

Modellgestützte Analyse und Optimierung (SS 2008)

Übungsblatt 2

Aufgabe 2.1:

(3 Punkte)

Es gibt verschiedene Wege ein System zu untersuchen. Man kann mit dem realen System oder mit einem Modell des Systems experimentieren. Grundsätzlich gibt es zwei Modellarten: physikalische und mathematische Modelle. Mathematische Modelle kann man weiter in analytische und simulative Modelle unterteilen.

Begründen sie welche der Modellarten jeweils am Effektivsten ist, um die folgenden Systeme zu untersuchen:

- Ein kleiner Bereich eines bestehenden Fabrik
- Ein Autobahnkreuz mit hoher Staugefahr
- Eine Notfallstation eines Krankenhauses
- Ein Pizzeria mit Lieferservice
- Ein Kommunikationsnetzwerk für militärische Einsätze
- Shuttleservice für eine Großveranstaltung

Aufgabe 2.2:

(9 Punkte)

An einem Supermarkt treffen „immer wieder“ Kunden ein. Jeder Kunde nimmt sich zunächst einen Einkaufskorb, sucht anschließend eine „gewisse Anzahl“ von Waren aus, was „eine gewisse Zeit“ dauert, wendet sich dann den Kassen zu (wo er u.U. auf Bedienung warten muss) und wird schließlich bedient, was „eine gewisse Zeit“ in Anspruch nimmt. Genauere Spezifikation:

- Die Ankunftszeiten der verschiedenen Kunden sind festgelegt durch (zwischen je zwei aufeinander folgenden Ankünften verstreichende) Zwischenankunftszeiten. Die Zwischenankunftszeiten seien „schwankend“, beschrieben durch eine Zufallsvariable mit Verteilungstyp EXP und Parameter λ .
- Die Zahl der Einkaufskörbe ist begrenzt auf M . Findet ein eintreffender Kunde keinen freien Korb, dann wartet er geduldig bis ein Korb frei wird.
- Die Zahl der Waren die ein Kunde aussucht sei „schwankend“, beschrieben durch Zufallsvariable mit Verteilungstyp UNI und Parameter (a,b) .
- Abhängig von der Anzahl k auszusuchender Waren benötigt ein Kunde die Zeit $k \cdot T_s$ für die Warenauswahl und die Zeit $k \cdot T_p$ für die Bedienung an der Kasse.
- Die Zahl der Kassen ist begrenzt auf N . Findet ein zahlungswilliger Kunde keine freie Kasse, dann wartet er geduldig bis eine Kasse frei wird.
- Vielleicht fehlen noch Angaben? Treffen sie in diesem Fall „ihre“ Annahmen.

Entwerfen sie für das oben beschriebene System ein ereignisorientiertes Simulationsmodell nach dem *Event-Scheduling* Ansatz. Nutzen sie die in der Vorlesung dargestellten Funktionen `ziehe_zz(Verteilungstyp, Parameter)` zur Generierung von Zufallszahlen einer gegebenen Verteilung und `plane(Ereignistyp, Ereigniszeit)` zum Einhängen eines Ereignisses in die Ereignisliste. Ferner stehen ihnen die Funktionen `enqueue(queue,element)` zum Einfügen eines Elements in eine Warteschlange, `first(queue)` zum Auslesen des ersten Elements einer Warteschlange, `dequeue(queue)` zum Löschen des ersten Elements einer Warteschlange und `empty(queue)` zum testen, ob eine Warteschlange leer ist, zur Verfügung. Beschreiben sie in ihrer Darstellung, welche Zustandsvariablen benötigt werden, welche Attribute zu einem Kunden gehören, welche Ereignisse auftreten können und wie die Ereignisroutinen aussehen. Machen sie Gebrauch von Pseudo-Code (nach Möglichkeit in Anlehnung an C/C++ oder Java), wann immer ihnen dies geeignet erscheint.