technische universität
dortmund

Fakultät für Informatik
Lehrstuhl 4

Peter Buchholz, Jan Kriege

Sommersemester 2015

Modellgestützte Analyse und Optimierung
Übungsblatt 1

Ausgabe: 07.04.2015, **Abgabe:** keine (Präsenzblatt)

Aufgabe 1.1: Systembegriff (0 Punkte)

Cellier [Continuous System Modelling, Springer, 1991] definiert den Begriff *System* im Allgemeinen wie folgt:

„System ist das, was als System erkannt wird."

Wie verhält sich der Begriff des *Modells* zu dieser Definition?

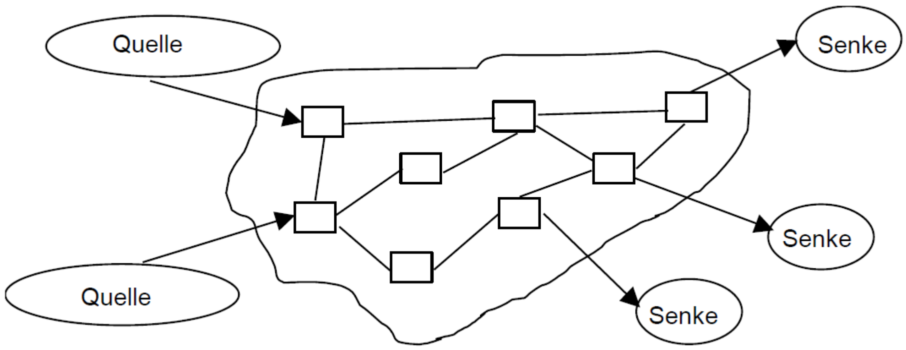
Aufgabe 1.2: Untersuchung von Systemen (0 Punkte)

Die Analyse eines Systems kann entweder an dem System selbst oder an einem Modell durchgeführt werden. Als Modell kann (unter anderem) ein materielles oder ein mathematisches Modell genutzt werden. Mathematische Modelle können wiederum analytisch oder per Simulation untersucht werden. Welches Verfahren würden Sie zur Untersuchung der folgenden Systeme einsetzen und warum?

1. ein kleiner Bereich einer existierenden Fabrik
2. ein Autobahnkreuz mit hoher Staugefahr
3. eine Notfallstation eines Krankenhauses
4. eine Pizzeria mit Lieferservice
5. ein Kommunikationsnetzwerk für militärische Einsätze
6. ein Shuttleservice für eine Großveranstaltung

Aufgabe 1.3: Von der Systembeschreibung zum Zustandsmodell (0 Punkte)

Wir betrachten ein Kommunikationsnetz, grob skizziert durch folgende Abbildung. Datenpakete wandern von Quelle durch die Knoten in eine Senke. Die Pakete folgen dabei dem "Routing" wie es in den Routingtabellen jedes einzelnen Knotens festgelegt ist.



Dieses System kann z.B. als Simulationsmodell analysiert werden. Wir wollen hier zunächst Zustandsvariablen und den Zustand des Systems betrachten.

a) Überlegen Sie wie der Zustand eines Knotens (möglichst einfach) dargestellt werden kann.

b) Wie ergibt sich aus den Knotenzuständen der Globalzustand des Systems?

c) Betrachten Sie nun das zeitliche Verhalten des Systems. Welche Transitionen zwischen Globalzuständen sind möglich?

d) Die Speicherkapazität jeden Knotens betrage maximal K Pakete. Wie groß ist der Zustandsraum des Modells?

Aufgabe 1.4: Hand-Simulation eines stochastischen Prozesses (0 Punkte)

Wir betrachten ein Parkhaus, das als einfaches Bediensystem betrachtet werden kann. Das Parkhaus nimmt Aufträge (PKWs) entgegen, hält sie eine gewisse Zeit fest und gibt sie danach wieder frei. Die internen Abläufe sind unbekannt bzw. hier nicht von Interesse, lediglich die Anzahl der anwesenden Fahrzeuge zu den Zeitpunkten $t = 0, 1, 2, 3, \cdots$, im Folgenden bezeichnet mit $N(t)$, wird beobachtet. Wir nehmen an, dass das Parkhaus Platz für maximal 100 Fahrzeuge bietet und sich zu Beginn der Beobachtung (zum Zeitpunkt $t = 0$) 6 Fahrzeuge im Parkhaus befinden.

1. Werfen Sie für die Zeitpunkte $t = 1, 2, 3, \cdots, 10$ jeweils zwei Würfel, wobei die Augenzahl des ersten Würfels angibt, wie viele PKWs neu eintreffen (Ankünfte) und die Augenzahl des zweiten Würfels die Anzahl der Abgänge angibt. Notieren Sie Ankünfte, Abgänge und Belegung des Parkhauses tabellarisch. Dabei soll immer gelten $N(t) \geq 0$.

2. Zeichnen Sie die Trajektorie für $t = 0, 1, 2, 3, \cdots, 10$.

3. Wie würden Sie die mittlere Auftragszahl im System definieren bzw. konkret berechnen?