RWTH Aachen **SS 2010**
Lehrgebiet Theoretische Informatik Übungsblatt 2
Kneis—Langer—Rossmanith 28.04.2010

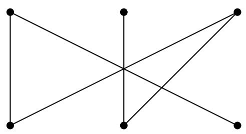
Übung zur Vorlesung Effiziente Algorithmen

Tutoraufgabe 4

Gegeben sind ein s-t-Netzwerk mit ganzzahligen Kapazitäten und ein ganzzahliger, maximaler Fluß. Wenn die Kapazität *einer* Kante um eins erhöht wird, wie schnell kann dann ein neuer maximaler Fluß berechnet werden?

Tutoraufgabe 5

Verwenden Sie Preflow-Push, um ein maximales Matching für den folgenden Graphen zu ermitteln.



Tutoraufgabe 6

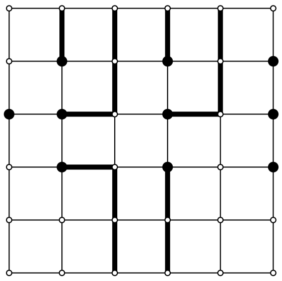
Beweisen Sie den Satz von Hall: Sei $G = (A, B, E)$ ein bipartiter Graph. Ein Matching, das jeden Knoten aus A überdeckt, existiert genau dann, wenn für die Nachbarschaft $N(S)$ einer jeden Teilmenge $S \subseteq A$ die Ungleichung $|N(S)| \geq |S|$ erfüllt ist.

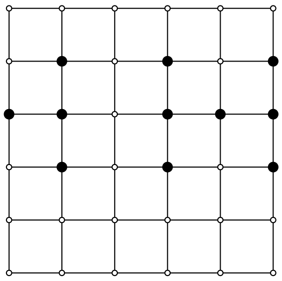
Hausaufgabe 3 (10 Punkte)
In dieser Aufgabe betrachten wir hypothetische Internetgraphen auf Städten: Für jede Stadt, die mit dem Internet verbunden ist, gibt es einen Knoten. Wenn zwei Städte über eine direkte Internetleitung miteinander verbunden sind, werden die entsprechenden Knoten durch eine ungerichtete Kante verknüpft. Geben Sie einen effizienten Algorithmus für das folgende Problem an:

Gegeben ist ein Internetgraph mit zwei markierten Städten. Diese beiden Städte sollen nun voneinander getrennt werden, wozu entweder Leitungen durchschnitten oder Städte ausradiert werden müssen. Das Durchschneiden einer Leitung kostet genau einen Euro (symbolischer Kaufpreis für einen Bagger aus der Konkursmasse eines Bauunternehmens), während das Ausradieren einer Stadt bekanntermaßen Kosten von $\sqrt{2}$ Euro aufwirft. Die beiden markierten Sädte hingegen dürfen nicht ausradiert werden (das wäre zu auffällig).

Hausaufgabe 4 (10 Punkte)
Gegeben ist eine Leiterplatte mit einem rechteckigen Gitternetz. Auf gewissen Gitterpunkten gibt es Anschlüsse, die mit einem Lötpunkt über eine Leiterbahn verbunden werden sollen. Der Lötpunkt kann an beliebiger Stelle am Rand des Gitters liegen. Die Leiterbahn muß entlang der Gitterlinien verlaufen. Natürlich dürfen sich Leiterbahnen nicht überkreuzen.

Beispiele (links gibt es eine Lösung, rechts aber nicht):





Entwerfen Sie einen Algorithmus, der eine Lösung findet oder meldet, daß es keine Lösung gibt.