

Parametrisierte Algorithmen

Übung 1



Orga – Übung

- alle zwei Wochen (zwischen Ausgabe und Abgabe von ÜBs)

Orga – Übung

- alle zwei Wochen (zwischen Ausgabe und Abgabe von ÜBs)



Jean-Pierre



Marcus



Wendy

Orga – Übung

- alle zwei Wochen (zwischen Ausgabe und Abgabe von ÜBs)



Jean-Pierre



Marcus



Wendy

- Inhalte
 - altes ÜB besprechen
 - Tipps fürs neue ÜB
 - verwandte Probleme, weiterführende Inhalte
 - Was wünscht ihr euch sonst noch?

Orga – Übungsblätter

- alle zwei Wochen, Abgabe bei `paramalgo_abgaben@lists.kit.edu`
- gerne in Zweiergruppen!

Orga – Übungsblätter

- alle zwei Wochen, Abgabe bei `paramalgo_abgaben@lists.kit.edu`
- gerne in Zweiergruppen!
- Voraussetzung für mündliche Prüfung: 50% der Punkte auf jedem ÜB

Orga – Übungsblätter

- alle zwei Wochen, Abgabe bei `paramalgo_abgaben@lists.kit.edu`
- gerne in Zweiergruppen!
- Voraussetzung für mündliche Prüfung: 50% der Punkte auf jedem ÜB
 - Punkte auch für Erklärungen, was nicht funktioniert
 - schreibt auf, was ihr versucht habt und warum das nicht geklappt hat
 - Tipps auf Discord, in der Übung, von Kommiliton:innen
 - falls was dazwischen kommt: redet mit uns :)

Orga – Übungsblätter

- alle zwei Wochen, Abgabe bei `paramalgo_abgaben@lists.kit.edu`
- gerne in Zweiergruppen!
- Voraussetzung für mündliche Prüfung: 50% der Punkte auf jedem ÜB
 - Punkte auch für Erklärungen, was nicht funktioniert
 - schreibt auf, was ihr versucht habt und warum das nicht geklappt hat
 - Tipps auf Discord, in der Übung, von Kommiliton:innen
 - falls was dazwischen kommt: redet mit uns :)

Ziel: beschäftigt euch mit dem Stoff und schreibt Lösungen auf

Orga – Übungsblätter

- alle zwei Wochen, Abgabe bei `paramalgo_abgaben@lists.kit.edu`
- gerne in Zweiergruppen!
- Voraussetzung für mündliche Prüfung: 50% der Punkte auf jedem ÜB
 - Punkte auch für Erklärungen, was nicht funktioniert
 - schreibt auf, was ihr versucht habt und warum das nicht geklappt hat
 - Tipps auf Discord, in der Übung, von Kommiliton:innen
 - falls was dazwischen kommt: redet mit uns :)

Ziel: beschäftigt euch mit dem Stoff und schreibt Lösungen auf

- vollständig und korrekt
- lesbar (strukturiert, mit high-level Erklärungen)

Aufgabe 2: Verzweigungsvektor

2 + 3 = 5 Punkte

Diese Aufgabe baut auf der zweiten Vorlesung auf. Gib für die folgenden Rekurrenzen möglichst scharfe¹ obere Schranken der Form x^n an und beweise deren Korrektheit mittels Induktion.

$$f(n) = \begin{cases} 3 \cdot f(n-1), & n > 5 \\ 1, & \text{sonst} \end{cases}$$

$$g(n) = \begin{cases} g(n-1) + g(n-2) + g(n-3), & n > 17 \\ 1, & \text{sonst} \end{cases}$$

kleine Änderung

Aufgabe 2: Verzweigungsvektor

2 + 3 = 5 Punkte

Diese Aufgabe baut auf der zweiten Vorlesung auf. Gib für die folgenden Rekurrenzen möglichst scharfe¹ obere Schranken der Form x^n an und beweise deren Korrektheit mittels Induktion.

$$f(n) = \begin{cases} 3 \cdot f(n-1), & n > 5 \\ 1, & \text{sonst} \end{cases}$$

$$g(n) = \begin{cases} g(n-1) + g(n-2) + g(n-3), & n > 17 \\ 1, & \text{sonst} \end{cases}$$

kleine Änderung

Aufgabe 3: Dominating Set

- polynomieller Algo auf Bäumen
- k-dominierende Menge auf Bäumen (Distanz $\leq k$)
- FPT in Lösungsgröße + Maximalgrad für allgemeine Graphen

