

# Graphentheorie & Optimierung

Prof. Dr. Anusch Taraz  
Carl Georg Heise, M. Sc.

Technische Universität Hamburg-Harburg  
Institut für Mathematik  
Sommersemester 2015

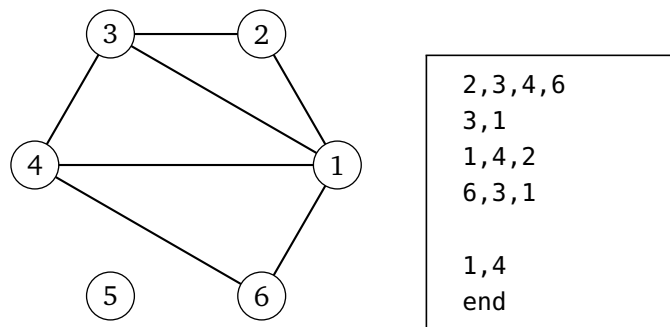


## Extra-Onlinetest

**Wichtig:** Vor dem Starten des Extra-Onlinetests, lesen Sie bitte die Informationen zu diesem im Stud.IP-Dateibereich. Sie haben nur zwei Versuche und sollten also vor dem Starten des Tests ein funktionsfähiges Programm besitzen, welches die folgenden Aufgaben lösen kann.

Insgesamt können Sie beim Extra-Onlinetest bis zu zwei zusätzliche Punkte erreichen. Die Punkte zählen nur für Ihre Gesamtpunktzahl des Notenbonus bei den Onlinetests (also nicht direkt für die Klausur), wirken sich aber nicht auf die 2/3-Grenze für den Erhalt des Notenbonus aus. Bei jeder Teil-Aufgabe ist angegeben, wie viele Punkte Sie dort erreichen können. Jede Teilaufgabe wird unabhängig voneinander bewertet, Sie müssen also nicht zwingend alle Teilaufgaben beantworten.

Die Graphen für die entsprechenden Aufgaben werden Ihnen als Adjazenzliste in einer Textdatei zur Verfügung gestellt. Die  $i$ -te Zeile enthält (eventuell unsortiert) alle Nachbarn des  $i$ -ten Knotens getrennt durch ein Komma (,) für  $i \geq 1$ . Die letzte Zeile besteht aus dem Wort end. Ein Beispiel für einen Graphen und die zugehörige Textdatei ist hier angegeben:



**Gegeben:** Graph  $G = (V, E)$  als Adjazenzliste.

**Aufgabe 1 (0,2 Punkte)** Ist  $G$  2-färbbar?

**Aufgabe 2 (0,3 Punkte)** Bestimmen Sie den Maximalgrad  $\Delta(G)$  in  $G$ .

**Aufgabe 3 (0,5 Punkte)** Bestimmen Sie den Abstand zweier bestimmter Knoten  $v$  und  $w$  in  $G$ . (Die Knoten  $v$  und  $w$  werden dann online explizit vorgegeben werden.)

**Aufgabe 4 (0,5 Punkte)** Bestimmen Sie die Anzahl der Zusammenhangskomponenten in  $G$ . (Beachten Sie, dass Knoten mit Grad 0 jeweils eine eigene Zusammenhangskomponente bilden.)

**Aufgabe 5 (0,5 Punkte)** Bestimmen Sie die Größe der größten Zusammenhangskomponente in  $G$ .

**Hinweise:** Die Graphen, zu denen Sie die Lösungen finden müssen, werden ungefähr 25000 Knoten besitzen und ungefähr ebenso viele Kanten. Mit Hilfe einer modifizierten Breitensuchen können Sie prinzipiell alle Fragen beantworten. Die genaue Wahl des Algorithmus und der verwendeten Programmiersprache ist Ihnen freigestellt. Zum Testen Ihres Programms stehen online Beispieldateien (im Stud.IP Dateibereich) zur Verfügung. Die Lösungen dazu sind wie folgt:

Name	# Knoten	2-färbbar?	$\Delta(G)$	$v$	$w$	$\text{abst}(v, w)$
EX10.txt	10	ja	3	6	10	2
EX100.txt	100	nein	6	14	45	5
EX2500.txt	2500	ja	14	533	895	4
EX24900.txt	24900	nein	10	4422	23561	17
EX25100.txt	25100	ja	10	22710	23942	18

Name	# Zshg.-Komponenten	Größte Zshg.-Komp.
EX10.txt	3	8
EX100.txt	22	76
EX2500.txt	12	2489
EX24900.txt	4042	19806
EX25100.txt	4015	20061