

ILP-Solver für das Labeling-Problem

Levin Nemesch, Joshua Sangmeister

13. Januar 2021

Algorithm Engineering - Projekt

Variablen:

- P : Menge aller Punkte
- C : Menge aller Kandidaten
- C_p : Alle Kandidaten des Punktes p

$$\begin{array}{ll}\max & \sum_{c \in C} x_c \\ \text{s.t.} & \sum_{c \in C_p} x_c \leq 1 \quad \forall p \in P \\ & x_{c_1} + x_{c_2} \leq 1 \quad \forall c_1, c_2 \in C \mid c_1 \text{ and } c_2 \text{ overlap} \\ & x_c \in \{0, 1\} \quad \forall c \in C\end{array}$$

Relaxierte Lösung des ILP gegeben, dazu threshold t :

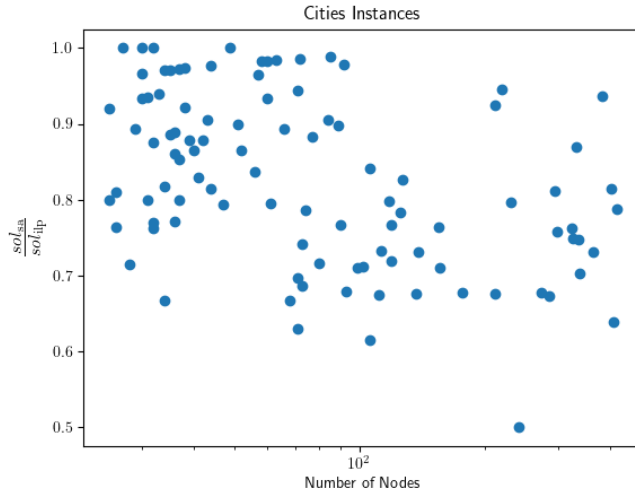
```
for each point in order:
    sort  $C_p$  descending
    for  $c$  in  $C_p$ :
        if  $c > t$  and no conflict with any predecessor:
             $c = 1$ 
            set all in  $C_p \setminus \{c\} = 0$ 
            break
```

Relaxierte Lösung des ILP gegeben, dazu threshold t :

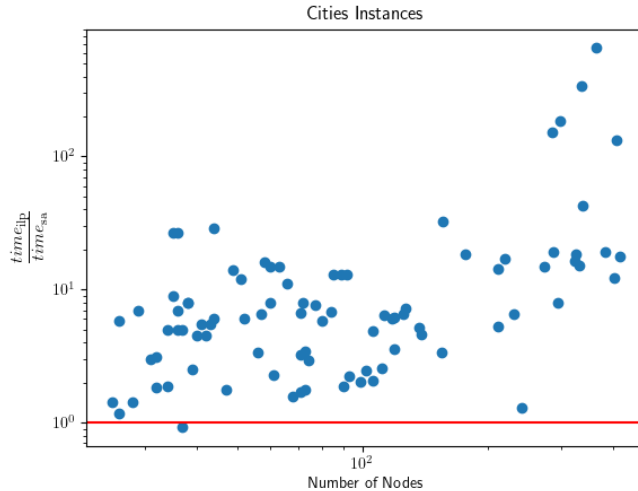
```
for each point in order:
    sort  $C_p$  descending
    for  $c$  in  $C_p$ :
        if  $c > t$  and no conflict with any predecessor:
             $c = 1$ 
            set all in  $C_p \setminus \{c\} = 0$ 
            break
```

Threshold t ?