Aufgabe 2: Verzweigungsvektor

2 + 3 = 5 Punkte

Diese Aufgabe baut auf der zweiten Vorlesung auf. Gib für die folgenden Rekurrenzen möglichst scharfe¹ obere Schranken der Form x^n an und beweise deren Korrektheit mittels Induktion.

$$f(n) = \begin{cases} 3 \cdot f(n-1), & n > 5 \\ 1, & \text{sonst} \end{cases}$$

$$g(n) = \begin{cases} g(n-1) + g(n-2) + g(n-3), & n > 17 \\ 1, & \text{sonst} \end{cases}$$

kleine Änderung

Aufgabe 3: Dominating Set

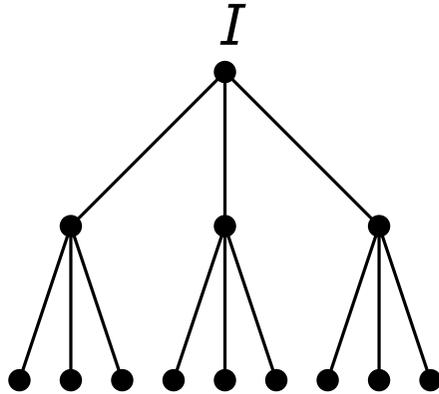
- polynomieller Algo auf Bäumen
- k-dominierende Menge auf Bäumen (Distanz $\leq k$)
- FPT in Lösungsgröße + Maximalgrad für allgemeine Graphen

Aufgabe 4: Geradenüberdeckung

Gibt es k Geraden, die alle Punkte überdecken?

