

# Junioraufgabe 2: Container

Team-ID: 00944

Team: Dominik

Bearbeiter/-innen dieser Aufgabe:

Dominik Korolko

18. November 2022

## Inhaltsverzeichnis

<b>Lösungsidee</b>	<b>2</b>
<b>Umsetzung</b>	<b>3</b>
<b>Beispiele</b>	<b>4</b>
Beispiel 1 - container0.txt	4
Beispiel 2 - container1.txt	4
Beispiel 3 - container2.txt	4
Beispiel 4 - container3.txt	5
Beispiel 5 - container4.txt	5
Eigene Beispiele	6
Eigenes Beispiel 1 - extra_container0.txt	6
Eigenes Beispiel 2 - extra_container1.txt	6
Eigenes Beispiel 3 - extra_container2.txt	6
<b>Quellcode</b>	<b>7</b>

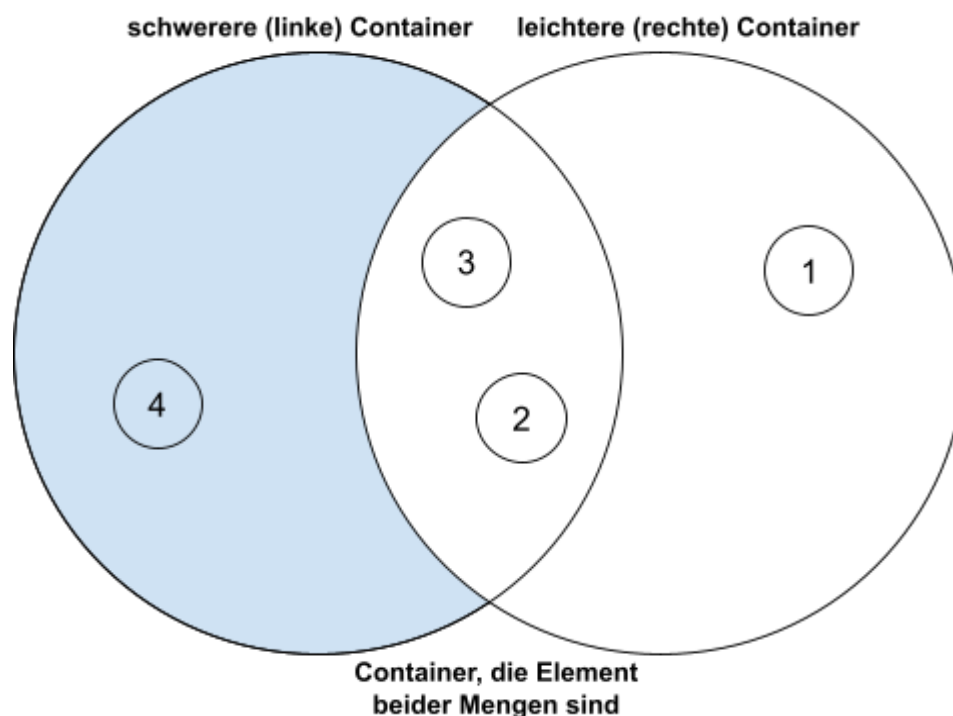
## Lösungsidee

Zur Lösung dieses Problems wird ein Konzept der Mengenlehre benutzt, wobei die als schwerer angegebenen Container (linke Seite der Eingabe) und die als leichter angegebenen Container (rechte Seite der Eingabe) jeweils eine Menge bilden. Die Container bilden die Objekte der jeweiligen Menge. Dabei ist zu beachten, dass jeder Container in der Menge nur einmal vorkommt, auch wenn er in der Eingabe mehrmals vorkommt, da Objekte in Mengen einzigartig sein müssen.

