

VORNAME:

NAME:

MATRIKELNUMMER:

STUDIENGANG:

Hinweise:

- Als einziges Hilfsmittel ist ein *unkommentiertes* Wörterbuch für Deutsch-Deutsch bzw. Deutsch-Englisch zugelassen. Dieses wird von der Aufsicht während der Klausur kontrolliert.
- Mit der Unterschrift erklären Sie, dass Sie sich gesundheitlich in der Lage fühlen, diese Klausur mitzuschreiben.
- Jedes Lösungsblatt ist mit Name und Matrikelnummer zu versehen.
- Bitte schreiben Sie deutlich. Unleserliches wird nicht korrigiert und nicht gewertet.
- Schmierblätter werden mit abgegeben; streichen Sie diese durch oder machen Sie sie anderweitig als Schmierblätter kenntlich. Es kann nur ein Lösungsversuch pro Aufgabe gewertet werden. Im Zweifel wird das Falsche gewertet.
- Bitte verwenden Sie einen dokumentenechten Stift mit blauer oder schwarzer Tinte und verwenden Sie keinen Tintenkiller, Tipp-Ex oder ähnliches. Benutzen Sie nur das zur Verfügung gestellte Papier.
- Halten Sie bitte Ihren Studierendenausweis oder einen Lichtbildausweis zur Kontrolle bereit.
- Sie haben zwei Stunden zur Bearbeitung der Klausur.
- Bewahren Sie Ihre Taschen vor sich (nach Möglichkeit in der Reihe vor Ihnen) auf dem Boden, halten Sie diese während der gesamten Klausur geschlossen. Ein Zugriff (auch auf die geschlossene) Tasche kann als Täuschungsversuch gewertet werden.
- Das Datum der Einsicht wird auf der Website bekannt gegeben.

Ich versichere, die Klausur selbstständig bearbeitet zu haben. Mir ist bekannt, dass die Klausur bei einem Täuschungsversuch mit „nicht bestanden“ bewertet wird.

.....
(Unterschrift)

Aufgabe	1	2	3	4	Σ
Punkte	11	13	12	14	50
erreicht					

Klausur 02

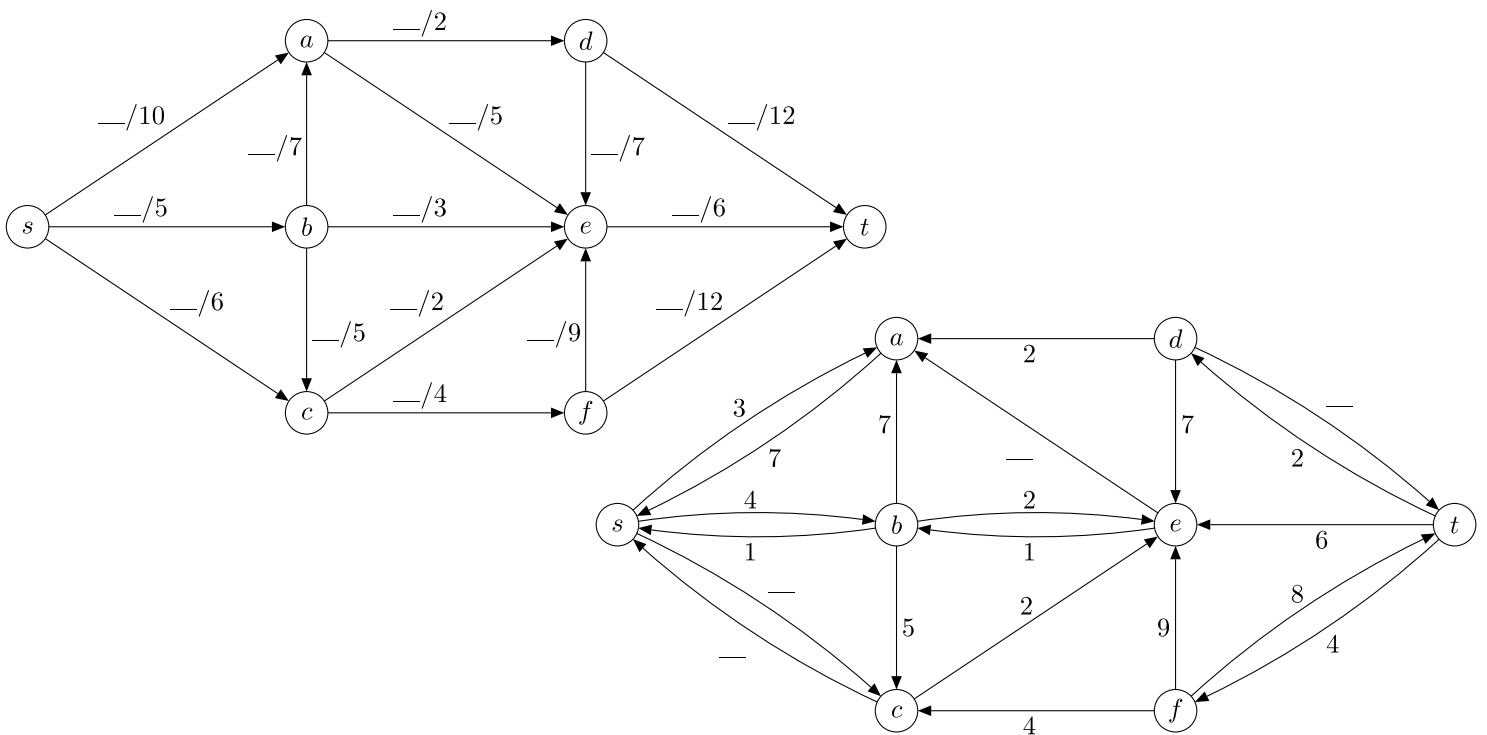
Aufgabe K1 (11 Punkte)

