

# Aufgabe 1: Schiebeparkplatz

Team-ID: 00450 Team: Die Lamas

Bearbeiter/-innen dieser Aufgabe:

Philipp Tiede

1. November 2021

## Inhaltsverzeichnis

Lösungsidee .....	1
Umsetzung .....	1
Beispiele .....	1
Quellcode .....	3

## Lösungsidee

Damit in dieser Aufgabe die Autos richtig verschoben werden. Teste ich für jedes Auto, das blockiert ist wie das Auto, das das blockierte Auto blockiert aus dem Weg verschoben werden kann.

Dafür werden alle Bewegungen ausprobiert, die dieses blockierend Auto ausführen, um das blockierte Auto zu befreien. Jedes Auto, mit dem es „kollidiert“ wird auch versucht aus dem Weg zu fahren. Dies wird sowohl fürs nach links und rechts ausweichen in eine Lösung gespeichert und die kürzere der beiden Lösungen wird zurückgegeben.

## Umsetzung

Um dies zu schaffen, gucke ich für jedes Auto erst, ob es von der linken oder rechten Seite des anderen Autos blockiert wird. Wenn das Auto dann direkt nach links oder rechts ausweichen kann, ohne mit anderen Autos zu kollidieren, dann weicht er in die Richtung aus, die kürzer ist.

Ansonsten, wenn das Auto in beide Richtungen von anderen Autos blockiert wird, versucht das Programm das Auto nach links und nach rechts zu bewegen und dabei andere Autos zu verschieben. Dies wird in einer rekursiven Funktion getan. Diese ruft sich immer selbst auf, um andere Autos zu verschieben, die Autos den weg versperren. Wenn das Auto die Wand trifft gibt das Programm einen Fehler in die Lösung, da diese Seite komplett blockiert ist.

Es wird dann zuletzt Überprüft, welche der Lösungen für beide Richtungen kürzer ist und dann diese für das blockierte Auto ausgegeben.

## Beispiele

```
> python main.py parkplatz1.txt
```

A:

B:

C: H 1 rechts

D: H 1 links

E:

F: H 1 links; I 2 links

G: I 1 links

```
> python main.py parkplatz2.txt
```

```
A:
```

```
B:
```

```
C: 0 1 rechts
```

```
D: 0 1 links
```

```
E:
```

```
F: 0 2 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: 0 2 links; P 2 links; Q 2 links; R 2 links; S 2 links
```

```
N: S 1 links
```

---

```
> python main.py parkplatz3.txt
```

```
A:
```

```
B: 0 1 rechts
```

```
C: 0 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
```

---

```
> python main.py parkplatz4.txt
```

```
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:
```

---

```
> python main.py parkplatz5.txt
```

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:

## Quellcode

```

class carDiagonal:
    """
    Klasse für die quer stehenden Autos
    """
    name:int
    blocking:List[int]

    @blocking.setter
    def blocking(self, value:int) -> None:
        self._blocking = [value, value+1]

class carStraight:
    """
    Klasse für die gerade stehenden Autos
    """
    name:int
    blockedBy:carDiagonal

def createParkingLot(data) -> Tuple[List[carStraight], List[carDiagonal]]:
    """
    Erstellt den Parkplatz, sodass er vom
    Program verstanden werden kann.
    """
    parkingRow:List[carStraight] = []
    blockingRow:List[carDiagonal] = []

    i:int = ord(data[0])

    # Parkreihe füllen
    while i <= ord(data[2]):
        parkingRow.append(carStraight(i - ord("A"), None))
        i += 1

    fillBlock(data, blockingRow)

    # Für parkende Autos einstellen, wer sie blockiert
    for car in blockingRow:
        for block in car.blocking:
            blockCar = parkingRow[block]
            blockCar.blockedBy = car

    # Prüft, ob die Datei richtig gelesen wurde
    assert len(blockingRow) == int(data.splitlines()[1])

    return parkingRow, blockingRow

def fillBlock(data, blockingRow):
    """Blockierende Reihe füllen"""
    i = 2 # beginnt bei der 3. Reihe
    while i < len(data.splitlines()):
        line = data.splitlines()[i]
        position = int(line[2:len(line)])
        blocking=position
  
