

## Übungsblatt 6

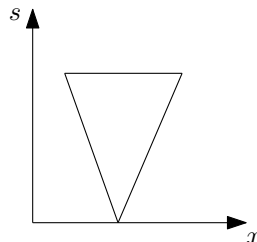
**Ausgabe:** Mittwoch, 05. Juni 2013

**Abgabe:** Bis spätestens Dienstag, 11. Juni 2013 um 12:00 Uhr.

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

### 1 Zoomen von 1D-Labels

Betrachtet man Kartenbeschriftung in 1D, so werden werden Labels als offene Intervalle auf der  $x$ -Achse repräsentiert, die jeweils an einem festen Punkt verankert sind. Während das Zoomen eines Labels im zweidimensionalen Fall durch eine Pyramide im Raum beschrieben werden kann, beschreibt man das Zoomen eines Labels im eindimensionalen Fall entsprechend als Dreieck in der Ebene:



Betrachten Sie die Problemstellung 1D-ZOOMING:

**Gegeben:** Menge  $\mathcal{E}$  von Labeldreiecken mit verfügbaren Intervallen  $(0, S_{max})$  für alle  $E \in \mathcal{E}$ .

**Gesucht:** Aktive Intervalle  $(0, A_E)$  für alle  $E \in \mathcal{E}$ , sodass  $\sum_{E \in \mathcal{E}} A_E$  maximiert wird.

1. Stellen Sie ein dynamisches Programm auf, das 1D-ZOOMING löst.
2. Funktioniert Ihr dynamisches Programm auch, wenn nicht verlangt wird, dass die aktiven Intervalle bei 0 beginnen?
3. Nennen Sie einen Anwendungsfall für das eindimensionale Zoomen.

## 2 Approximations-Faktoren

Betrachten Sie in dieser Aufgabe die Problemstellung 2D-ZOOMING für den zweidimensionalen Fall, wie er in der Vorlesung vorgestellt wurde.

**Gegeben:** Menge  $\mathcal{E}$  von Labelpyramiden mit verfügbaren Intervallen  $(s_E, S_E)$  für alle  $E \in \mathcal{E}$ .

**Gesucht:** Aktive Intervalle  $(a_E, A_E)$  für alle  $E \in \mathcal{E}$ , sodass  $\sum_{E \in \mathcal{E}} (A_E - a_E)$  maximiert wird.

1. Nehmen Sie an, dass die Labels Quadrate unterschiedlicher Größe sein dürfen, aber das größte und kleinste Label ein Flächenverhältnis von  $W$  aufweisen, d.h. insbesondere für alle Skalierungsfaktoren  $s$  und alle Labelpyramiden  $E, E' \in \mathcal{E}$  gilt:

$$\frac{|tr_s(E)|}{|tr_s(E')|} \leq W,$$

wobei  $|tr_s(E)|$  die Fläche der Spur  $tr_s(E)$  bezeichnet. Welchen Approximationsfaktor liefert Algorithmus 1 aus der Vorlesung vom 04.06?

2. Nehmen Sie nun an, dass die Labels Kreise sind. Zeigen Sie folgenden Satz:

**Satz 1.** *Für  $n$  kreisförmige Labels gleicher Größe kann eine  $\frac{1}{6}$ -Approximation von 2D-ZOOMING in Zeit  $O(n^2)$  und Speicher  $O(n)$  berechnet werden.*

## 3 Unentschieden

In Algorithmus 1 aus der Vorlesung vom 04.06 wird  $\mathcal{E}$  lexikografisch nach  $(A_E, S_E)$  sortiert. Zeigen Sie mithilfe eines Beispiels, dass der Approximationsfaktor von  $\frac{1}{4}$  aus Satz 2 der Vorlesung nicht gilt, wenn eine beliebige Reihenfolge zweier Pyramidenstümpfe  $E$  und  $E'$  mit  $A_E = A_{E'}$  angenommen wird.