Nun können wir beide Mengen übereinanderlegen und somit ein Venn-Diagramm bilden. Dieses würde bei der Eingabe des zweiten Beispiels

3 1  
4 1  
3 2  
4 2  
4 3  
2 1

so aussehen:



Die linke Menge besteht aus allen als schwerer angegebenen Containern, die rechte aus allen als leichter angegebenen Containern. Die Schnittmenge beinhaltet die Container, die sowohl als schwerer als auch als leichter als ein anderer

Container angegeben werden, also auf der linken und auf der rechten Seite der Eingabe stehen.

Als potenziell schwersten Container können wir nun alle Elemente der Menge der leichteren Container, also der rechten Menge, ausschließen. Schließlich muss für jeden dieser leichteren Container ein schwererer Container angegeben sein, also der, der in der Eingabe links neben jenem leichteren Container steht. Folglich kann dieser leichtere Container nicht der schwerste sein, da es schon mindestens einen schwereren gibt.

Übrig bleibt die Differenz der schwereren und der leichteren Mengen, die im Diagramm hellblau markiert ist. Dies sind die Container, die im Vergleich zweier Container nie der leichtere sind und somit alle als mögliche schwerste Container gelten. Wenn die Differenz mehr als einen Container beinhaltet, lässt sich der schwerste Container nicht eindeutig bestimmen.

## Umsetzung

In der Programmiersprache Python, die ich für die Lösung dieses Problems benutzt habe, lassen sich Mengen mit der eingebauten Datenstruktur "set" darstellen. Die Objekte von Sets müssen einzigartig sein und es lässt sich die Differenz von zwei Sets ziehen, eine Operation, die für diese Lösung benötigt wird.

Im Programm lese ich die Zeilen einzeln ein und iteriere mit einer for-loop über diese. Dabei trenne ich den linken Container vom rechten und füge diese zum set heavier\_containers bzw. lighter\_containers hinzu. Hinzufügen des gleichen Containers in ein Set wird ignoriert und der jeweilige Container bleibt nur einmal im Set.

Nachdem das Programm durch alle Zeilen der Eingabe iteriert ist, wird die difference-Methode von Sets dazu benutzt, die Differenz der schwereren Container und der leichteren Container zu bilden. Das Ergebnis ist ein Set, welches nur die Container beinhaltet, die im Set der schwereren Container sind, nicht aber im Set der leichteren Container. Das resultierende Set beinhaltet die Lösung, also alle potenziell schwersten Container.

## Beispiele

### Beispiel 1 - container0.txt

Aus dieser Eingabe lässt sich der schwerste Container nicht eindeutig bestimmen. Container 5, 3 oder 4 kann der schwerste Container sein.

**Eingabe:**

4 1  
3 2  
5 2  
5 1

**Ausgabe:**

*Der schwerste Container lässt sich nicht eindeutig bestimmen. Alle möglichen schwersten Container sind Nummer 5, 3 und 4.*

### Beispiel 2 - container1.txt

Container 4 ist der einzige, der nur auf der linken Seite der Eingabe steht. Alle anderen befinden sich auf der rechten Seite (1, 2 und 3). Folglich ist 4 der schwerste Container.

**Eingabe:**

3 1  
4 1  
3 2  
4 2  
4 3  
2 1

**Ausgabe:**

*Der schwerste Container ist Nummer 4.*

### Beispiel 3 - container2.txt

**Eingabe:**

5 8; 7 2; 8 7; 3 5; 7 4; 1 8; 1 5; 3 8; 5 4; 3 4; 4 2; 6 5; 1 6; 1 2; 6 8;

**Ausgabe:**

*Der schwerste Container lässt sich nicht eindeutig bestimmen. Alle möglichen schwersten Container sind Nummer 1 und 3.*

#### Beispiel 4 - container3.txt

**Eingabe:**

7 4; 7 6; 4 10; 5 9; 3 2; 1 10; 1 6; 7 10; 4 9; 6 10; 2 9; 1 4; 5 1; 5 8; 2 8; 7 3; 6 9; 6 8;  
5 4; 7 9;

**Ausgabe:**

*Der schwerste Container lässt sich nicht eindeutig bestimmen. Alle möglichen schwersten Container sind Nummer 7 und 5.*

#### Beispiel 5 - container4.txt

Auch hier ist Container 5 der einzige, der nur auf der linken Seite steht.

