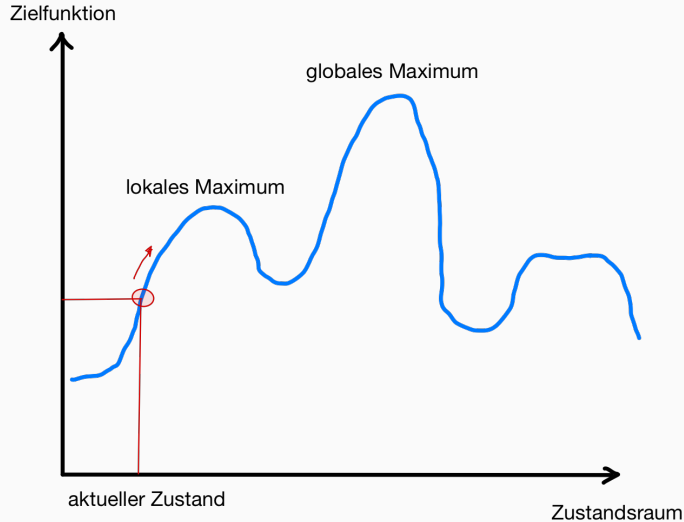


Lokale Suche: Simulated Annealing

Carsten Gips (HSBI)

Unless otherwise noted, this work is licensed under CC BY-SA 4.0.

Motivation



Problem: lokale Maxima und Plateaus

Pseudocode Simulated Annealing (Minimierungsproblem)

```
def simulated_annealing(problem):  
    current = problem.startNode  
    t = 0; temp = schedule(t)  
  
    while temp>0:  
        temp = schedule(++t)  
        neighbors = current.expandSuccessors()  
        if not neighbors: return current  
        working = random.choice(neighbors)  
        dE = problem.value(current) - problem.value(working)  
        if dE > 0 or probability(math.exp(dE/temp)):  
            current = working  
  
    return current
```

Anmerkung: Akzeptieren von Verschlechterungen

Abkühlungsplan problemabhängig wählen

- Initiale Temperatur: So hoch, daß praktisch jede Änderung akzeptiert wird
- Abkühlen: $T_k = \alpha T_{k-1}$ mit $0.8 \leq \alpha \leq 0.99$
 - Ausreichend langsam abkühlen!
 - Typisch: jede Stufe so lange halten, daß etwa 10 Änderungen akzeptiert wurden
- Stop: Keine Verbesserungen in 3 aufeinander folgenden Temperaturen

Eigenschaften: Vollständig und Optimal mit Wahrscheinlichkeit

Lokale Suchverfahren: Nur das Ergebnis zählt!

- Gradientenverfahren
 - Analogie Bergsteigen: Gehe in Richtung des stärksten Anstiegs der Kostenfunktion => **Hill-Climbing**
 - Achtung: Probleme mit lokalen Minima => **Simulated Annealing**



Unless otherwise noted, this work is licensed under CC BY-SA 4.0.

Exceptions

- Figure “Exp e.svg” by Marcel Marnitz, reworked by Georg-Johann on Wikimedia Commons (Public Domain)