Universität Konstanz
Lehrstuhl für Praktische Informatik
Dr. S. Cornelsen / C. Pich

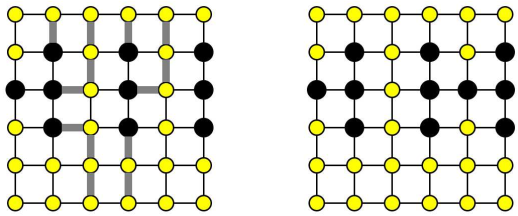
Entwurf und Analyse von Algorithmen
WS 2006/2007

# 9. Übungsblatt

**Ausgabe:** 22.12.2006 **Abgabe:** 12.01.2007, 12 Uhr
Die Bearbeitung in Zweiergruppen ist ausdrücklich erwünscht.

## Aufgabe 28: Fluchtproblem — 6 Punkte

Gegeben ist ein $n \times n$-Gitter von Knoten (siehe Abbildung). Der Knoten in der $i$-ten Zeile und der $j$-ten Spalte heißt $(i, j)$. Bei $m \leq n^2$ gegebenen Startknoten $(x_1, y_1), \ldots, (x_m, y_m)$ besteht das *Fluchtproblem* darin, zu bestimmen, ob es $m$ knotendisjunkte Pfade von je einem Startknoten zu einem eigenen Endknoten am Rande des Gitters gibt. Die Abbildung zeigt links ein Gitter mit einer Flucht, rechts eines, in dem es keine Flucht gibt.



Geben Sie einen effizienten Algorithmus an, um das Fluchtproblem für beliebige quadratische Gitter zu lösen (Hinweis: Knotenkapazitäten!). Welche Laufzeit hat Ihr Algorithmus?

## Aufgabe 29: Minimaler $s$-$t$-Schnitt — 6 Punkte

Der minimale $s$-$t$-Schnitt eines Netzwerks sei definiert wie in der Vorlesung.

(a) Gegeben sei ein maximaler Fluss auf einem Flussnetzwerk. Geben Sie eine möglichst effiziente Methode an, um daraus einen minimalen $s$-$t$-Schnitt zu berechnen.

(b) Gegeben sei das Problem, einen minimalen $s$-$t$-Schnitt in einem Netzwerk zu finden, der zudem eine *minimale Anzahl* von Kanten hat. Geben Sie einen Algorithmus an, der dieses Problem löst. Der Algorithmus sollte die gleiche Komplexität besitzen, wie der herkömmliche Algorithmus zum Bestimmen des minimalen Schnitts.

**Hinweis**: Modifizieren Sie die Kapazitäten im Netzwerk geeignet.

[bitte wenden]

**Aufgabe 30: FIFO-Implementation** **8 Punkte**

Zeigen Sie, dass man den Push-Relabel-Algorithmus mit der in der Vorlesung beschriebenen FIFO-Strategie (Verwendung einer Queue für die aktiven Knoten) so implementieren kann, dass seine Laufzeit in $\mathcal{O}(n^3)$ liegt, wobei $n$ die Anzahl der Knoten im Flussnetzwerk ist.


Das EA-Team wünscht ein frohes Weihnachtsfest und einen guten Start ins Jahr 2007!