**Eingabe:**

20 6; 15 7; 10 3; 5 3; 8 18; 5 16; 9 12; 3 9; 20 4; 9 7; 3 1; 12 11; 6 2; 2 11; 19 6; 17  
1; 5 7; 3 6; 9 17; 19 3; 5 18; 20 13; 20 11; 14 12; 14 15; 4 1; 20 2; 20 17; 14 20; 14  
9; 16 11; 5 1; 5 11; 3 17; 8 17; 17 6; 20 19; 8 13; 13 9; 20 10; 17 11; 8 3; 7 2; 14 13;  
16 2; 5 2; 20 12; 8 1; 9 6; 8 11; 5 19; 17 2; 13 11; 20 3; 14 19; 19 11; 10 2; 16 13; 5  
15; 14 17; 5 20; 14 6; 8 2; 5 14; 15 2; 20 7; 3 7; 10 9; 14 4; 15 11; 8 7; 7 1; 9 18; 10  
11; 4 18; 7 6; 13 17; 16 9; 10 18; 8 9; 9 11; 15 18; 9 4; 2 1; 8 19; 16 15; 8 16; 5 10;  
10 6; 16 4; 18 1; 19 12; 5 4; 13 7; 3 2; 4 2; 6 11; 7 11; 15 9; 19 10; 12 1; 10 15; 14  
1; 19 7; 17 18; 19 18; 4 6; 14 18; 10 4; 10 12; 20 1; 18 2; 20 18; 15 3; 8 14; 3 12; 3  
11; 13 12; 16 18; 15 12; 8 12; 2 12; 5 17; 19 1; 19 2; 6 18; 4 17; 8 20; 5 12; 15 6; 16  
12; 18 11; 14 7; 15 4; 16 3; 20 9; 16 7; 18 12; 6 12; 14 10; 20 16; 10 1; 6 1; 16 17;  
15 1; 13 4; 8 4; 5 8; 5 13; 3 4;

**Ausgabe:**

*Der schwerste Container ist Nummer 5.*

## Eigene Beispiele

### Eigenes Beispiel 1 - extra\_container0.txt

Das Programm weist bei unvollständiger oder inkorrekt eingabe auf einen Fehler in der Eingabedatei hin.

**Eingabe:**

*[zwei leere Zeilen]*

**Ausgabe:**

*Der schwerste Container lässt sich nicht bestimmen. Bitte überprüfen Sie die Eingabedatei.*

### Eigenes Beispiel 2 - extra\_container1.txt

Diese Eingabe stellt eine unmögliche Situation dar: Container 1 soll schwerer als Container 2 sein, die zweite Zeile der Eingabe behauptet jedoch das Gegenteil. Auch hier kommt der Hinweis auf falsche Eingabedaten.

**Eingabe:**

1 2  
2 1

**Ausgabe:**

*Der schwerste Container lässt sich nicht bestimmen. Bitte überprüfen Sie die Eingabedatei.*

### Eigenes Beispiel 3 - extra\_container2.txt

Wenn ein Container als schwerer als er selbst angegeben wird, kommt erneut der Hinweis auf fehlerhafte Eingabedaten, auch wenn er in einer anderen Zeile als schwerer als ein anderer Container angegeben wird.

**Eingabe:**

1 1  
2 2  
2 3

**Ausgabe:**

*Der schwerste Container lässt sich nicht bestimmen. Bitte überprüfen Sie die Eingabedatei.*

## Quellcode

```
def find_heaviest_containers(container_data) -> List:
    heavier_containers = set()
    lighter_containers = set()

    for line in container_data:
        heavier_container, lighter_container = line.split()

        heavier_containers.add(heavier_container)
        lighter_containers.add(lighter_container)

    heaviest_containers =
list(heavier_containers.difference(lighter_containers))

    return heaviest_containers
```