Wir vergleichen verschiedene Datenstrukturen für die Implementierung einer *Menge* von Elementen (ohne Duplikate). Geben Sie eine obere Schranke für die Laufzeiten an. Gehen Sie davon aus, dass die Anzahl der in der Datenstruktur enthaltenden Elemente n beträgt. Tragen Sie eine Funktion $f(n)$ in die Tabelle ein, um eine Worst Case Laufzeit von $O(f(n))$ auszudrücken. Bei randomisierten Datenstrukturen ist die erwartete Laufzeit gemeint. Beachten Sie, dass beim Löschen nur der Schlüssel bekannt ist und nicht ob und an welcher Stelle in der Datenstruktur das Element abgelegt ist (Arrayindex, Listenknoten, ...) und dass beim Einfügen eines Schlüssels dieser schon enthalten sein könnte und dann nicht erneut eingefügt werden darf.

	AVL-Baum	Skip-List	Sortierte Liste	Array	Sortiertes Array	Binärer Suchbaum	Liste	Treap	Min-Heap	Hashtabelle
Suchen										
Einfügen										
Löschen										
Sort. Ausgeben										
Minimum										
Maximum										

Aufgabe K2 (8+2+3 Punkte)

a) Sie finden links ein Flussnetzwerk G . Rechts ist das dazugehörige Residualnetzwerk G_f bezüglich eines Flusses f . Zeichnen Sie den Fluss f in die linke Zeichnung auf den Strichen ein und rechts die fehlenden Kapazitäten in G_f .

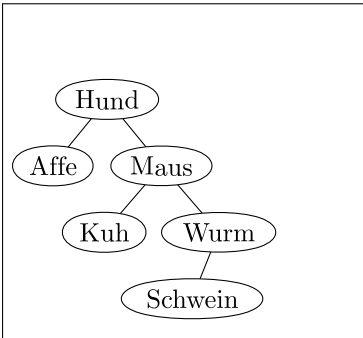


b) Der Wert des Flusses f beträgt $|f| =$.

c) Ist f maximal? Begründen Sie Ihre Antwort kurz.

Aufgabe K3 (2+2+2+6 Punkte)

Wie sieht folgender Splay-Baum jeweils aus, nachdem eine dieser Operationen ausgeführt worden sind: a) Suche nach „Maus“, b) Löschen von „Kuh“, c) Suche nach „Ratte“. Zeichnen Sie die entsprechenden Splay-Bäume in die Kästen ein. (Die Operationen sollen nicht nacheinander ausgeführt werden sondern immer auf dem ursprünglichen Baum!) Verwenden Sie genau die Algorithmen der Vorlesung. Sie dürfen beim Zeichnen der Splay-Bäume die Knotennamen mit ihrem entsprechenden Anfangsbuchstaben abkürzen, also etwa A für Affe oder S für Schwein.



a)

b)

c)

d) Nehmen Sie an, es gäbe einen Splay-Baum, dessen genaue Form Sie nicht kennen, sondern nur wissen, dass er die Schlüssel $1, 2, 3, \dots, 100$ enthält. Können Sie trotzdem wissen, welcher Schlüssel anschließend in der Wurzel des Baumes zu finden ist, wenn nun der Schlüssel 50 gelöscht wird? Wenn ja, dann tragen sie den Schlüssel hier ein, ansonsten schreiben Sie „nein“:

Was wäre die Antwort, wenn wir 1 anstatt 50 löschen?

