

Backtracking
GitHub: <https://github.com/luca910/Backtracking>

1. Stellen Sie mit dem Befehl

```
...  
  
java --version  
...
```

im Terminal sicher, dass die neuste Version von java installiert ist.

4. Extrahieren Sie die Heruntergeladene Datei.

5. Öffnen sie ein Terminal und navigieren sie zum Pfad

```
...  
  
src/main/java/de/hsrm/ads  
...
```

der Zip-Datei.

7. Führen sie mit dem Befehl

```
...  
  
java AIO.java  
...
```

das Programm aus.

AIO.java gibt hierbei die Ausgaben der einzelnen-Teilaufgaben zusammen aus.

Alternativ können Sie die einzelnen Teilaufgaben mit

```
...  
  
java Reverse.java  
java RucksackBacktracking.java  
java RucksackGreedy.java  
...
```

ausgeben lassen.

Weitere Dokumentation finden Sie im Quellcode oder unter

<https://luca910.github.io/Backtracking/>

Aufgabe 2:

$$f(n) = 2 * f(n - 1) \qquad f(0) = 1 \qquad n \in \mathbb{N}$$

$$\begin{aligned} f(1) &= 2 * 1 = 2 \\ f(2) &= 2 * f(1) = 4 \\ f(3) &= 2 * f(2) = 8 \\ f(4) &= 2 * f(3) = 16 \\ f(5) &= 2 * f(4) = 32 \\ f(6) &= 2 * f(5) = 64 \\ f(7) &= 2 * f(6) = 128 \\ f(8) &= 2 * f(7) = 256 = 2 * 2 * 2 * 2 * 2 * 2 * 2 * 2 \\ &\dots \\ f(n) &= 2^n \in O(2^n) \end{aligned}$$

Zu zeigen:

$$\exists c, n_0 : 2^n \leq c * 2^n \text{ für alle } n \geq n_0$$

wähle $c=2$ und $n=100$

IA
Für den Anfang wird $n = 1000$ eingesetzt um zu prüfen, ob es Stimmt.
Es lässt sich bestätigen, da
 $2^n \leq 2 * 2^n$

$$\begin{aligned} n = 1000: \quad 2^{1000} &\leq 2 * 2^{1000} \\ 2^{1000} &\leq 2^{1001} \end{aligned}$$

IV
Durch den Anfang wissen wir, dass
 $2^n \leq 2 * 2^n$

IS
Zu zeigen ist, dass das auch für $n + 1$ gilt.
Da $2^{n+1} = 2 * 2^n$ ist, kann die IV eingesetzt werden.

$$\begin{aligned} n \rightarrow n + 1: \\ 2^{n+1} &= 2 * 2^n \stackrel{IV}{\leq} 2 * 2 * 2^n = 2^{n+2} \end{aligned}$$

Da $2 * 2 * 2^n = 2^{n+2}$ ist haben wir gezeigt, dass $2^{n+1} \leq 2 * 2^{n+1}$