```

```

blockingRow.append(carDiagonal(ord(line[0]) - ord("A"), blocking))
i += 1

def canMove(blockingRow: List[carDiagonal], car: carDiagonal, size: int, amount: int):
    """
    Gibt aus, ob das Blockierende Auto die Angegebene Menge an Plätzen
    bewegt werden kann. (Positive Menge nach rechts, negativ nach links)
    """
    if amount == 0: # Das Auto kann immer stehen bleiben
        return True

    if not canMove(blockingRow, car, size, amount - (amount/abs(amount))):
        # Gucken, ob das Auto zu der Position einen
        # näher an der Startposition gehen kann
        return canMove(blockingRow, car, size, amount - (amount/abs(amount)))

    if car.blocking[0] + amount < 0 or \
       car.blocking[1] + amount >= size: # Führt das Auto über den Rand?
        return False

    for cars in blockingRow: # Es wird probiert ob mit einem der Autos kollidiert
        if ((cars.blocking[0] == car.blocking[0] + amount and cars != car) or \
            (cars.blocking[1] == car.blocking[0] + amount and cars != car) or \
            (cars.blocking[0] == car.blocking[1] + amount and cars != car) or \
            (cars.blocking[1] == car.blocking[1] + amount and cars != car)):
            return cars

    return True

def move(car, dir, blockingRow, size):
    """
    Führt die Bewegung aus und gibt das Ergebnis als String zurück. \n
    Diese Funktion läuft rekursiv.
    """
    movement = canMove(blockingRow, car, size, dir[0])
    if movement == True:
        return ""
    elif movement == False:
        return "Error"
    else:
        return str(move(move(movement, [dir[0], dir[1]], blockingRow, size)) + toChr(movement.name) + " " + str(abs(dir[0])) + " " + dir[1] + "; ")

def main() -> None:
    """
    main
    """
    dataFileLocation = sys.argv[1] #
    dataFile = open(dataFileLocation, "r") # Datei einlesen und in data als String
    data = dataFile.read() # speichern.

    parkingRow, blockingRow = createParkingLot(data) # Aus den daten den Parkplatz "erstellen"

    solution = ""
    for car in parkingRow:
        solution += toChr(car.name) + ": "
        if car.blockedBy:
            #solution += toChr(car.blockedBy.name)

        if car.blockedBy.blocking[0] == car.name:
            dir = [[1, "rechts"], [-2, "links"]]
        else:
            dir = [[-1, "links"], [2, "rechts"]]

        movement0 = canMove(blockingRow, car.blockedBy, len(parkingRow), dir[0][0])
        movement1 = canMove(blockingRow, car.blockedBy, len(parkingRow), dir[1][0])
        if movement0 == True:
            solution += toChr(car.blockedBy.name) + " 1 " + dir[0][1]
        elif movement1 == True:
            solution += toChr(car.blockedBy.name) + " 2 " + dir[1][1]
        elif movement0 != False and movement1 != False:
            solution1 = str(move(car.blockedBy, dir[0], blockingRow, len(parkingRow))) + toChr(car.blockedBy.name) + " 1 " + dir[0][1]
            solution2 = str(move(car.blockedBy, dir[1], blockingRow, len(parkingRow))) + toChr(car.blockedBy.name) + " 2 " + dir[1][1]
            solution += solution1 if (len(solution1) <= len(solution2) and not "Error" in solution1) or "Error" in solution2 else solution2

```

```
elif movement0 != False:
    solution += str(move(car.blockedBy, dir[0], blockingRow, len(parkingRow))) + toChr(car.blockedBy.name) + " 1 " + dir[0][1]
elif movement1 != False:
    solution += str(move(car.blockedBy, dir[1], blockingRow, len(parkingRow))) + toChr(car.blockedBy.name) + " 2 " + dir[1][1]
else:
    solution += toChr(car.blockedBy.name) + " Der Wagen kann nicht so bewegt werden, dass das Auto befreit werden kann"

solution += "\n"

print(solution)
```