Container Lade Problem mit GA

CLP mit GA

- Individuuen sind bei dieser Anwendung Container-Listen, zum Beispiel
  `[ [120, []], [100, []], [80, []], [50, []] ]`
  im unbefüllten Zustand.
- Daneben benötigen wir die Stückeliste, also beispielsweise

```
stuecke=[10,20,30,40,10,20,30,40,50,80,
         10,20,30,50,80,10,20,30,40,20,
         30,40,50,60,90,10,20,30,40,10,
         20,30,40,50,80]
```

CLP mit GA

- Allerdings ist zu beachten, dass die Liste der noch zu verwendenden Stücke davon abhängt, was bereits eingefüllt worden ist. Daher ist es sinnvoll, diese mit in der Containerliste zu speichern, beispeilsweise als einen *„Container mit Fassungsvermögen 0“* :

```
[ [0, stuecke],
  [120, []], [100, []], [80, []], [50, []] ]
```

  im unbefüllten Zustand.

CLP mit GA

- Optimierungsziel ist der größte zu erreichende Füllzustand, also alle Container vollständig gefüllt – wenn das bei den zur Verfügung stehenden Stücken möglich ist.

CLP mit GA

Pool und Generationenfolge

- Für den Pool – die "Population" – könnten viele unbefüllte Containerlisten erzeugt werden, was aber unpraktisch ist.
- Sinnvoller ist es, die Container jeweils beim Erzeugen der Containerlisten zufällig mit Stücken zu füllen.
- In der Generationsfolge wird man möglichst die Poolgröße beibehalten,Selektion kompensiert den durch Mutation und Crossing-over erzeugten Zuwachs.

CLP mit GA

Zuwachs durch Mutation?

- Da Fortpflanzung modelliert werden soll, wird ein mutiertes Individuum dem Pool hinzu-gefügt,
  - das ursprüngliche Individuum verbleibt zunächst im Pool.
  - Die Auswahl bei der Mutation erfolgt zufällig,
  - der Umfang kann gesteuert werden.

CLP mit GA

Wie geht Mutation?

- Wesentlicher Modellierungsschritt ist die Beschreibung eines Mutationsschritts,
  - also einer zufälligen Veränderung eines "Gens",
  - im Beispiel also einer Containerliste.
- Von der Mutation ist jeweils nur die eine Containerliste betroffen.

CLP mit GA

Wie geht Mutation?

- Es bietet sich dafür an:
  - das Umfüllen eines Stücks eines Containers in einen anderen
  - der Austausch eines Stücks zwischen zwei Containern,
  - das neu Generien einer zufälligen Befüllung eines Containers.
- Beim experimentellen Arbeiten kann man den unterschiedlichen Erfolg dieser Varianten untersuchen.

CLP mit GA

Zuwachs durch Crossing-over?

- Da Fortpflanzung modelliert werden soll, wird ein durch Kreuzen der "Gene" neu erzeugtes Individuum dem Pool hinzugefügt,
  - die ursprünglichen Individuen verbleiben zunächst im Pool.
  - Die Auswahl beim Crossing-over erfolgt zufällig,
  - der Umfang kann gesteuert werden.

CLP mit GA

Wie geht Crossing-over?

- Es ist nicht einfach eine passende Modellierung zu finden.
- Ein erster Ansatz ist, Abschnitte zweier Containerlisten auszutauschen.
- Das Problem dabei ist, dass die Version zulässig bleibt, d.h. dass keine Stücke verloren gehen oder doppelt auftauchen.
- Auch hier gilt: Es gibt nicht die richtige Lösung,

Wozu Selektion?

- Durch die vorher beschriebenen Prozesse hat sich der Pool vergrößert.
- Vor dem nächsten Schritt der Generationenfolge wird er nun durch Entfernen von Individuen auf die alte Größe gebracht.

CLP mit GA

Wie geht Selektion?

- Das Entfernen von Individuen aus dem Pool berücksichtigt die unterschiedliche *Fitness* der Individuen.
- Die Fitness wird durch die Bewertungs-funktion definiert, hier der Füllzustand.

CLP mit GA

Wie berücksichtigt man diese Fitness?

- Bevorzugt werden Individuen mit geringerer Fitness aus dem Pool entfernt.
  - Macht man das zu strikt, erreicht man oft keinen maximalen (minimalen) Wert, sondern ein Nebenmaximum (-minimum).
  - Auch in diesem Prozess muss daher Zufälligkeit eine Rolle spielen.