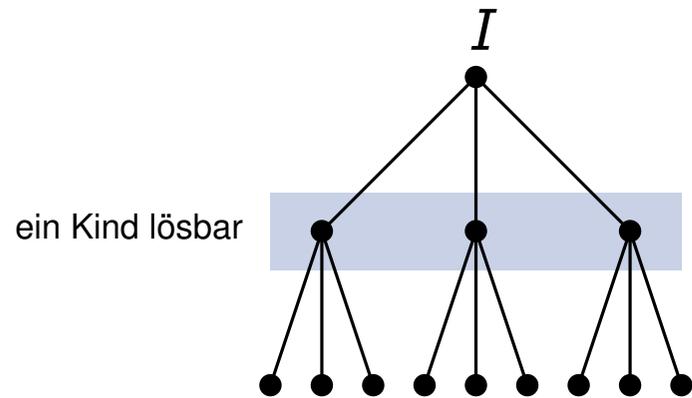
Techniken

Beschränkter Suchbaum



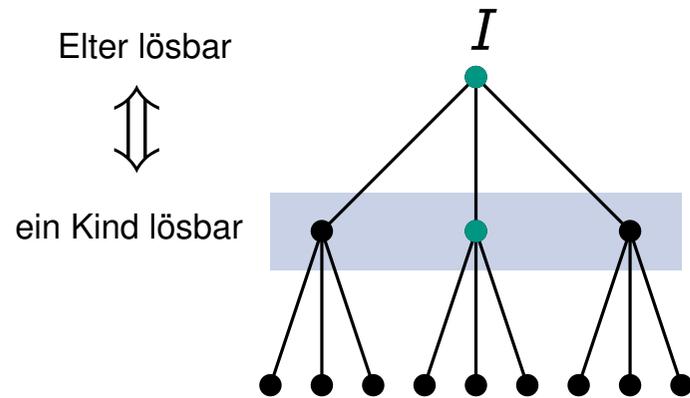
Techniken

Beschränkter Suchbaum



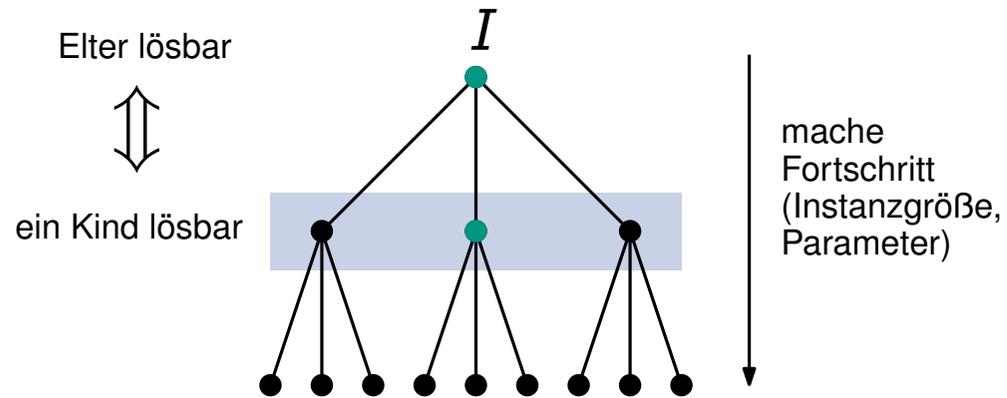
Techniken

Beschränkter Suchbaum



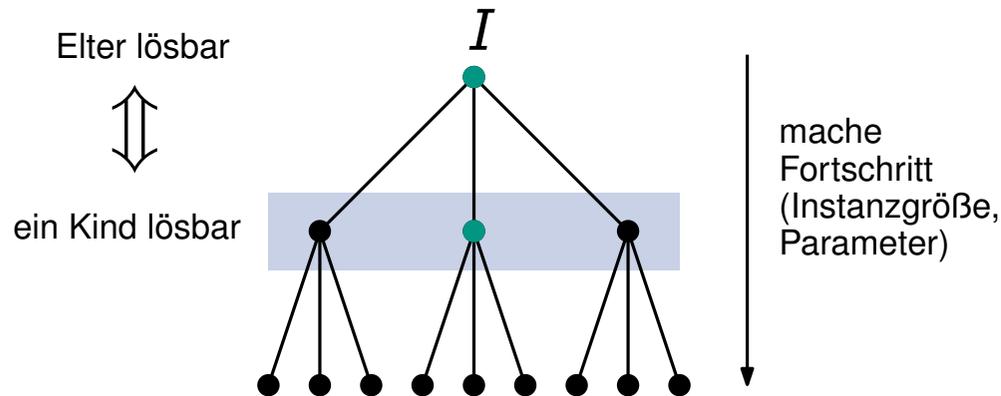
Techniken

Beschränkter Suchbaum



Techniken

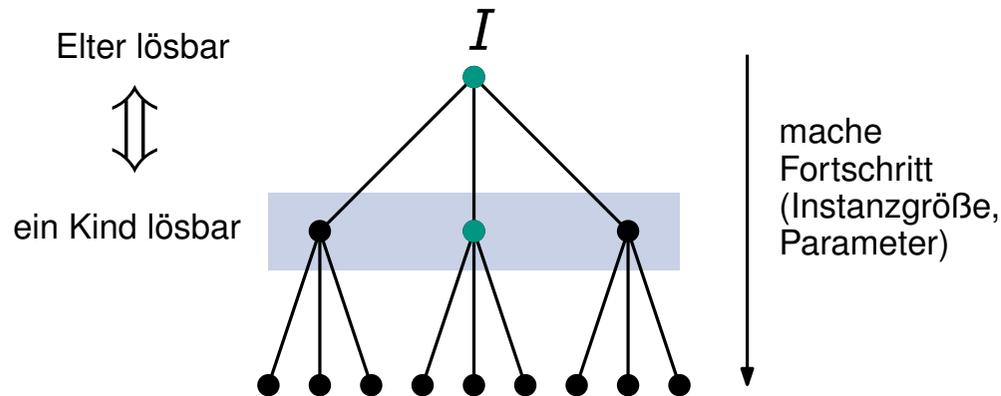
Beschränkter Suchbaum



- Höhe beschränken in $f(k)$
- Verzweigungsgrad beschränken in $f(k)$

Techniken

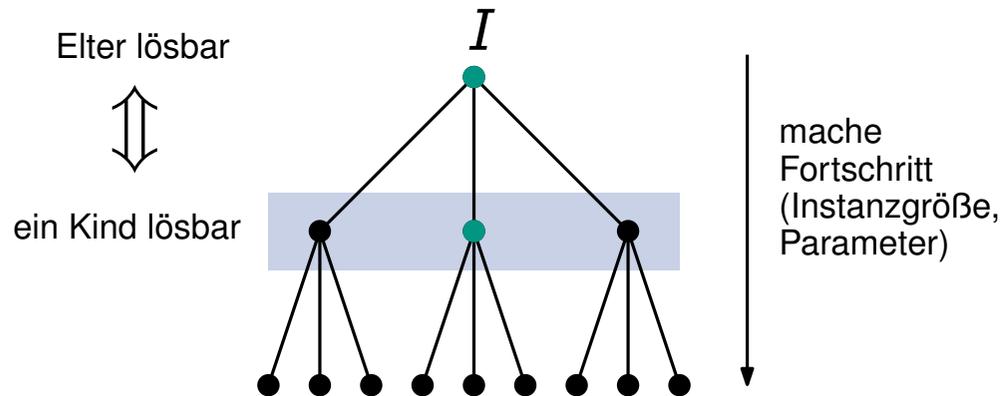
Beschränkter Suchbaum



- Höhe beschränken in $f(k)$
- Verzweigungsgrad beschränken in $f(k)$
- Verzweigungsvektor \Rightarrow Baumgröße
 löse $c\lambda^k \geq c\lambda^{k-x} + c\lambda^{k-y} + c\lambda^{k-z} + \dots$

Techniken

Beschränkter Suchbaum



- Höhe beschränken in $f(k)$
- Verzweigungsgrad beschränken in $f(k)$
- Verzweigungsvektor \Rightarrow Baumgröße
löse $c\lambda^k \geq c\lambda^{k-x} + c\lambda^{k-y} + c\lambda^{k-z} + \dots$

Kernbildung

- Reduktionsregeln anwenden
- Instanzgröße in $f(k)$
- Bruteforce

H-freie Graphen

H-FREE VERTEX DELETION

Geg.: Graph G , Parameter k

Gibt es V' mit $|V'| \leq k$ Knoten, sodass H kein Subgraph von $G - V'$ ist?

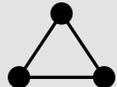
H-freie Graphen

H-FREE VERTEX DELETION

Geg.: Graph G , Parameter k

Gibt es V' mit $|V'| \leq k$ Knoten, sodass H kein Subgraph von $G - V'$ ist?

 -FREE VERTEX DELETION

 -FREE VERTEX DELETION

- Suchbaum
- ... verbessern

 -FREE VERTEX DELETION

- Suchbaum
- Kernbildung
- bei $K_{1,d}$?

H-FREE VERTEX DELETION

