



Prescriptive Analytics

Beleg

Multi Knapsack Problem

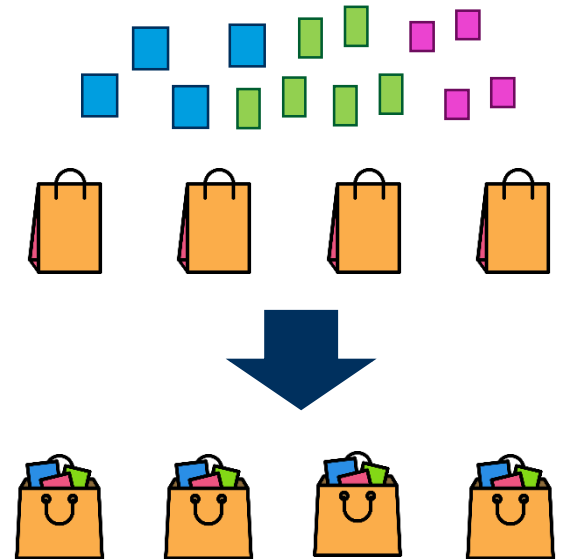
Multi Knapsack Problem

Planungsproblem:

- N Items mit einem Gewicht w_j ($j = 1, \dots, N$) und einem Profit p_j ($j = 1, \dots, N$)
- M Knapsacks mit einer Kapazität c_i ($i = 1, \dots, M$)
- Aufgrund der Kapazitätsrestriktion können nicht alle Items in die zur Verfügung stehenden Knapsacks verteilt werden
- Nicht genutzte Kapazität eines Knapsacks wird mit einem Strafkostensatz belegt.
- Der Gesamtscore ergibt sich aus den Kumulierten Gewinnen abzüglich der mit den Strafkosten belegten, nicht genutzten Kapazitäten eines jeden Knapsacks

Ziel: Finde die Item-Knapsack-Zuordnung mit dem maximalen Score unter Beachtung der Kapazität.

- Entscheidungen:
 - Welche Items werden genutzt?
 - In welchen Knapsack kommt welches Item?



Startliteratur:

Martello, S., & Toth, P. (1981). Heuristic algorithms for the multiple knapsack problem. *Computing*, 27(2), 93-112.

Dell'Amico, M., Delorme, M., Iori, M., & Martello, S. (2019). Mathematical models and decomposition methods for the multiple knapsack problem. *European Journal of Operational Research*, 274(3), 886-899.

Erläuterungen zu Inputdaten

Anzahl Knapsacks

Anzahl Items

Liste der Knapsacks

- Id
- Kapazität
- Strafkostensatz

Liste der Items

- Id
- Gewicht/Kapa.-Verbrauch
- Gewinn

```
{  
  "NumKnapSacks": 20,  
  "NumItems": 20,  
  "KnapSacks": [  
    {  
      "Id": 0,  
      "Capacity": 471,  
      "Penalty": 2  
    },  
    {  
      "Id": 1,  
      "Capacity": 467,  
      "Penalty": 2  
    }  
  ],  
  "Items": [  
    {  
      "Id": 0,  
      "Weight": 58,  
      "Profit": 392  
    },  
    {  
      "Id": 1,  
      "Weight": 242,  
      "Profit": 508  
    }  
  ]  
}
```

Output-Format

- Zur Überprüfung der gefundenen Lösungen sollte ein einheitliches Output-Format verwendet werden
- Speicherung einer zulässigen Lösung in folgendem .csv Format:
 - Knapsack-Id
 - Item-Id
 - Kumulierte Kapazität
 - Kumulierter Score

```
KnapSackId;ItemId;Cap;Score  
0;3;300;70  
0;20;458;150|
```

Anderer Vorschlag für Ausgabeformat?