Begründen Sie Ihre Antworten nachvollziehbar:

Aufgabe K4 (3+3+8 Punkte)

Gegeben ist ein ungerichteter Graph G mit n Knoten und m Kanten. Er ist durch Adjazenzlisten repräsentiert. Wir nennen einen ungerichteten Graphen *zusammenhängend*, wenn alle Knoten paarweise durch einen Pfad verbunden sind.

- a) Wie kann man in linearer Zeit, also in $O(n + m)$ Schritten, feststellen, ob G zusammenhängend ist?

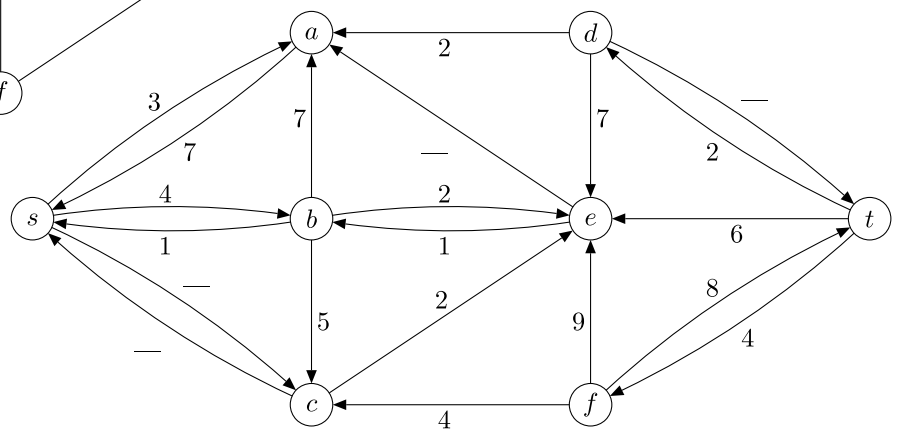
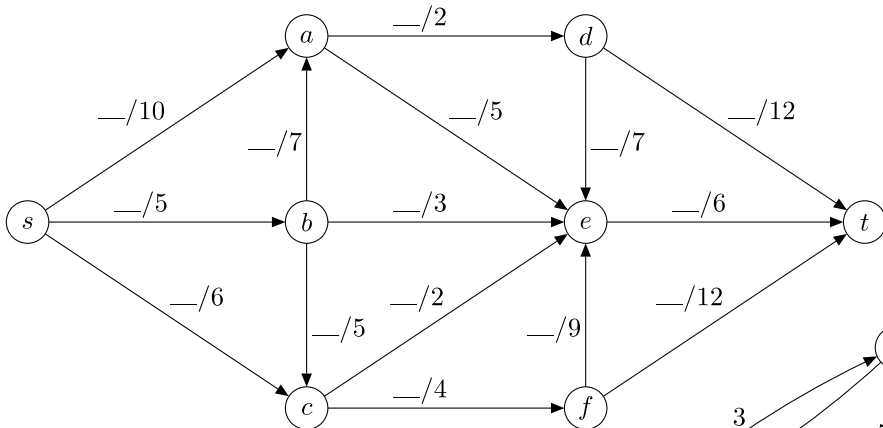
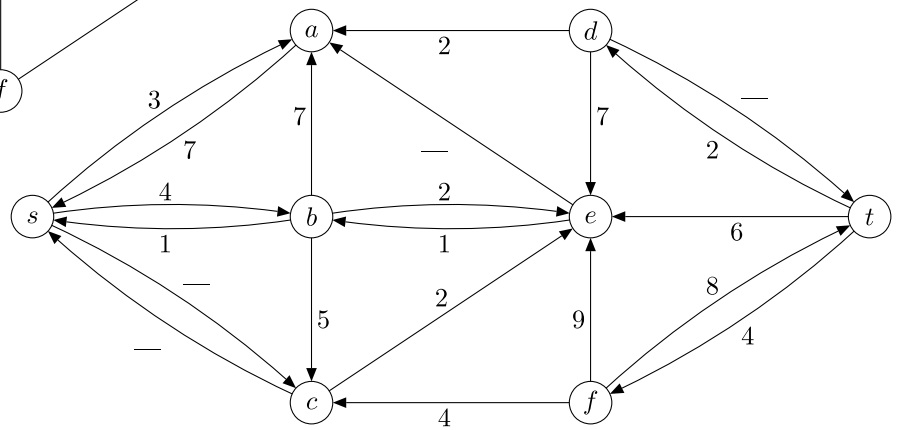
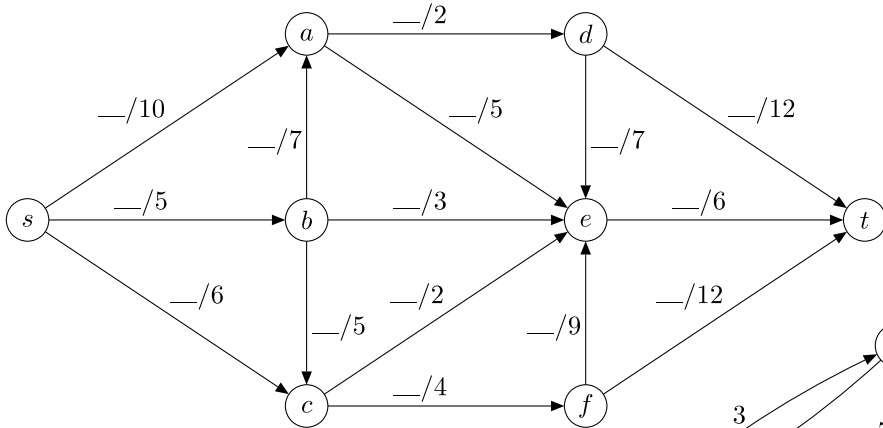
- b) Wir nennen einen Graphen G *dreifach zusammenhängend*, wenn G zusammenhängend bleibt, selbst wenn man zwei beliebige Kanten entfernt. Zeichnen Sie zwei Graphen: links einen Graphen, der zusammenhängend, aber nicht dreifach zusammenhängend ist und rechts einen Graphen, der dreifach zusammenhängend ist.