- Suchbaum

H-FREE EDGE DELETION

H-FREE EDGE ADDITION

H-FREE EDGE EDITION

\mathcal{F} -FREE VERTEX DELETION

endliche Menge
von Graphen

Wie sehen reduzierte Instanzen aus? Korrektheit? Algorithmus? Laufzeit?

H-freie Graphen

H-FREE VERTEX DELETION

Geg.: Graph G , Parameter k

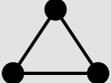
Gibt es V' mit $|V'| \leq k$ Knoten, sodass H kein Subgraph von $G - V'$ ist?

Wie findet man H in G ?

 -FREE VERTEX DELETION

H-FREE VERTEX DELETION

■ Suchbaum

 -FREE VERTEX DELETION

■ Suchbaum

■ ... verbessern

H-FREE EDGE DELETION

H-FREE EDGE ADDITION

H-FREE EDGE EDITION

 -FREE VERTEX DELETION

■ Suchbaum

■ Kernbildung

■ bei $K_{1,d}$?

\mathcal{F} -FREE VERTEX DELETION

endliche Menge
von Graphen

Wie sehen reduzierte Instanzen aus? Korrektheit? Algorithmus? Laufzeit?

H-freie Graphen

H-FREE VERTEX DELETION

Geg.: Graph G , Parameter k

Gibt es V' mit $|V'| \leq k$ Knoten, sodass H kein Subgraph von $G - V'$ ist?

Wie findet man H in G ?

-FREE VERTEX DELETION

-FREE VERTEX DELETION

- Suchbaum
- ... verbessern

mit  gemeinsamen Knoten?

-FREE VERTEX DELETION

- Suchbaum
- Kernbildung
- bei $K_{1,d}$

R1: Knoten mit viel zu großem Grad?
 R2: Kante löschen zwischen zwei adjazenten Knoten mit kleinem Grad
 #Knoten mit zu großem Grad?
 #Knoten insgesamt?

H-FREE VERTEX DELETION

- Suchbaum

H-FREE EDGE DELETION

H-FREE EDGE ADDITION

H-FREE EDGE EDITION

\mathcal{F} -FREE VERTEX DELETION

endliche Menge von Graphen

Wie sehen reduzierte Instanzen aus? Korrektheit? Algorithmus? Laufzeit?