

Modellierung eingebetteter und verteilter Systeme

Übungsblatt 6

Aufgabe 6.1: Markov-Ketten (6 Punkte)

Gegeben sei folgende Transitions-Wahrscheinlichkeits-Matrix:

$$P = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1/4 & 1/4 & 1/2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1/2 & 1/2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1/8 & 0 & 7/8 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 4/5 & 1/5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1/3 & 2/3 \end{bmatrix}$$

- Ist P eine irreduzible oder eine reduzible Markov-Kette? Ist sie periodisch oder aperiodisch?
- Ermitteln Sie die transienten und die rekurrenten Zustände.
- Finden Sie alle geschlossenen irreduziblen Mengen der Kette.

Aufgabe 6.2 STS (6 Punkte)

Ein Münzautomat der White Rabbit Ltd. für rote und blaue Pillen soll als STS beschrieben werden:

- Der Automat besteht aus mehreren Komponenten: Einen Vorratsbehälter für die Pillen, einen Auswurfschacht für die gekaufte Pille und einen Münzschlitz. Die Aktionen des Kunden veranlassen den Automaten zum Zustandsübergang, deswegen sollte der Kunde selbst auch in die Beschreibung des STS mit aufgenommen werden.
- Das Münzzählwerk kann bis zu 3 Münzen gleichzeitig aufnehmen (entleert sich nach dem Kauf)
- In den Auswurfschacht passt nur eine Pille. Diese muss vor Ausgabe der nächsten entfernt werden.
- Eine blaue Pille kostet zwei Münzen, eine rote nur eine Münze.
- Es gibt zwei Arten von Kunden: Neugierige und Angepasste. Neugierige kaufen die rote Pille, Angepasste die Blaue.
- Ab und zu muss der Vorratsbehälter aufgefüllt werden, dann sind beide Sorten Pillen wieder verfügbar.

Die möglichen Aktionen des Automaten sind: *Recharge* (beide Sorten Pillen werden aufgefüllt), *Customer_arrives*, *Customer_leaves*, *Coin_insert* (eine Münze wird eingeworfen), *Dispense_red* (Knopf für rote Pille gedrückt), *Dispense_blue* (Knopf für blaue Pille gedrückt) und *Take_pill*.

Verwenden Sie die Variablen *st_red* (bool, Vorratsbehälter beinhaltet rote Pillen), *st_blue* (bool, Vorratsbehälter beinhaltet blaue Pillen), *disp* (Inhalt der Ausgabe), *coins* (Anzahl der Münzen im Zähler), *customer* (Art des Kunden). Der genaue Vorrat an Pillensorten wird nicht mitgezählt.

- Geben Sie den Variablen sinnvolle Wertebereiche.
- Geben Sie die initiale Startverteilung S_0 an.
- Vervollständigen sie die obigen Aktionen mit Guards und Effekten.