

Übungsprojekt Phase 3

T. Adam, M. ben Ahmed

Universität Osnabrück

Æ

February 3, 2021

(a) - Basis-ILP

Formulierung des Basis-ILP

- $N = \{1, \dots, n\} :=$ Punktmenge.
- $P = \{1, 2, 3, 4\} :=$ Labelpositionen.
- $o_{iajb} = 1$, wenn die Label von Punkt i und j in Positionen a und b überlappen, 0 sonst.
- $l_{ia} = 1$, wenn Punkt i in Position a gelabelt ist, 0 sonst.

(a) - Basis-ILP

Formulierung des Basis-ILP

$$\max \quad \sum_{i=1}^n \sum_{a=1}^4 l_{ia} \quad (1)$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{a=1}^4 l_{ia} \leq 1 \quad \forall i \in N \quad (2)$$

$$o_{iajb} + l_{ia} + l_{jb} \leq 2 \quad \forall a, b \in P, \forall i, j \in N : i \neq j \quad (3)$$

$$l_{ia} \in \{0, 1\} \quad \forall a \in P, \forall i \in N \quad (4)$$

(1) Maximiere die Anzahl der gelabelten Punkte.

(2) Pro Punkt darf maximal eine Labelposition gewählt werden.

(3) Wenn sich Label von zwei Punkten überlappen, darf maximal ein Punkt gelabelt werden.

(4) Variable l_{ia} ist binär.

Heuristik-Callback für LP-Relaxierung

- Alle Punkte die vollständig (1.0) gelabelt sind übernehmen
- Nicht gelabelte (0.0) Punkte bleiben nicht gelabelt
- Sonst Berechnung des Maximums für jedes Label
- Wähle Labelposition mit höchsten Wert falls keine Überlappung

Weitere Verbesserungen

- Verwendung des Greedy Algorithmus zur Berechnung einer initialen Lösung des ILPs
- Wiederverwendung der Überlappungsdatenstruktur für Heuristik Callback
- Tunen der Gurobi Parameter mit dem Automatischen Parameter Tuning Tool
 - *GRB_IntParam_BranchDir* = -1

(d) Ergebnisse - Tests

Implementiert mit Gurobi Version 9.1.1

Intel Core i5-3570K

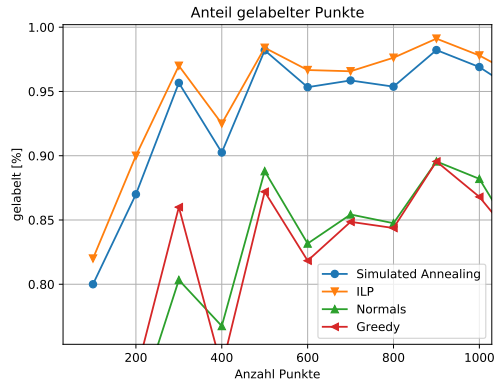
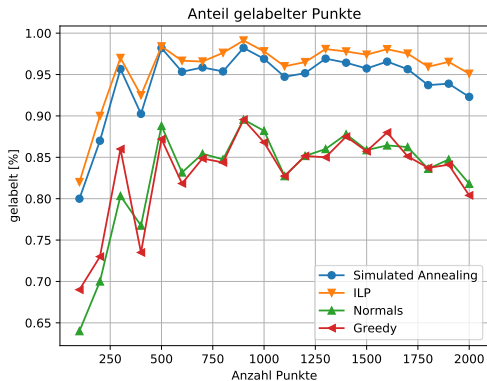
- 4c/4t
- 3,4 - 3,8 GHz
- 6 MB L3
- 16 GB (1600 MHz)
- Linux (Kubuntu 18.04)

Intel Core i7-3770K

- 4c/8t
- 3,5 - 3,9 GHz
- 8 MB L3
- 16 GB (1600 MHz)
- Linux (Kubuntu 18.04)

