

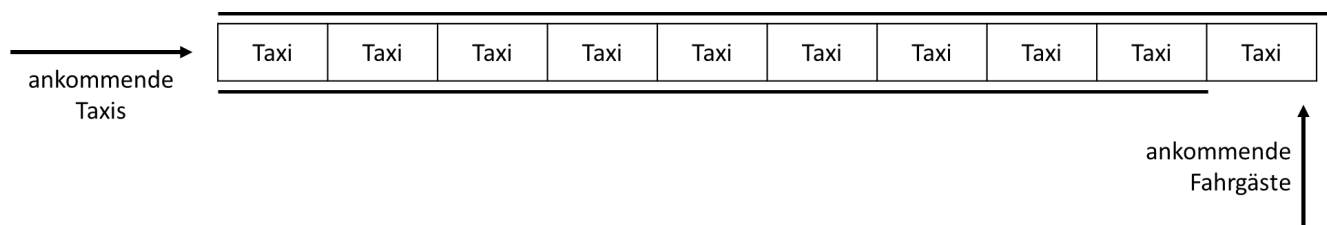
L3_3.1 Dynamische Datenstrukturen: Warteschlange (Queue)

Hinweis: Beachten Sie zur Bearbeitung der nachfolgenden Aufgabenstellungen das Informationsmaterial

L3_3 Information_Warteschlange.docx.

1 Taxistand – Teil 1

Am Flughafen gibt es einen Taxistand mit zehn Stellplätzen. Ankommende Taxis stellen sich in einer Schlange an. Im Taxistand kann nicht gewendet werden. Deswegen kann immer nur das vorderste Taxi Fahrgäste aufnehmen und abfahren. Das folgende Schaubild soll den Sachverhalt verdeutlichen.



Ankommende Taxis werden von einem elektronischen Erfassungssystem mit der Taxinummer erfasst. Verlässt ein Taxi den Taxistand wird dies ebenfalls erfasst. Ihnen liegen folgende Daten vor:

Zeit	Taxinummer	Ausfahrt/Einfahrt
14:01	T254	Einfahrt
14:01	T255	Einfahrt
14:02	T254	Ausfahrt
14:05	T432	Einfahrt
14:07	T432	Ausfahrt
14:10	T123	Einfahrt

Hinweis: Kommen mehrere Taxis zur gleichen Zeit an (vgl. 14:01 Uhr), sind sie in der Tabelle nach ihrer Ankunft aufgelistet (T254 vor T255).

1.1 Aus der Auflistung wird ersichtlich, dass im automatischen Erfassungssystem ein Fehler sein muss. Beschreiben Sie diesen Fehler.

Der Taxistand ist nach dem FIFO-Prinzip aufgebaut. Das Taxi T254 fährt als erstes Taxi in den Taxistand ein und auch wieder als erstes Taxi aus dem Taxistand. T432 fährt als drittes Taxi in den Taxistand aber als zweites Taxi aus dem Taxistand. Dies widerspricht dem FIFO-Prinzip und ist somit ein Fehler.

Sie erhalten neue Daten vom 01.08. aus dem automatischen Erfassungssystem.

Zeit	Taxinummer	Ausfahrt/Einfahrt
08:00	T021	Einfahrt
08:02	T099	Einfahrt
08:05	T085	Ausfahrt
08:08	T432	Ausfahrt
08:10	T021	Ausfahrt
08:12	T123	Einfahrt
08:16	T099	Ausfahrt
08:18	T525	Einfahrt
08:21	T456	Einfahrt

1.2 Wie viele Taxis befanden sich vor der Einfahrt des Taxis T021 im Taxistand?

Ausgehend vom FIFO-Prinzip fährt das Taxi zuerst aus dem Taxistand, das auch zuerst in den Taxistand hinein gefahren ist. Folglich müssen alle Taxis, die vor dem Taxi T021 aus dem Taxistand fahren bei dessen Einfahrt schon im Taxistand gewesen sein. Die Taxis T085 und T432 fahren vor dem Taxi T021 aus dem Taxistand. Es waren also zwei Taxis im Taxistand, als das Taxi T021 einfuhr.

1.3 Welche Taxis befinden sich in welcher Reihenfolge um 08:22 Uhr im Taxistand? Vervollständigen Sie zur Beantwortung der Frage die folgende Tabelle.

