Prof. Dr. Peter Buchholz, Alexander Frank

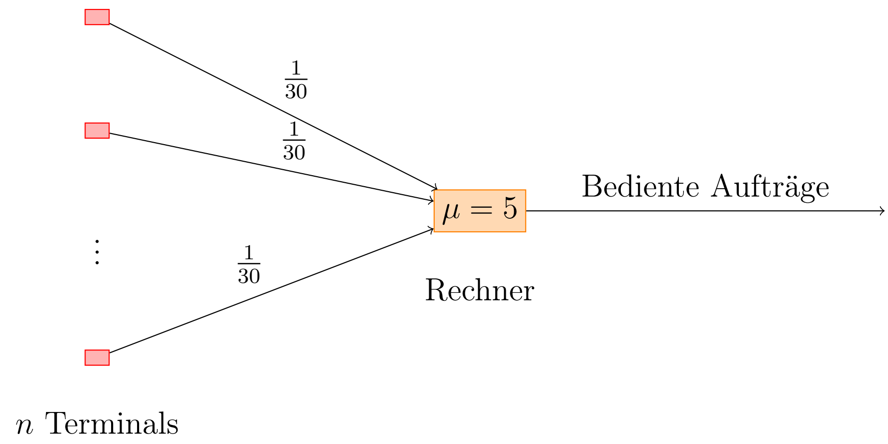
WS 2019/2020

# Modellierung und Analyse eingebetteter und verteilter Systeme

# Übungsblatt 8

**Ausgabe:** 25. November, **Abgabe:** 2. Dezember (optional)

**Aufgabe 8.1** $M/M/1$**-Beispiel: Maximale Terminalanzahl**
Ein Rechner bediene $n$ Terminals. Jedes Terminal schickt Aufträge an den zentralen Rechner. Die Abstände zwischen aufeinander folgenden Aufträgen pro Terminal sind exponentialverteilt mit dem Mittelwert 30 sec (d.h $E[A] = \frac{30}{n}$ sec und $\lambda = \frac{n}{30}$). Der Bedienzeitbedarf der Aufträge ist exponentialverteilt mit einem Mittelwert von 200 msec ($E[B] = 0.2$ und $\mu = 5$). Die Voraussetzungen an ein $M/M/1$-Modell sind also erfüllt.




a) Wieviele Terminals können unter diesen Voraussetzungen maximal angeschlossen werden, ohne dass das System überlastet wird?

b) Wie steigen Warteschlangenlänge und Verweilzeit der Aufträge in Abhängigkeit von der Zahl der Terminals?

**Aufgabe 8.2 Warteschlangennetz**
Gegeben sei das Warteschlangennetz in Abbildung 1. Gegeben sei eine Poisson-Quelle, die mit der Rate $\lambda_0 = 100$ Aufträge pro Sekunde erzeugt. Desweiteren gilt $\mu_1 = 300$, $\mu_2 = 250$ und $\mu_3 = 100$ Aufträge/Sekunde. Die Routing-Wahrscheinlichkeiten sind gegeben durch die Matrix

$$P = \begin{pmatrix} 0 & 0.6 & 0 & 0.4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0.4 & 0.6 & 0 & 0 \\ 0.4 & 0 & 0.5 & 0.1 \end{pmatrix}$$

Die Station 0 steht dabei für die Quelle bzw. die Senke. Alle Stationen sind $M/M/1$ Stationen.

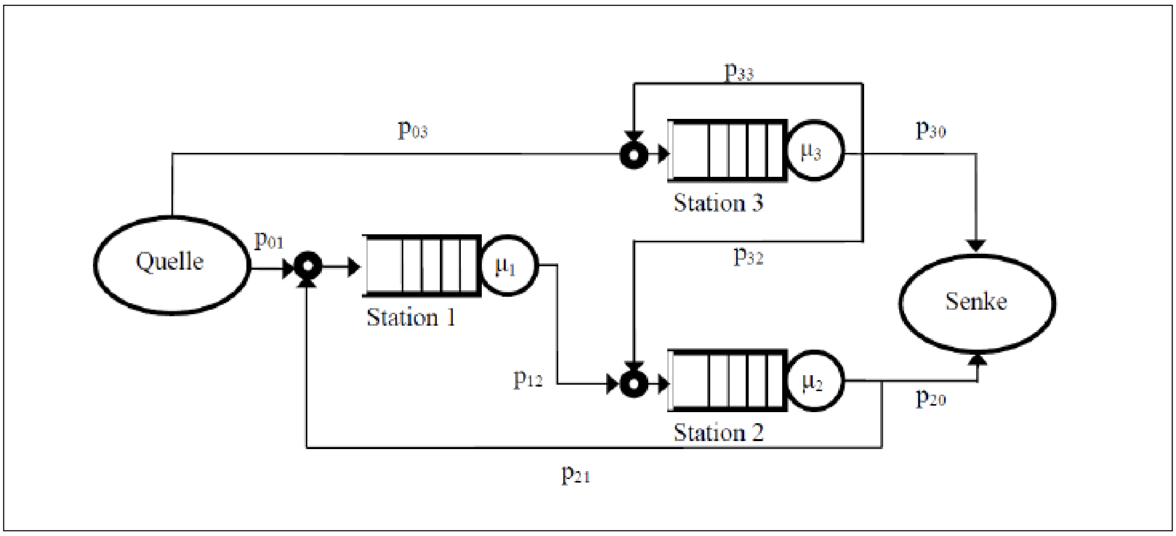



Abbildung 1: Warteschlangennetz mit Wechselwahrscheinlichkeiten

Berechnen Sie die folgenden Werte:

a) Die mittleren Ankunftsraten der Stationen 1,2 und 3.

b) Die Gesamtverweilzeit im Netz