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

WS 1996/97
Übungsblatt 4
27. Nov. 1996

Parallele Algorithmen I

(Abgabetermin: **3. Dezember 1996**, in der Vorlesung)

Aufgabe 1

Zeigen Sie, daß ein lineares Feld aus n Prozessoren einen aus n Prozessoren bestehenden Ring mit Slowdown ≤ 2 simulieren kann.

Aufgabe 2

In einem zweidimensionalen Torus der Kantenlänge n sind, für $0 \leq i, i', j, j' \leq n-1$, Prozessor $p_{i,j}$ und Prozessor $p_{i'j'}$ genau dann unmittelbar verbunden, wenn $i' = i \pm 1 \pmod n$ und $j = j'$, oder wenn $i = i'$ und $j' = j \pm 1 \pmod n$. Beschreiben Sie, wie ein solcher Torus zwei $n \times n$-Matrizen in $O(n)$ Schritten multiplizieren kann. Geben Sie die Anordnung der Eingabe und der Ausgabe im Torus an (höchstens konstant viele Matrixelemente je Prozessor!).

Aufgabe 3

Sei wiederum ein zweidimensionaler Torus der Kantenlänge n gegeben, sowie eine $n \times n$-Matrix A und (als Binärzahl) $k \in \mathbb{N}$. Beschreiben Sie einen Algorithmus, der A^k in $O(n \log k)$ Schritten berechnet.

Aufgabe 4

Sei ein vollständiger Binärbaum mit n Blättern gegeben, von denen einige markiert sind. Der *Index* eines markierten Blattes ist die Anzahl markierter Blätter links davon (einschließlich des Blattes selbst, in der kanonischen Anordnung), der Index eines unmarkierten Blattes ist 0. Schreiben und testen Sie ein Programm in NESL, das mittels eines Präfixalgorithmus für jedes Blatt seinen Index berechnet.