	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
08:00								T021	T432	T085
08:02							T099	T021	T432	T085
08:05								T099	T021	T432
08:08									T099	T021
08:10										T099
08:12									T123	T099
08:16										T123
08:18									T525	T123
08:21								T456	T525	T123

Um 08:22 befinden sich die Taxis T123, T525 und T456 im Taxistand.

J2	BPE 7: Algorithmen und Datenstrukturen Lösungen	Informatik
----	---	------------

- 1.4 Um 08:01 Uhr kommt Sandra Meier am Taxistand an. Es warten keine Fahrgäste auf ein Taxi. Sandra Meier möchte aber ausschließlich mit dem Taxi T021 fahren. Wann ist Sandra Meier abgefahren und wie viele Fahrgäste hat sie vorgelassen?

Sandra Meier fährt um 08:10 ab. Sie lässt zwei Personen vor (T085 und T432).

- 1.5 In der Zeit von 08:30 bis 09:00 arbeitete das automatische Erfassungssystem fehlerhaft. Es wurden zwar die Uhrzeiten und die Taxinummern erfasst, jedoch nicht, ob es sich um eine Ausfahrt oder Einfahrt handelte.

Vervollständigen Sie die nachfolgenden Lücken unter Beachtung der dynamischen Datenstruktur Warteschlange.

Zeit	Taxinummer	Ausfahrt/Einfahrt
08:30	T050	Einfahrt
08:32	T599	Einfahrt
08:33	T123	Ausfahrt
08:35	T525	Ausfahrt
08:38	T456	Ausfahrt
08:40	T050	Ausfahrt
08:42	T321	Einfahrt
08:46	T099	Einfahrt
08:48	T599	Ausfahrt
08:51	T321	Ausfahrt
08:53	T555	Einfahrt
08:56	T099	Ausfahrt

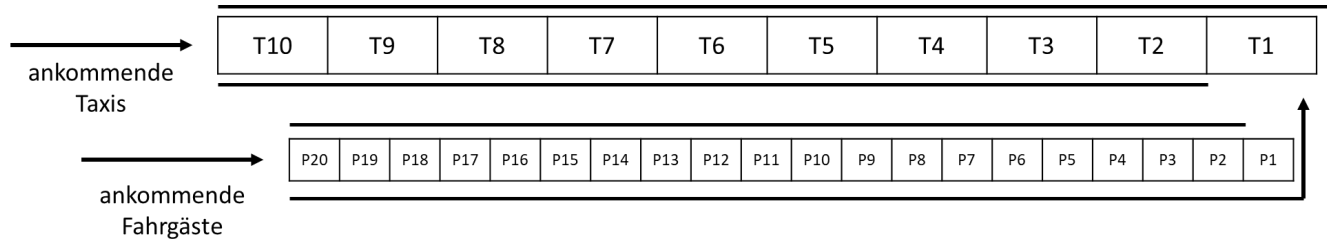
Beachte:

Um 08:30 befanden sich am Taxistand noch die Taxis

08:12	T123	Einfahrt
08:18	T525	Einfahrt
08:21	T456	Einfahrt

2 Taxistand – Teil 2

Aufgrund einiger Unstimmigkeiten der Fahrgäste bei der Taxivergabe hat der Flughafen neben dem Taxistand auch eine Wartelinie für Fahrgäste eingerichtet (P1 – P20).



Als zusätzliche Information können zukünftig die Sitzplätze eines Taxis gespeichert werden. So hat das Taxi T432.3 bspw. 3 Sitzplätze, das Taxi T009.6 hat 6 Sitzplätze. Außerdem muss auch die Anzahl der zusammengehörigen Fahrgäste (= Fahrgastgruppe) beachtet werden. So hat die Fahrgastgruppe F1.2 beispielsweise 2 Personen und die Fahrgastgruppe F2.8 sogar 8 Personen.

