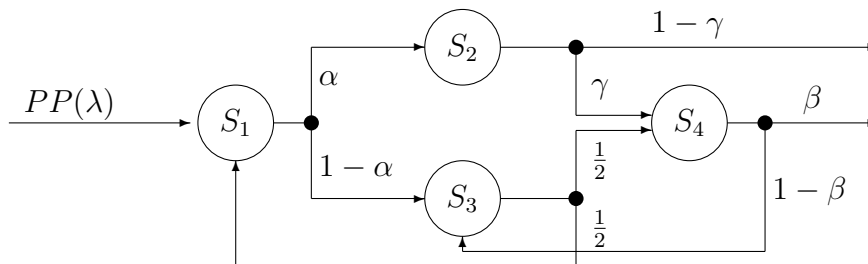


Prof. Dr. Anke Schmeink, Michael Reyer, Christopher Schnelling

## Übung 11

Montag, 04. Juli 2016

**Aufgabe 1.** Gegeben sei das folgende Jackson-Netz.



Die Server  $S_1$  und  $S_2$  sind jeweils durch  $M/M/\infty$ -Bediensysteme mit positiven Bedienraten  $\mu_1$  und  $\mu_2$  zu beschreiben, wohingegen die Server  $S_3$  und  $S_4$  durch  $M/M/1$ -Bediensysteme mit positiven Bedienraten  $\mu_3$  und  $\mu_4$  darzustellen sind. Einige Routingwahrscheinlichkeiten sind parametrisiert angegeben, insbesondere  $r_{12} = \alpha$ ,  $r_{40} = \beta$  und  $r_{24} = \gamma$ .

- Geben Sie alle Bedingungen für die Routingparameter an, so dass ein offenes Jackson-Netz vorliegt.
- Geben Sie den Zustandsraum und die Routingmatrix des offenen Jackson-Netzes an.
- Wie muss man die Bedienintensität  $\mu_1$  wählen, damit im stationären Zustand die mittlere Anzahl an Anforderungen an Server  $S_1$  und  $S_2$  gleich ist?
- Wie muss man für  $\alpha = 0$  die Bedienintensität  $\mu_3$  wählen, damit im stationären Zustand die mittlere Gesamtverweilzeit an Server  $S_3$  und  $S_4$  gleich ist? Sie dürfen ohne Beweis benutzen, dass der Fluss  $\Lambda_3^* = \frac{2\lambda}{\beta}$  beträgt.

Es seien nun  $\lambda > 0$ ,  $\alpha = \frac{2}{5}$ ,  $\beta = \frac{2}{3}$  und  $\gamma = \frac{1}{2}$ , es liegt also ein offenes Jackson-Netz vor.

- Sie können  $\Lambda_4^* = \lambda$  benutzen. Wann existiert eine stationäre Verteilung und wie lautet diese?

Nehmen Sie nun an, dass  $\lambda = \alpha = \beta = 0$  und  $\gamma = 1$  ist. Es liegt also ein geschlossenes Jackson-Netz vor. Ferner seien  $\mu_1 = \mu_2 = \mu_4 = 2$  und  $\mu_3 = 1$ . Es befinden sich  $M = 3$  Anforderungen im System. Zudem befinde sich zu Beginn keine Anforderung in  $S_2$ .

- Bestimmen Sie den Zustandsraum des geschlossenen Jackson-Netzes und seine Mächtigkeit.
- Wie lautet für  $M = 3$  die stationäre Verteilung? Benutzen Sie bei der Berechnung  $\Lambda_1^* = 2$ .