Technische Universität München
Institut für Informatik
Lehrstuhl für Effiziente Algorithmen
Prof. Dr. Ernst W. Mayr

SS 1997
Übungsblatt 4
30. Mai 1997

Parallele Algorithmen II

(Abgabetermin: **6. Juni 1997**, in der Vorlesung)

Aufgabe 1

Sei die Eingabe für eine DFT so, daß ihre Länge polynomiell in n, der Dimension der Eingabevektoren, ist. Seien weiter m und ω definiert wie in der Vorlesung angegeben. Diskutieren Sie, wie die Berechnung von Zwischenergebnissen $\bmod m$ effizient gestaltet werden kann aufgrund der Tatsache, daß

$$\omega^{n/2} \equiv -1 \bmod m .$$

Aufgabe 2

Seien die Voraussetzungen wie in der vorhergehenden Aufgabe. Zeigen Sie, wie im Bitmodell die Konvolution in $O(\log n)$ parallelen Schritten ausgeführt werden kann.

Aufgabe 3

Wir betrachten ein Permutationsroutingproblem auf dem r-dimensionalen Butterfly mit $n \log n$ Knoten, wobei $n = 2^r$. Dabei seien die 0-te und die r-te Ebene miteinander identifiziert (so daß der Butterfly-Graph zyklisch geschlossen ist). Es werde mittels des Greedy-Algorithmus jedes Paket zunächst in die richtige Zeile und dann (immer in der gleichen Richtung) in die richtige Ebene geroutet. Zeigen Sie, daß die Anzahl der Pakete, die über eine gegebene Kante geroutet werden, durch $O(\sqrt{n \log n})$ beschränkt ist.

Aufgabe 4

Sei ein (bidirektionales) Netzwerk mit n Knoten und maximalem Grad d gegeben. Zeigen Sie, daß es mindestens $\frac{\sqrt{n}}{d}!$ verschiedene Permutationen gibt, von denen jede mindestens Zeit $\frac{\sqrt{n}}{2d}$ benötigt.