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

WS 1996/97
Übungsblatt 5
3. Dez. 1996

Parallele Algorithmen I

(Abgabetermin: **10. Dezember 1996**, in der Vorlesung)

Aufgabe 1

Beschreiben Sie einen systolischen Algorithmus (zusammen mit dem zugehörigen Rechnernetzwerk in Form eines zweidimensionalen Feldes) für die Multiplikation beliebiger (natürlich passend) rechteckiger Matrizen.

Aufgabe 2

Beschreiben Sie detailliert den in der Vorlesung angegebenen systolischen Algorithmus zur Berechnung der Determinante einer $n \times n$-Matrix. Geben Sie Optimierungen gegenüber dem Verfahren zur Gauß-Elimination an.

Aufgabe 3

Sei A die Adjazenzmatrix eines Digraphen mit n Knoten. Zeigen Sie, daß, für $k = 0, \ldots, n$, $(A \vee I)^k$ an der Position (i, j) eine 1 genau dann enthält, wenn es von v_i nach v_j einen Pfad der Länge $\leq k$ gibt.

Aufgabe 4

Leiten Sie aus der vorhergehenden Aufgabe einen systolischen Algorithmus zur Berechnung der transitiven Hülle einer $n \times n$ booleschen Matrix ab, der auf wiederholter Potenzierung beruht und Laufzeit $O(n \log n)$ im Bitmodell benötigt.