

Übungsblatt 3

Ausgabe: Dienstag, 07. Mai 2013

Abgabe: Bis spätestens Dienstag, 14. Mai 2013 um 12:00 Uhr.

Hinweis: Abgabe ist sowohl in den Vorlesungen und Übungen als auch im Raum 322 des Informatik-Hauptgebäudes möglich.

1 Vergleich von diskreten Modellen und Slider-Modellen

In der Vorlesung vom 07.05.2013 wurde sowohl das diskret als auch das Slider-Modell für die Punktbeschriftung von Karten eingeführt. In beiden Modellen überdeckt der Rand eines platzierten Label ℓ dessen zu beschriftenden Punkt p .

1. Slider-Modell: p stimmt mit einem Punkt des Randes von ℓ überein.
2. Diskretes Modell: p stimmt mit einem Punkt einer gegebenen endlichen Teilmenge des Randes von ℓ überein.

Hinzu können noch weitere Unterscheidungen innerhalb der Modelle vorgenommen werden, indem im Slider-Modell Einschränkungen auf bestimmte Seiten des Randes und im diskreten Modell Einschränkungen auf bestimmte Ecken des Randes gemacht werden; siehe Vorlesung.

Um nun zwei Modelle zu vergleichen kann man folgenden Güte-Begriff einführen: Die $M_1 : M_2$ -Güte zwischen zwei Labeling-Modellen M_1 und M_2 ist definiert als

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \max \left\{ \frac{\text{Größe der opt. Lösung von } I \text{ bzgl. } M_1}{\text{Größe der opt. Lösung von } I \text{ bzgl. } M_2} \mid \text{Instanz } I \text{ der Größe } n. \right\}$$

1. Zeigen Sie für Einheitsquadrate als Label, dass $\frac{3}{2}$ eine untere Schranke für die Güte zwischen dem Slider-Modell 4S und dem diskreten Modell ist, egal wie viele diskrete Positionen man im letzteren Modell zulässt.
2. Zeigen Sie, dass die $M_1 : M_2$ -Güte zwischen zwei Modellen M_1 und M_2 beliebig schlecht werden kann, wenn man die Label nicht auf Einheitsquadrate beschränkt. Hinweis: Betrachten Sie hierzu die zwei diskreten Modelle 1P und 2P.

2 Unterschiedliche Höhen

Betrachten Sie den in der Vorlesung vorgestellten Greedy-Algorithmus zur Platzierung von Label im Slider-Modell.

1. Wie ändert sich der Approximationsfaktor, wenn man Label verschiedener Höhen zulässt?
2. Kann die Umsetzung des Greedy-Algorithmus mit Laufzeit $O(n \log n)$ auf Label verschiedener Höhen angepasst werden? Falls ja, wie?

3 Diskrete Modelle

Wie kann der in der Vorlesung vorgestellte Greedy-Algorithmus für diskrete Modelle abgeändert werden? Welcher Approximationsfaktor ergibt sich?