

Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Martin Grötschel
Dr. Benjamin Hiller

Übungsblatt 1

Abgabetermin: 25.10.2012 bis 16:15 in MA043

Aufgabe 0.

0 bis -3 Punkte

Findet euch zu Gruppen von 3 Leuten zusammen und schreibt eine E-Mail an klug@zib.de, die für jedes Gruppenmitglied die folgenden Informationen enthält:

Matrikelnummer, Vorname Nachname, Semester, Studiengang, Geschlecht, E-Mail

Beispiel:

123456, Muster Muestermann, 1, TWM, m, muster@muster.de
789101, Musteri Muestermanni, 2, Mathematik, w, musteri@muster.de
121314, Mustera Muestermanna, 3, Informatik, m, mustera@muster.de

Aufgabe 1.

5 Punkte

Beschreibt detailliert, wie man mit Hilfe des Gauss-Algorithmus das Lineare Programm (1.1a)–(1.1j) aus dem einführenden Beispiel der Vorlesung auf ein einfacheres Lineares Programm in zwei Variablen (zum Beispiel (1.3)) reduzieren kann.

Definition 1 (Weg, (s, t) -Weg) Sei $G = (V, A)$ ein gerichteter Graph mit der Knotenmenge V und der Bogenmenge A . Eine endliche Folge $W = (v_0, a_1, v_1, a_2, \dots, a_k, v_k)$, $k \geq 0$, die mit einem Knoten beginnt und endet und in der Bögen und Knoten alternierend auftreten, so dass jeder Bogen $a_i \in A$ mit den beiden Knoten $v_{i-1} \in V$ und $v_i \in V$ inzidiert und alle Knoten voneinander verschieden sind, heißt *gerichteter Weg* (oder auch *dipath*).

Ein (s, t) -Weg ist ein Weg, der in Knoten $s \in V$ beginnt und in Knoten $t \in V$ endet.

Aufgabe 2.

5 Punkte

Gegeben ist der Beispielgraph in Abbildung 1 und die Bogenbewertung $c : A \rightarrow \mathbb{R}$. Modelliert das Optimierungsproblem, einen bezüglich c kürzesten st -Weg zu finden, mit Hilfe von Gleichungen, Ungleichungen und ganzzahligen Variablen.

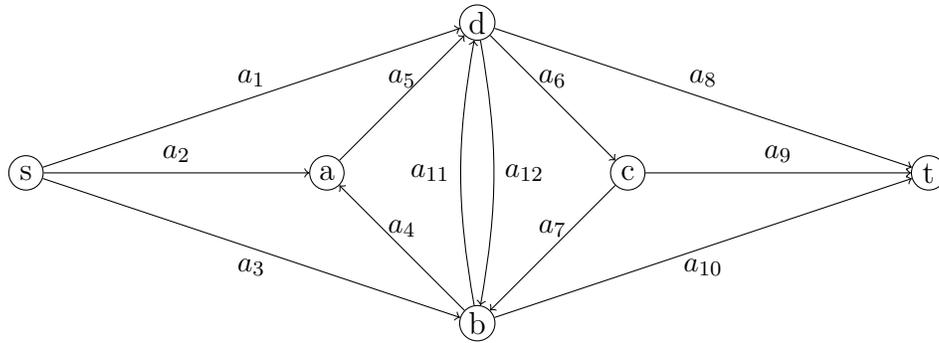


Abbildung 1: Gerichteter Graph

Aufgabe 3.

1+4 Punkte

Betrachtet die folgende Bogenbewertung für den Graphen in Abbildung 1:

Bogen	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	a_9	a_{10}	a_{11}	a_{12}
Bewertung c	4	7	8	11	6	2	2	8	6	3	5	5

Findet den kürzesten (s, t) -Weg für die gegebene Bogenbewertung. Zeigt, dass der gefundene Weg auch wirklich der kürzeste ist.

Aufgabe 4.

1+4 Punkte

Betrachtet die folgende Bogenbewertung für den Graphen in Abbildung 1:

Bogen	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	a_9	a_{10}	a_{11}	a_{12}
Bewertung c	2	2	2	-1	-1	-1	-1	1	2	1	-1	-1

Findet den kürzesten (s, t) -Weg für die gegebene Bogenbewertung. Zeigt, dass der gefundene Weg auch wirklich der kürzeste ist.