

## Aufgabe 1: Schiebeparkplatz

### 1.1 Lösungsidee

Sei  $Q$  ein querstehendes Auto, das ein parkendes Auto  $P$  blockiert. Die für  $Q$  erstbeste Position weiter links (bzw. rechts), welche  $P$  entsperrt, wird linke (bzw. rechte) Schlüsselposition von  $Q$  genannt. Für diese gilt genau einer der folgenden drei Fälle:

1. Die Schlüsselposition ist frei.
2. Die Schlüsselposition liegt außerhalb des Parkplatzes und ist deswegen nicht erreichbar.
3. Die Schlüsselposition ist durch ein weiteres querstehendes Auto blockiert. Die für das weitere Auto erstbeste Position weiter links (bzw. rechts), welche die Schlüsselposition entsperrt, ist die Schlüsselposition des weiteren Autos, für die wieder genau einer dieser drei Fälle gilt.

Im Allgemeinen wiederholt sich der dritte Fall in einer Kaskade, die in den ersten oder zweiten Fall mündet. Es ergeben sich die folgenden zwei Möglichkeiten:

- a. Die Kaskade mündet in Fall 1: Beginnend mit dem letzten Auto, dessen Schlüsselposition frei ist, nehmen alle in der Kaskade involvierten Autos der Reihe nach ihre Schlüsselposition ein. Aus einer Protokollierung dieser Züge geht die kleinste Anzahl an Zügen hervor, die benötigt wird, um  $Q$  auf die linke (bzw. rechte) Schlüsselposition zu bringen.
- b. Die Kaskade mündet in Fall 2: Für  $Q$  ist das Erreichen seiner linken (bzw. rechten) Schlüsselposition nicht möglich.

Nach diesem Verfahren lässt sich bestimmen, ob und in wie vielen Zügen die linke (bzw. rechte) Schlüsselposition für  $Q$  erreichbar ist. Um  $P$  zu entsperren, wird eine mit den wenigsten Zügen erreichbare Schlüsselposition von  $Q$  gewählt und die Zugfolge zum Erreichen dieser ausgegeben.

### 1.2 Beispiele

Da primär die Anzahl der Züge das Optimalitätskriterium ist (also, dass möglichst wenig Autos bewegt werden müssen), existieren im Allgemeinen mehrere optimale Lösungen. Bei den folgenden Programmausgaben handelt es sich jeweils um eine optimale Lösung, bei der die querstehenden Autos eine minimale Distanz zurücklegen.

**parkplatz0.txt**

```
A B C D E F G
_ _ H H _ I I
```

A:  
 B:  
 C: H 1 rechts  
 D: H 1 links  
 E:  
 F: H 1 links, I 2 links  
 G: I 1 links

**parkplatz2.txt**

```
A B C D E F G H I J K L M N
_ _ O O _ P P Q Q R R _ S S
```

A:  
 B:  
 C: O 1 rechts  
 D: O 1 links  
 E:  
 F: O 1 links, P 2 links  
 G: P 1 links  
 H: R 1 rechts, Q 1 rechts  
 I: P 1 links, Q 1 links  
 J: R 1 rechts  
 K: P 1 links, Q 1 links, R 1 links  
 L:  
 M: P 1 links, Q 1 links, R 1 links,  
     S 2 links  
 N: S 1 links

**parkplatz1.txt**

```
A B C D E F G H I J K L M N
_ O O P P _ Q Q _ _ R R _ _
```

A:  
 B: P 1 rechts, O 1 rechts  
 C: O 1 links  
 D: P 1 rechts  
 E: O 1 links, P 1 links  
 F:  
 G: Q 1 rechts  
 H: Q 1 links  
 I:  
 J:  
 K: R 1 rechts  
 L: R 1 links  
 M:  
 N:

**parkplatz3.txt**

```
A B C D E F G H I J K L M N
_ O O _ P P _ _ Q Q R R S S
```

A:  
 B: O 1 rechts  
 C: O 1 links  
 D:  
 E: P 1 rechts  
 F: P 1 links  
 G:  
 H:  
 I: Q 2 links  
 J: Q 1 links  
 K: Q 2 links, R 2 links  
 L: Q 1 links, R 1 links  
 M: Q 2 links, R 2 links, S 2 links  
 N: Q 1 links, R 1 links, S 1 links

**parkplatz4.txt**

```
A B C D E F G H I J K L M N O P
Q Q R R _ _ S S _ _ T T _ U U _
```

```
A: R 1 rechts, Q 1 rechts
B: R 2 rechts, Q 2 rechts
C: R 1 rechts
D: R 2 rechts
E:
F:
G: S 1 rechts
H: S 1 links
I:
J:
K: T 1 rechts
L: T 1 links
M:
N: U 1 rechts
O: U 1 links
P:
```

**parkplatz5.txt**

```
A B C D E F G H I J K L M N O
_ _ P P Q Q _ _ R R _ _ S S _
```

```
A:
B:
C: P 2 links
D: P 1 links
E: Q 1 rechts
F: Q 2 rechts
G:
H:
I: R 1 rechts
J: R 1 links
K:
L:
M: S 1 rechts
N: S 1 links
O:
```

**1.3 Bewertungskriterien**

Die Bewertungskriterien vom Bewertungsbogen werden hier erläutert (Punktabzug in []).

- [−1] **Modellierung fehlerhaft**  
Die Ausgangssituation des Parkplatzes muss korrekt eingelesen und umgesetzt werden. Die Grenzen des Parkplatzes müssen beachtet werden. So darf z. B. ein Auto, welches bereits ganz links geparkt ist, nicht nach links verschoben werden. Autos können nur in vorgesehene Richtungen bewegt werden. So sollten querstehende Autos nur nach links oder rechts verschoben werden.
- [−1] **Lösungsverfahren fehlerhaft**  
Das Verfahren muss eine in Bezug auf die Anzahl der zu verschiebenden Autos optimale Lösung bestimmen. Können zum Beispiel (siehe parkplatz5.txt, Auto F) 2 Autos jeweils um einen Schritt nach links verschoben werden oder ein Auto um 2 Schritte nach rechts, so ist Letzteres zu wählen.
- [−1] **Verfahren bzw. Implementierung unnötig aufwendig / ineffizient**  
Bei der Berechnung der nötigen Verschiebungen sollten nicht mehr Autos betrachtet werden als nötig.
- [−1] **Ergebnisse schlecht nachvollziehbar**  
Die berechneten Verschiebungen müssen verständlich aufgeschrieben sein. Dabei dürfen die Verschiebungen je Auto in beliebiger Reihenfolge angegeben werden. Es ist schön, wenn die Ausgangssituation des Parkplatzes jeweils veranschaulicht ist; das wird aber nicht erwartet.
- [−1] **Beispiele fehlerhaft bzw. zu wenige oder ungeeignete Beispiele**  
Die Dokumentation soll Ergebnisse zu mindestens 3 der vorgegebenen Beispiele (parkplatz1.txt bis parkplatz5.txt) enthalten.