

Übungsblatt 0

Abgabe bis 21. April 2021

Organisatorisches:

- Für das Lösen der Übungsaufgaben habt ihr *zwei Wochen* Zeit. (Ausnahme ist *dieses* Übungsblatt, für das nur eine Woche vorgesehen ist.)
- Die Abgabe der Lösungen findet per Email statt: `paramalgo21_abgabe@lists.kit.edu`

Aufgabe 1: Verschiedenes

3 · 2 = 6 Punkte

Teilaufgabe (a) Gibt es einen Unterschied zwischen $\Theta(2^n)$ und $2^{\Theta(n)}$? Wenn ja, welches der beiden wächst asymptotisch schneller?

Teilaufgabe (b) Sei T ein ungewurzelter Binärbaum, d.h. T enthält nur Knoten mit Grad 3 (innere Knoten) und mit Grad 1 (Blätter). Sei n_3 die Anzahl der inneren Knoten und n_1 die Anzahl der Blätter. Zeige, dass $n_3 = n_1 - 2$ gilt.

Teilaufgabe (c) Gib zwei parametrisierte Probleme an, für die es genau dann einen FPT-Algorithmus gibt, wenn $P = NP$.

Aufgabe 2: k -DOMINATING SET auf Bäumen

5 Punkte

Sei $G = (V, E)$ ein Graph. Eine k -dominierende Menge ist eine Teilmenge $X \subseteq V$, sodass für jeden Knoten $v \in V$ ein Knoten mit Distanz höchstens k von v in X enthalten ist (oder auch v selbst). Das Problem k -DOMINATING SET besteht darin, eine minimale k -Dominierende Menge in einem gegebenen Graphen zu berechnen.

Gib einen polynomiellen Algorithmus an, der k -DOMINATING SET auf Bäumen löst. Gelingt es dir eine lineare Abhängigkeit der Laufzeit von der Graphgröße zu erhalten?

Aufgabe 3: Punkte und Geraden

4 Punkte

Gegeben seien eine Menge von n Punkten $P = \{p_1, \dots, p_n\}$ in der Ebene, sowie ein Parameter k . Das Problem GERADENÜBERDECKUNG besteht darin zu entscheiden, ob es k Geraden gibt, sodass jeder Punkt $p_i \in P$ auf mindestens einer der Geraden liegt. Gib einen FPT-Algorithmus für dieses parametrisierte Problem an.