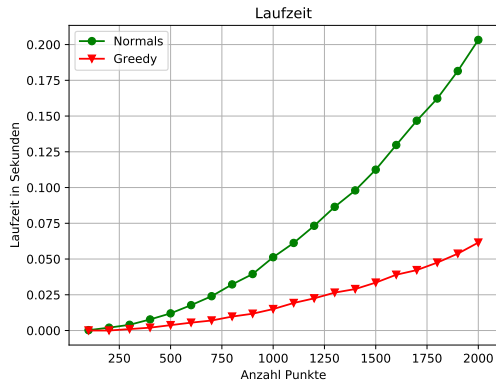
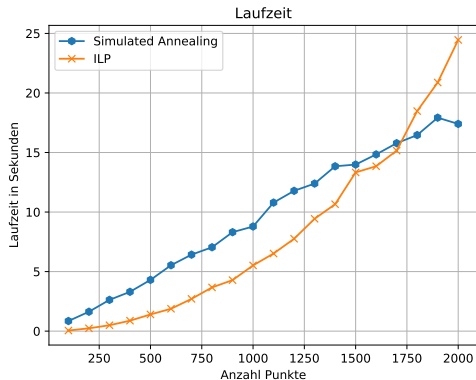
(d) Ergebnisse - Heuristiken vs. ILP

Vergleich der gelabelten Punkte



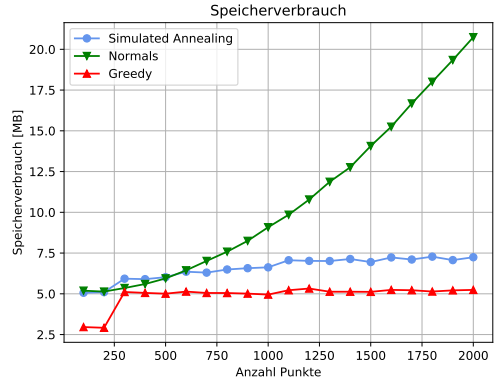
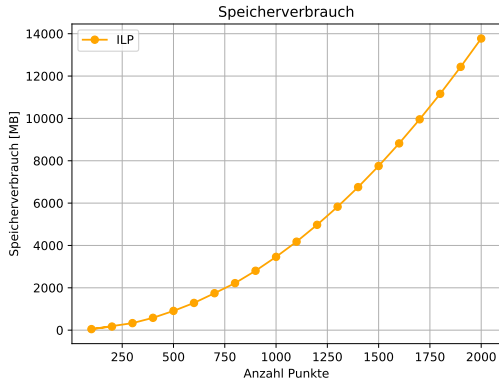
(d) Ergebnisse - Heuristiken vs. ILP

Vergleich der Laufzeiten



(d) Ergebnisse - Heuristiken vs. ILP

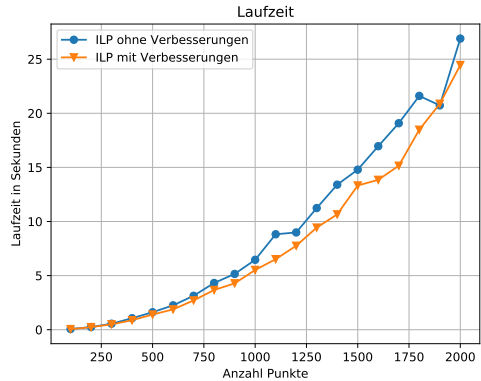
Vergleich des Speicherverbrauchs



(d) Ergebnisse - ILP Verbesserungen

Einfluss der Verbesserungen auf die Laufzeit des ILP-Solvers

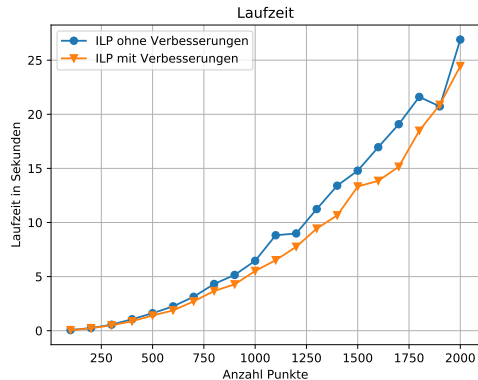
Instanzgröße	Branch and Bound Knoten
100	1
200	1
300	0
400	1
500	1
600	1
700	1
800	1
900	1
1000	1
1100	1
1200	0
1300	1
1400	1
1500	1
1600	1
1700	1
1800	114
1900	0
2000	5902



(d) Ergebnisse - ILP Verbesserungen

Einfluss der Verbesserungen auf die Laufzeit des ILP-Solvers

Instanzgröße	Branch and Bound Knoten
100	1
200	1
300	0
400	1
500	1
600	1
700	1
800	1
900	1
1000	1
1100	1
1200	0
1300	1
1400	1
1500	1
1600	1
1700	1
1800	114
1900	0
2000	5902



Fragen?