

Name: _____ Matrikelnr.: _____

Probeklausur 11.07.2012

Hinweise

- Schreiben Sie **Rechenweg** und **Ergebnisse** in die dafür vorgesehenen Felder. Verwenden Sie die Rückseite, wenn der Platz nicht ausreicht – wenn auch das nicht reicht, bekommen Sie von uns Extrapapier.
- Schreiben Sie **deutlich lesbar!** Wenn Sie eine Antwort korrigieren möchten, streichen Sie Ihre alte Antwort deutlich erkennbar durch.
- Erlaubt sind ausschließlich **schwarze** oder **blaue** Kugelschreiber oder Füller (**keine** Bleistifte oder andere, nicht dokumentenechte Stifte; **kein** rot).
- Es sind **keine** Hilfsmittel (wie Taschenrechner oder Vorlesungsunterlagen) außer Schreibwerkzeug und Lineal erlaubt. Unkommentierte Wörterbücher sind erlaubt, müssen aber vorher von einer Aufsicht abgesegnet werden. Mobiltelefone sind während der Klausur auszuschalten und in die Tasche zu räumen.
- Die Klausuren dürfen nicht auseinander genommen werden, d.h. die Heftung darf nicht entfernt werden.
- Denken Sie daran, Name und Matrikelnummer **deutlich lesbar** auf **alle** Blätter zu schreiben. Geben Sie auf der ersten Seite außerdem Ihren Studiengang an und **unterschreiben** Sie die Klausur!
- Die Bearbeitungszeit dieser Probeklausur beträgt **45 Minuten**.

Viel Erfolg!

Studiengang: _____

Unterschrift: _____

Aufgabe:	1	2	3	4	Gesamt
Punkte:	10	15	5	15	45
Erreicht:					

Die Klausur ist bestanden ab **23** Punkten.

Gesamtnote:

Name: _____ Matrikelnr.: _____

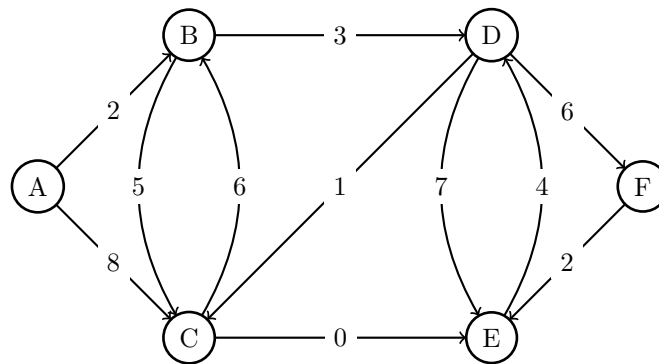
Probeklausur 11.07.2012

Beginn der Aufgaben

Aufgabe 1

10 Punkte

Gegeben sei folgender Graph (mit Längen an den Kanten):



Bestimmen Sie mit Hilfe des Dijkstra-Algorithmus kürzeste Wege von A zu jeweils allen anderen Knoten. Geben Sie ihren Rechenweg an, sowie die Länge eines kürzesten Weges von A zu jedem anderen Knoten!

Name: _____ Matrikelnr.: _____

Probeklausur 11.07.2012

Aufgabe 2

15 Punkte

Betrachten Sie das folgende Lineare Programm (LP):

$$\begin{array}{ll} \max & 5x_1 + 2x_2 \\ \text{s. t.} & x_1 + x_2 \leq 4 \\ & x_1 - x_2 \leq 1 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{array}$$

- (a) Lösen Sie das LP mithilfe des Simplex Algorithmus! Geben Sie dabei alle Schritte (Tableaus) des Algorithmus an! Wie lauten die Werte der Variablen in einer optimalen Basislösung und der optimale Zielfunktionswert? (8)

Name: _____ Matrikelnr.: _____

Probeklausur 11.07.2012

- (b) Es soll die nichtnegative Variable x_5 mit Koeffizienten 3 in der ersten und Koeffizienten 1 in der zweiten Restriktion hinzugefügt werden. Welche Werte kann der Zielfunktionskoeffizienten von x_5 , sodass die in (a) gefundene Basis optimal bleibt. (3)

- (c) Die Variable x_5 wird mit dem Zielfunktionskoeffizienten 16 wie in (b) beschrieben hinzugefügt. Wie lauten nun die Werte aller Variablen in einer optimalen Basislösung und der optimale Zielfunktionswert? (4)

Name: _____ Matrikelnr.: _____

Probeklausur 11.07.2012

Aufgabe 3

5 Punkte

Geben Sie das duale Problem zu folgendem LP an:

$$\begin{array}{rllllll} \max & x_1 & + & 2x_2 & - & 3x_3 & & & & & \\ \text{s. t.} & x_1 & - & 3x_2 & & & & \leq & & & 7 \\ & 3x_1 & + & x_2 & + & 2x_3 & & = & & & 6 \\ & -x_1 & - & 2x_2 & - & x_3 & & \geq & & & -5 \\ & x_1, & & x_2 & & & & \geq & & & 0 \end{array}$$

Name: _____ Matrikelnr.: _____

Probeklausur 11.07.2012

Aufgabe 4

15 Punkte

Gegeben sind eine Menge von Knoten $V = \{1, \dots, n\}$ (die zu einem Digraphen gehören werden) und ein Wert b_i für jeden Knoten $i \in V$, sodass $\sum_{i=1}^n b_i = 0$. Weiterhin gibt es Baukosten d_{ij} für das Errichten einer gerichteten Kante mit Kapazität u_{ij} zwischen den Knoten i und j . Wird eine Kante von i nach j errichtet, so hat sie Transportkosten c_{ij} .

Gesucht ist eine Auswahl der Kanten, die errichtet werden und ein zulässiger b -Fluss im entstandenen Digraphen, sodass die Gesamtkosten minimal sind.

- (a) Formulieren Sie dieses Problem als IP und erklären Sie die Bedeutung ihrer Variablen und Nebenbedingungen. (10)

Name: _____ Matrikelnr.: _____

Probeklausur 11.07.2012

- (b) Betrachten Sie folgende Modifikation des Problems: Für eine potentielle Kante von Knoten i nach j gibt es nun $a(i, j)$ mögliche Kanten mit jeweiligen Baukosten d_{ijk} , Kapazität u_{ijk} und Transportkosten c_{ijk} , $k = 1, \dots, a(i, j)$, von denen höchstens eine ausgewählt werden kann. (5)
- Verändern Sie ihr IP so, dass es diese Modifikation berücksichtigt.

Ende der Aufgaben