

Modellierung und Analyse eingebetteter und verteilter Systeme

Übungsblatt 2

Ausgabe: 14. Oktober, **Abgabe:** bis zum 20. Oktober (keine Pflicht)

Aufgabe 2.1 Ereignisdiskrete Simulation

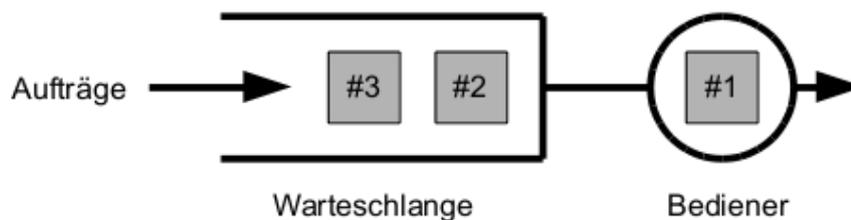


Abbildung 1:

Aufträge werden von einem System der Reihe nach angenommen. Bearbeitet das System schon einen Auftrag im Bediener, so wird jeder weitere Auftrag in einer FIFO-Warteschlange zwischengelagert. Ist ein Auftrag im Bediener fertig, so verlässt er das System und der nächste Auftrag wird sofort aus der Warteschlange übernommen, falls diese nicht leer ist. Messungen haben die in folgender Tabelle dargestellten Ankunftszeiten und Bedienzeiten von einzelnen Aufträgen ergeben:

Auftrag	Ankunftszeit	Bedienzeit
1	0.0	1.5
2	1.3	2.0
3	4.0	3.5
4	4.5	4.3
5	5.0	2.5
6	15.0	3.0
7	16.7	4.5

- a) Führen Sie eine Handsimulation für dieses Warteschlangensystem durch. Stoppen Sie die Simulation zum Zeitpunkt $t = 20$. Führen Sie dazu folgende Tabelle fort:

Zeitpunkt t	Ereignis	Bediener	Warteschlange	Ereignisliste
0.0	Ankunft 1	-	1	$\langle \text{Beginn1}; t = 0 \rangle$
0.0	Beginn 1	1	-	$\langle \text{Ende1}; t = 1.5 \rangle$
1.3	Ankunft 2	1	2	$\langle \text{Ende1}; t = 1.5 \rangle$
1.5	Ende 1	-	2	$\langle \text{Beginn2}; t = 1.5 \rangle$
...

Das Einfügen eines neuen Jobs in die Warteschlange hat dabei höchste Priorität. Sobald der Bediener leer ist, wird automatisch das Ereignis $\langle \text{Beginn}X; t = Y \rangle$ erzeugt und in die Ereignisliste gelegt. Wiederum wird das Ereignis $\langle \text{Ende}X'; t = Y' \rangle$ erzeugt, sobald im Bediener mit einem Auftrag begonnen wird.

- b) Bestimmen Sie folgende Leistungsgrößen am Ende der Simulation (achten Sie dabei auf den Simulationsabbruch bei $t=20$):
- Gesamtzahl der Aufträge, die bearbeitet wurden
 - Durchschnittliche Wartezeit eines Auftrags in der Warteschlange
 - Maximale Wartezeit eines Auftrags in der Warteschlange
 - Durchschnittliche Gesamtzeit eines Auftrags im System
 - Maximale Gesamtzeit eines Auftrags im System

Aufgabe 2.2 Erweiterter Mealy-Automat

- a) Zeichnen Sie den durch die Tabelle gegebenen Mealy-Automaten. Hierbei dürfen sie ebenfalls spontane Transitionen verwenden.
- b) Definieren Sie einen erweiterten Mealy-Automaten formell, der ebenfalls die Tabelle repräsentiert. Stellen Sie diesen danach auch graphisch dar.

Zustand	Eingabe	Ausgabe	Folgezustand
s_0	m_0	ε	s_0
s_0	m_1	ε	s_1
s_0	m_2	ε	s_2
s_0	r_v	ε	r_0
s_1	m_0	ε	s_0
s_1	m_1	ε	s_1
s_1	m_2	ε	s_2
s_1	r_v	ε	r_1
s_2	m_0	ε	s_0
s_2	m_1	ε	s_1
s_2	m_2	ε	s_2
s_2	r_v	ε	r_2
r_0	ε	0	s_0
r_1	ε	1	s_1
r_2	ε	2	s_2