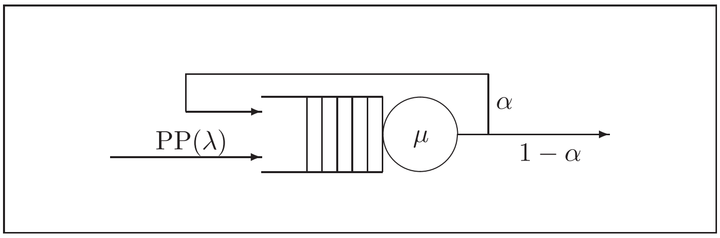
8. Übung zu Kommunikationsnetze II

Prof. Dr.-Ing. Anke Schmeink, Henning Maier, Gernot Fabeck

21.06.2010

Aufgabe 1. Betrachten Sie folgendes Feedback-System, in dem der Ankunftsstrom ein Poisson-Prozess mit Parameter $\lambda > 0$ und die Bedienzeit exponentialverteilt mit Parameter $\mu > 0$ sei:



Nach der Bedienung wird in einem unabhängigen Zufallsexperiment mit Wahrscheinlichkeit $\alpha \in [0, 1]$ entschieden, ob die bearbeitete Anforderung erneut in die Warteschlange geführt wird.

a) Modellieren Sie das Feedback-System als Geburts- und Todesprozess.

b) Unter welchen Umständen existiert eine stationäre Verteilung?

c) Wie lautet die stationäre Verteilung für den Fall, dass sie existiert?

Aufgabe 2. An einem Tandem-Server treffen Anforderungen gemäß eines PP(λ) an, $\lambda > 0$. Eine Anforderung wird in Server 1 mit Exp(μ_1)-verteilter Bedienzeit bearbeitet, falls der Server 1 frei ist, $\mu_1 > 0$. Ist der Server 1 beschäftigt, geht die Anforderung verloren. Die in Server 1 abgearbeitete Anforderung wird zu Server 2 weitergeleitet, falls dieser frei ist, und dort mit Exp(μ_2)-verteilter Bedienzeit abgearbeitet, $\mu_2 > 0$. Server 1 ist blockiert, falls Server 2 beschäftigt ist und sich eine abgearbeitete Anforderung in Server 1 befindet. Bei Blockierung gehen ankommende Anforderungen ebenfalls verloren. Der Ankunftsprozess und die Bedienzeiten der beiden Server seien stochastisch unabhängig.

a) Geben Sie einen geeigneten Markov-Prozess für das beschriebene System an, d.h., den Intensitätsgraphen und die Intensitätsmatrix.
Hinweis: Ein geeigneter Zustandsraum ist

$$\mathcal{S} = \{(0, 0), (0, 1), (1, 0), (1, 1), (b, 1)\},$$

wobei $0/1/b$ bedeutet, dass der entsprechende Server frei/beschäftigt/blockiert ist.

b) Berechnen Sie die stationäre Verteilung.