

Prof. Dr. Sándor P. Fekete  
Christian Rieck  
Arne Schmidt

## Algorithmen und Datenstrukturen Übung 0b vom 30. 10. 2017

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):** Bestimme für den Graphen  $G = (V, E)$  aus Abbildung 1 das Folgende:

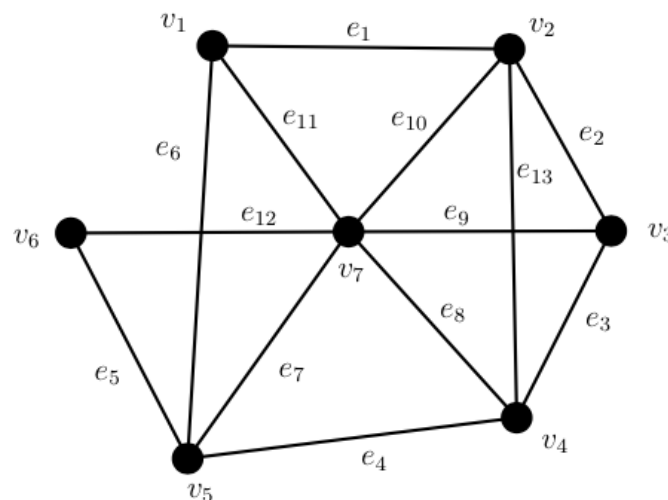
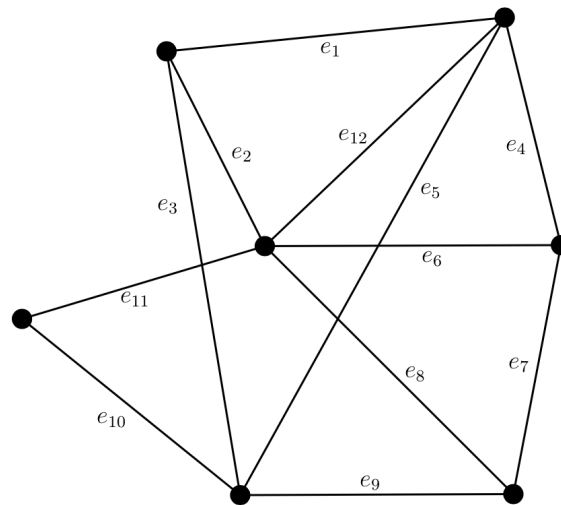


Abbildung 1: Der Graph  $G$

- Alle zu  $v_1$  adjazenten Knoten,
- alle zu  $v_1$  inzidenten Kanten,
- eine Kantenfolge von  $v_1$  nach  $v_4$ , die kein Weg ist,
- einen Weg von  $v_1$  nach  $v_4$ , der kein Pfad ist,
- einen Pfad von  $v_1$  nach  $v_4$ ,
- einen Eulerweg,
- einen Hamiltonpfad,
- einen Hamiltonkreis,
- und eine Einbettung von  $G$ , bei der sich keine Kanten überschneiden.

**Aufgabe 2 (Begriffe der Graphentheorie):** Betrachte den Graphen  $G = (V, E)$  aus Abbildung 2.

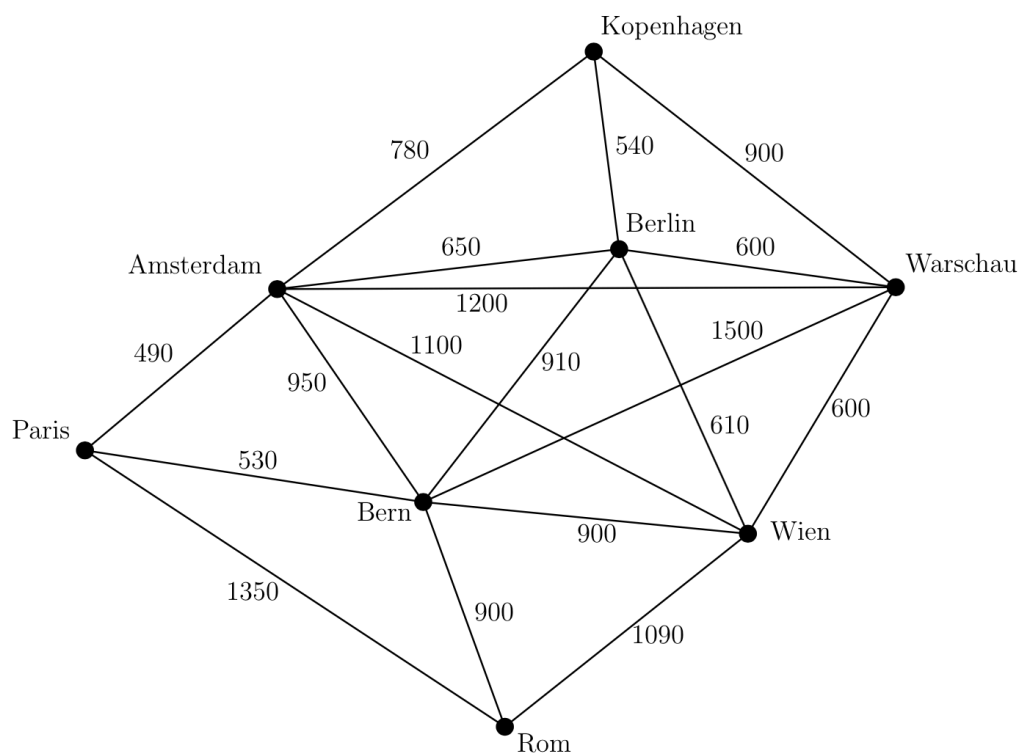


**Abbildung 2:** Der Graph  $G$

- 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 3 (Rundreise):** Abbildung 3 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.

- 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 Minstdistanz für *jede mögliche* Städterundreise an und vergleiche diese mit der Länge der von Dir gefundenen Tour.



**Abbildung 3:** Europäische Rundreise