

Modellierung und Analyse eingebetteter und verteilter Systeme

Übungsblatt 7

Ausgabe: 18. November, **Abgabe:** 24. November (optional)

Aufgabe 7.1 Geburts/Todes-Prozess

Gegeben sei das $M/M/1$ -System mit Ankunftsrate $\lambda_i = 3, \forall i \in \mathbb{N}_0$ und Bedienraten.

$$\mu_{i+1} = 2^{i-1}, \forall i \in \mathbb{N}$$

- Berechnen Sie die Zustandswahrscheinlichkeiten im Gleichgewicht bis hin zu 4 wartenden Benutzern.
- Treffen Sie eine Aussage, ob das System ausschließlich nullrekurrente oder transiente Zustände besitzt.
- Schätzen Sie den relativen Fehler ab, in einen kritischen Bereich von 5 oder mehr Benutzern im System zu gelangen.

Aufgabe 7.2 $M/M/1$ Queue

Es soll ein Flughafen mit Propellermaschinen entwickelt werden, der eine Start- und eine Landebahn besitzt. Die Landezeit einer Maschine ist exponentialverteilt und dauert im Mittel 1.5 Minuten. Es wird angenommen, dass Flugzeuge mit exponentialverteilten Zwischenankunftszeiten am Flughafen eintreten.

Welche Ankunftsraten können toleriert werden, wenn im Mittel höchstens 5 Flugzeuge auf eine Landeerlaubnis warten sollen? Lösen Sie die Aufgabe analytisch mit Hilfe einer geeigneten $M/M/1$ Warteschlange.

Bestimmen Sie für die erlaubten Ankunftsraten die größte Wahrscheinlichkeit, dass mehr als 5 Flugzeuge auf eine Landeerlaubnis warten.