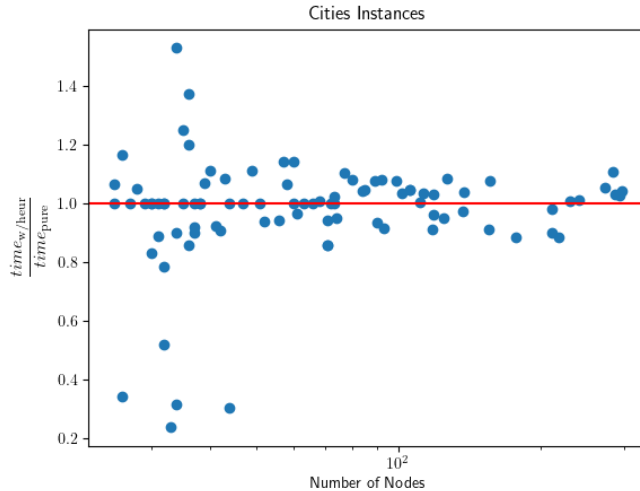
- Hoch: Punkt kann auch gar nicht gelabelt werden, wenn C_p sehr "unentschlossen"
- Niedrig: Punkt wird nach Möglichkeit gelabelt, C_p wird als Ranking nach Erfolgswk. gedeutet



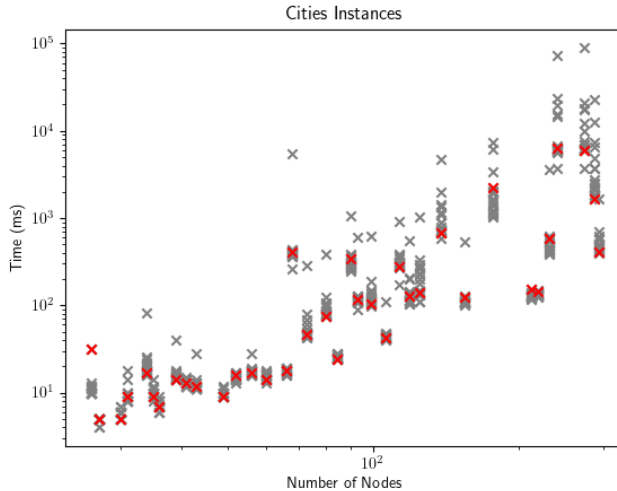
Laufzeit ILP vs. SA



Laufzeit mit/ohne Callback-Heuristik



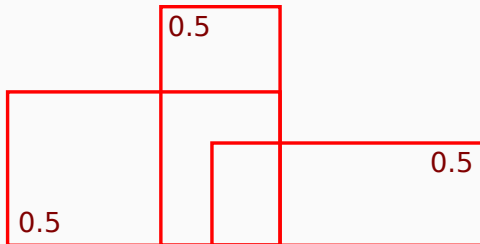
Laufzeit verschiedener Parameter



Setze timeout, übernehme dann bisherige beste Lösung des Solvers:

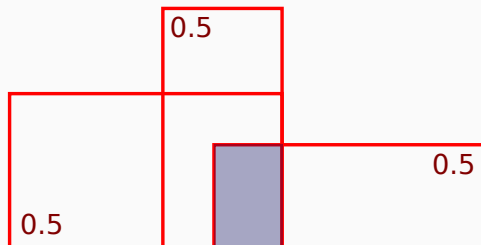
- Für einige mittelgroße Instanzen bessere Lösungen als SA-Heuristic
- Große Instanzen weiterhin problematisch
- Black-Box-Magie, unklare Gütegarantien

Verstärkende Ungleichungen:



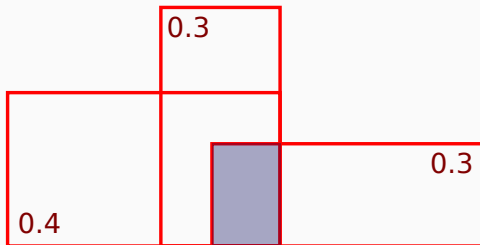
Relaxierte (Teil-)Lösung ist gültig

Verstärkende Ungleichungen:



Neue Ungleichung für Punkt auf blauer Fläche, beschränke dort Summe aller Label auf 1

Verstärkende Ungleichungen:



Rettet uns aber nicht vor anderen Relaxierungen