Zeit	Taxinummer	Ausfahrt/Einfahrt
08:00	T021.5	Einfahrt
08:02	T021.5	Ausfahrt

Zeit	Ankommende Fahrgastgruppen
08:01	F1.3
08:01	F2.2

In diesem Beispiel kommt um 08:00 das Taxi T021.5 an. Um 08:01 kommen die Fahrgastgruppen F1 mit drei Personen und die Fahrgastgruppe F2 mit zwei Personen. Die Fahrgastgruppe F1.3 kann direkt abfahren, sodass um 08:02 nur noch die Fahrgastgruppe F2.2 auf ein Taxi wartet. Folglich können mehrere Fahrgastgruppen nicht mit einem Taxi fahren (z. B. aufgrund unterschiedlicher Fahrtziele). Eine Fahrgastgruppe kann sich dagegen auf zwei oder mehrere Taxis verteilen.

Die nachfolgende Tabelle verdeutlicht den Sachverhalt.

Taxi	5	4	3	2	1
Person	10 9	8 7	6 5	4 3	2 1
08:00					T021.5
					
08:01					T021.5
				F2.2 F2.2 F1.3 F1.3 F1.3	
08:02					
					F2.2 F2.2

Sie erhalten aus dem automatischen Erfassungssystem neue Daten vom 02.08.

Zeit	Taxinummer	Ausfahrt/Einfahrt
08:00	T021.5	Einfahrt
08:02	T009.6	Einfahrt
08:07	T021.5	Ausfahrt
08:09	T009.6	Ausfahrt
08:11	T010.6	Einfahrt
08:13	T010.6	Ausfahrt
08:14	T432.3 T258.3 T554.5	Einfahrt Einfahrt Einfahrt
08:16	T432.3	Ausfahrt
08:18	T599.3	Einfahrt

Zeit	Ankommende Fahrgastgruppen
08:02	F1.3
08:02	F2.9
08:09	F3.1
08:12	F4.2

2.1 Vervollständigen Sie die nachfolgende Tabelle mit den Plätzen im Taxistand und der Warteschlange für die Fahrgastgruppen. Beachten Sie die Regeln für die dynamische Datenstruktur Warteschlange.

08:00	....												T021.5	
												
08:02	....										T009.6		T021.5	
	...	...	F2.9	F2.9	F2.9	F2.9	F2.9	F2.9	F2.9	F2.9	F2.9	F1.3	F1.3	F1.3
08:07	....												T009.6	
	...	...				F2.9	F2.9	F2.9	F2.9	F2.9	F2.9	F2.9	F2.9	F2.9
08:09	....												
	...	...									F3.1	F2.9	F2.9	F2.9
08:11	....												T010.6	
	...	...									F3.1	F2.9	F2.9	F2.9
08:12	....												T010.6	
	...	...							F4.2	F4.2	F3.1	F2.9	F2.9	F2.9
08:13	....												
	...	...										F4.2	F4.2	F3.1
08:14	....								T554.5		T258.3		T432.3	
	...	...										F4.2	F4.2	F3.1
08:16	....										T554.5		T258.3	
	...	...											F4.2	F4.2
08:18	....								T599.3		T554.5		T258.3	
	...	...											F4.2	F4.2

J2	BPE 7: Algorithmen und Datenstrukturen Lösungen	Informatik
----	---	------------

2.2 Wie viele Taxis und wie viele Fahrgäste sind um 08:06 Uhr im Taxistand?

Taxis: $T_{021.5} + T_{009.6} = 2$ Taxis

Fahrgäste: $3 \times F_{1.3} + 9 \times F_{2.9} = 12$ Fahrgäste

2.3 Ermitteln Sie die Fahrgastzahl des Taxis $T_{010.6}$, wenn es um 08:13 Uhr den Taxistand verlässt.

Es sind drei Fahrgäste im Taxi. Die restlichen 6 Fahrgäste der Fahrgastgruppe F2 sind bereits mit dem Taxi $T_{009.6}$ abgefahren.

2.4 Wie viele Fahrgäste können mindestens und höchstens bis 08:30 Uhr abfahren, wenn kein weiteres Taxi mehr kommt?

Es warten noch zwei Fahrgäste, die mit dem Taxi $T_{258.3}$ abfahren. Daneben stehen noch zwei Taxis mit maximal 8 (5+3) Plätzen in der Warteschlange. Kommen zwei Fahrgastgruppen mit jeweils nur einer Person, so können mindestens vier Personen abfahren. Kommt eine Fahrgastgruppe mit 5 und eine Fahrgastgruppe mit 3 Personen, so können höchstens zehn Personen abfahren.