effekte des Starving und Blocking (wie kommen sie zustande, wie kann ihnen vorgebeugt werden).
- Was passiert unter Annahme stochastischer Bearbeitungszeiten mit der Produktionsrate, wenn die Puffer nicht unbeschränkt groß sind?
- Warum ist es ökonomisch sinnvoll und in der Realität notwendig, dass Pufferkapazitäten begrenzt werden?