**Algorithmen und Datenstrukturen** **Winter 2021/22**

Prof. Dr. Sándor P. Fekete
Matthias Konitzny
Dr. Arne Schmidt

**Abgabe:** 22.11.2021
**Rückgabe:** ab 29.11.2021

# Hausaufgabenblatt 1

Abgabe der Lösungen muss bis zum 22.11.2021 um 11:00 Uhr erfolgen. Lösungen müssen per Mail mit einer pdf-Datei (Name der Datei „`blatt_[nr]_[name]_[matrikel].pdf`“) an den jeweiligen Tutor geschickt werden. Email-Adressen sind unter `https://www.ibr.cs.tu-bs.de/alg/index.html` zu finden.

> *Beachte: Bei der Bearbeitung der Hausaufgaben gelten folgenden Richtlinien:*
> `https://www.ibr.cs.tu-bs.de/alg/Merkzettel/homework-booklet.pdf`

**Hausaufgabe 1 (Hamilton):** **(4 Punkte)**

Betrachte den in Abbildung 1 dargestellten Graphen $I$. Enthält dieser Graph einen Hamiltonkreis? Begründe deine Antwort.

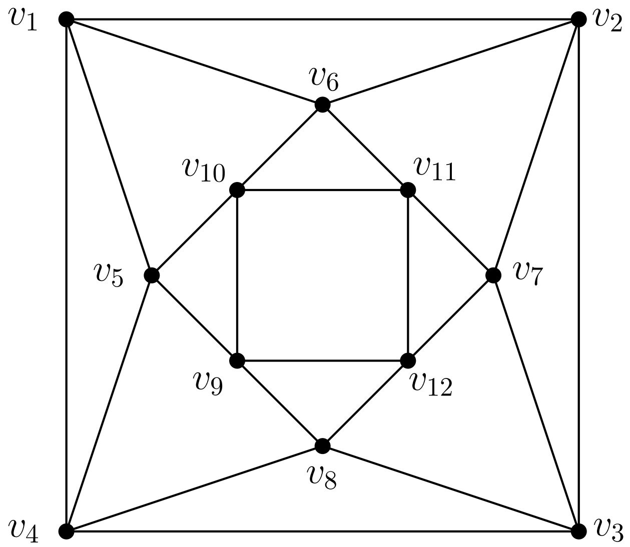


**Abbildung 1:** Abbildung des Graphen $I$.

**Hausaufgabe 2 (Euler):** **(8+4 Punkte)**

a) Wende Fleurys Algorithmus zum Finden einer Eulertour (siehe Vorlesung vom 16.11.21 oder Algorithmus 1) auf den in Abbildung 2 dargestellten Graphen $H$ an. Starte bei dem Knoten $v_1$ und gib die Eulertour als Knotenliste an. Stehen zu einem Zeitpunkt mehrere Knoten zur Auswahl, benutze denjenigen mit dem kleinsten Index.

b) Sei $G$ ein einfacher, zusammenhängender Graph. Betrachte den Graphen $G'$ mit parallelen Kanten, der entsteht, wenn in $G$ alle Kanten verdoppelt werden.

   Zeige oder widerlege: $G'$ besitzt eine Eulertour.

**function** FLEURY(Graph $G = (V, E)$)

  Starte in einem Knoten $v_0$ (mit ungeradem Grad falls vorhanden, sonst beliebig)

  **while** Es gibt eine zum gegenwärtigen Knoten $v_i$ inzidente Kante $\{v_i, v_j\}$ **do**

    Wähle eine Kante $e_i = \{v_i, v_j\}$, die den Restgraphen zusammenhängend lässt.

    Laufe zum adjazenten Knoten $v_j$

    Lösche die Kante aus der Liste der zu benutzenden Kanten

    Setze $v_{i+1} := v_j$

    Setze $i := i + 1$

  **end while**

**end function**

**Algorithmus 1:** Fleurys Algorithmus

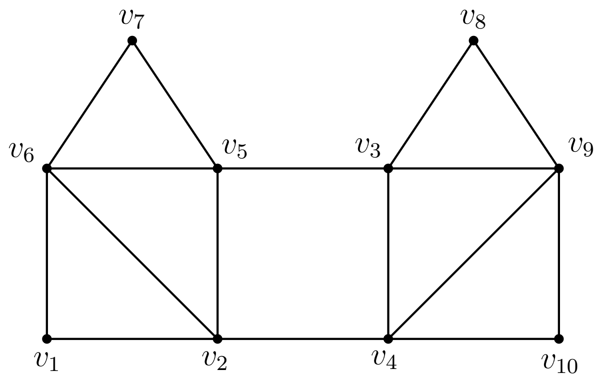


**Abbildung 2:** Abbildung des Graphen $H$

**Hausaufgabe 3 (Graphen):** **(4 Punkte)**

Zeichne einen einfachen, zusammenhängenden Graphen mit $n = 8$ Knoten und $m = 10$ Kanten, sodass dieser einen Eulerweg, aber keine Eulertour und keinen Hamiltonpfad bzw. Hamiltonkreis besitzt. Begründe außerdem kurz, warum dein Graph diese Eigenschaften erfüllt.