

## Algorithmen und Programmierung III

Abgabe 23.1.2015, 12 Uhr

---

### Aufgabe 1

*7 Punkte*

Betrachten Sie die 15 ersten Städte in der Entfernungstabelle unter [http://www.auslandversicherung.de/entfernungstabelle\\_deutschland.html](http://www.auslandversicherung.de/entfernungstabelle_deutschland.html). Konstruieren Sie mit den Algorithmen von Prim und Kruskal jeweils den minimalen Spannbaum bezüglich dieser Tabelle. Geben Sie an, in welcher Reihenfolge die Kanten eingefügt werden und zeichnen Sie das Ergebnis auf eine Landkarte, die diese Städte enthält (z.B. <http://www.welt-atlas.de/datenbank/karte.php?kartenid=0-9001>. Diese ist auch hilfreich bei der Anwendung der Algorithmen, um die zu durchsuchende Kantenmenge zu reduzieren.)

### Aufgabe 2

*6 Punkte*

Zeigen Sie, dass ein Graph höchstens einen minimalen Spannbaum hat, wenn alle Kantengewichte verschieden sind.

### Aufgabe 3

*7 Punkte*

Betrachten Sie die UNION-FIND-Datenstruktur mit UNION-by-height aber ohne Pfadkompression. Geben Sie eine Folge von  $n + m$  UNION-FIND-Operationen an, die beginnend mit der Partition  $\{x_1\}, \dots, \{x_n\}$  Zeit  $\Omega(m \log n)$  benötigt.