Technische Universität München
Fakultät für Informatik
Lehrstuhl für Effiziente Algorithmen
Prof. Dr. Christian Scheideler
Jonas Pfoh

Sommersemester 2008
Übungsblatt 3
02. Mai 2008

Netzwerk-Algorithmen

Abgabetermin: 09.05.2008 (pro email(pfoh@in.tum.de) vor der Vorlesung)

Aufgabe 1

Zeigen Sie, daß wenn Sie die $x - y$-Routingstrategie im $n \times n$-Gitter verwenden, jedes Permutationsroutingproblem mit einer maximalen Distanz von d zwischen jedem Quell-Ziel-Paar mit Congestion höchstens $2d$ und Dilation höchstens d geroutet werden kann.

Aufgabe 2

Betrachten Sie den d-dimensionalen Hypercube. Angenommen, Sie benutzen die Bitanpassungsstrategie, um von einer Quelle zu einem Ziel zu gelangen (d.h., Sie passen systematisch die Bits in der Quelle durch entsprechende Kantenwahlen an die Bits des Ziels an). Konstruieren Sie für diese oblivious Strategie ein Permutationsroutingproblem, für das $\Omega(\sqrt{2^d})$ Wege über einen einzelnen Knoten laufen. (Hinweis: berechnen Sie für einen gegebenen Knoten, wieviele Knoten ihn in i Schritten erreichen können, und wieviele von ihm in $d-i$ Schritten erreicht werden können, wenn die Bitanpassungsstrategie verwendet wird, und konstruieren Sie daraus eine schlechte Permutation wie im Beweis der Borodin-Hopcroft-Schranke.)

Aufgabe 3

Betrachten Sie den binären d-dimensionalen de Bruijn Graphen. Angenommen, Sie benutzen die Bitanpassungsstrategie, um von einer Quelle zu einem Ziel zu gelangen (das kann durch die im de Bruijn Graphen gegebenen Kanten realisiert werden). Zeigen Sie, dass mit Hilfe von Valiants Trick jede Permutation im de Bruijn Graphen mit Congestion und Dilation höchstens $O(d)$ geroutet werden kann. (Hinweis: passen Sie die Argumente im Beweis für den Hypercube in Kapitel 2.3 des Vorlesungsskripts an den de Bruijn Graph an.)

Aufgabe 4

Implementieren Sie die $x-y$-Routingstrategie im $n \times n$-Gitter, das Sie im letzten Übungsblatt implementieren sollten, so dass bei Aufruf der Operation $Send(s,t)$ für eine Quelle s und ein Ziel t ein Paket entlang des $x - y$-Weges von s nach t geschickt wird.