- c) *Wir empfehlen, diese Teilaufgabe erst dann zu bearbeiten, wenn Sie bereits mit der Bearbeitung der restlichen Klausur fertig sind.*

Den dreifachen Zusammenhang eines Graphen kann man feststellen, indem man für alle $O(m^2)$ Kantenpaare testet, ob der Graph einfach zusammenhängend ist, nachdem man das Kantenpaar entfernt. Die Laufzeit dieses einfachen Verfahrens ist $O(m^2(n + m))$.

Entwerfen Sie ein Verfahren, welches dieselbe Aufgabe in $O(n^2(n + m))$ Schritten löst. Beschreiben Sie es ausreichend ausführlich und begründen Sie kurz seine Korrektheit und Laufzeit.

Sie können folgende Grafiken als Schmierpapier verwenden, um Aufgabe 2 zu lösen. Bitte beachten Sie, dass eingezeichnete Lösungswege in diesen Grafiken nicht zur Bewertung herangezogen werden. Sollten Sie ihr Endergebnis dennoch in diese Grafiken eintragen wollen, so kennzeichnen Sie dies deutlich!



Datenstrukturen und Algorithmen, SS 2019
Prof. Dr. P. Rossmanith
S. Dollase, J. Dreier, H. Lotze



Datum: 06.09.2019

Klausur 02

Datenstrukturen und Algorithmen, SS 2019
Prof. Dr. P. Rossmanith
S. Dollase, J. Dreier, H. Lotze



Datum: 06.09.2019

Klausur 02

Datenstrukturen und Algorithmen, SS 2019
Prof. Dr. P. Rossmanith
S. Dollase, J. Dreier, H. Lotze



Datum: 06.09.2019

Klausur 02

Datenstrukturen und Algorithmen, SS 2019
Prof. Dr. P. Rossmanith
S. Dollase, J. Dreier, H. Lotze



Datum: 06.09.2019

Klausur 02

Datenstrukturen und Algorithmen, SS 2019
Prof. Dr. P. Rossmanith
S. Dollase, J. Dreier, H. Lotze



Datum: 06.09.2019

Klausur 02