

Prof. Dr. Sándor P. Fekete
Dr. Christian Scheffer
Jan-Marc Reinhardt

Algorithmen und Datenstrukturen Übung 0b vom 11. 11. 2015

Dieses Blatt dient lediglich der persönlichen Vorbereitung. Es wird nicht abgegeben und geht nicht in die Bewertung ein. Die Aufgaben und ihre Lösungen werden in den kleinen Übungen besprochen.

Aufgabe 1 (Begriffe der Graphentheorie): Betrachte den Graphen $G = (V, E)$ aus Abbildung 1.

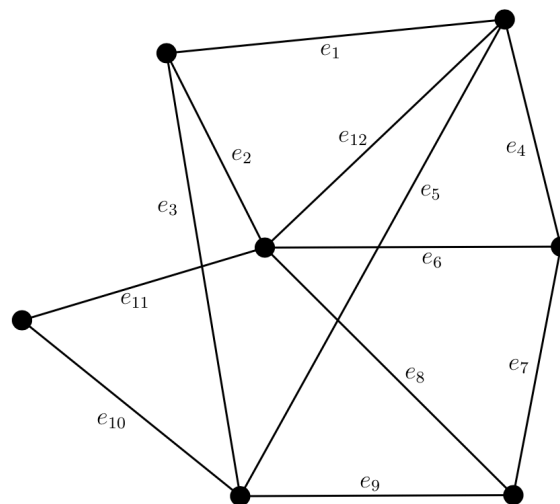


Abbildung 1: Der Graph G

- Wähle möglichst wenige Kanten aus, bis alle Knoten (direkt oder indirekt) verbunden sind, also ein *zusammenhängender Teilgraph* entsteht. Bestimme eine andere Menge von Kanten mit der gleichen Eigenschaft. Wie viele Kanten hast Du jeweils ausgewählt?
- Lösche eine möglichst kleine Menge an Kanten, so dass der verbleibende Teilgraph keinen Kreis mehr enthält. Wie viele Kanten bleiben übrig?

Aufgabe 2 (Rundreise): Abbildung 2 zeigt schematisch einige Reiseverbindungen zwischen europäischen Städten; die Zahlen an den Kanten beschreiben die Entfernungen in Kilometern zwischen den verbundenen Städten. Eine *Tour* startet in einer beliebigen Stadt, besucht alle anderen Städte jeweils genau einmal und kehrt dann zum Ausgangspunkt zurück.

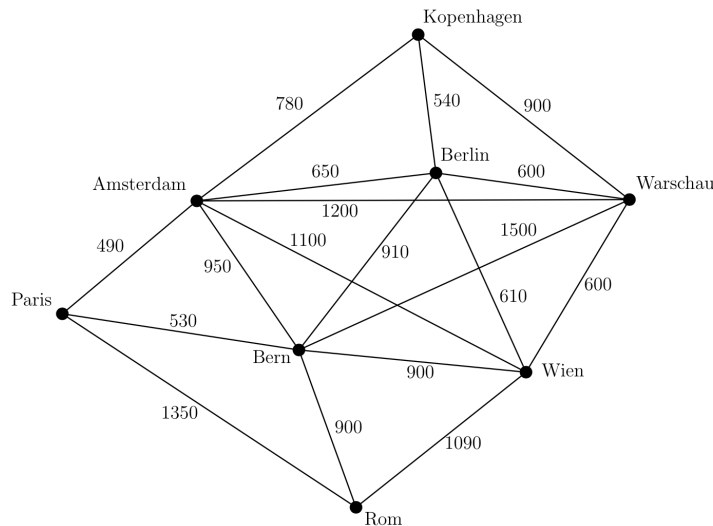


Abbildung 2: Europäische Rundreise

- Wie viele Kanten braucht man für eine Tour? (Hinweis: Diese Frage bezieht sich nur auf die Anzahl, sie ist unabhängig von den zurückgelegten Distanzen.)
- Finde eine möglichst kurze Tour, d.h. eine für die die Summe der Entfernungen der ausgewählten Kanten möglichst klein ist.
- Wie gut ist Deine Tour? Gib eine Mindestdistanz für *jede mögliche* Städterundreise an und vergleiche diese mit der Länge der von Dir gefundenen Tour.

Aufgabe 3 (Zuordnungen): Die Gruppenverteilung für die Veranstaltung Algorithmen und Datenstrukturen steht an. Speziell sollen n Studenten auf m Übungsgruppen verteilt werden. Jeder Student gibt bzgl. jedes Termins an, ob er an diesem Termin kann oder nicht. Es gibt keine Möglichkeit mit *ifneedbe* zu votieren. Aufgrund der begrenzten Raumkapazitäten fasst jeder Raum maximal 30 Studenten.

Hilf Prof. Fekete eine Gruppeneinteilung zu finden, die so viele Studenten wie möglich glücklich macht, d.h. so viele Studenten wie möglich einer Übung zuteilt, die einem ihrer Wunschtermine entspricht.

Gehe hierzu wie folgt vor:

- Modelliere die Relation (Relation ist hier im mathematischen Sinne zu verstehen) $Studenten \times Termine$, die ALLE möglichen Wunschtermine ALLER Studenten repräsentiert als Graph G . Welche Eigenschaften muss Dein Graph erfüllen?
- Modelliere eine mögliche Gruppenverteilung der Studenten als Teilgraph G' von G . Welche Eigenschaften muss G' erfüllen. Beachte: Anstatt einen Studenten einem Termine zuzuordnen, an dem er nicht kann, wird der Student keinem Termin zugeordnet.
- Formuliere eine optimale Gruppeneinteilung (siehe oben) im Kontext der Graphen G und G' . (Hinweis: Je mehr Studenten einem Termin, den sie sich wünschen, zugeweiht werden, desto besser ist Deine Einteilung.)