Übungen zur Vorlesung
Parallele numerische Algorithmen
Blatt 3

Aufgabe 9

Wie viele disjunkte Pfade zwischen zwei Prozessoren gibt es in einem Hyperwürfel der Dimension d und wie kann man sie konstruieren?

Aufgabe 10

Eine $n \times n$ Matrix mit $n = 2^k$ sei auf einem Hyperwürfel mit n^2 Prozessoren gespeichert, indem ein zweidimensionales $n \times n$ Array mit Hilfe des RGCs eingebettet wird (d.h. Element (i, j) ist auf Prozessor s_i, s_j gespeichert, wobei s_i der k-Bit RGC für i ist). Die Matrix soll nun transponiert werde, d.h. aus Element (i, j) wird (j, i). Damit müssen die Prozessoren $s_i s_j$ und $s_j s_i$ ihre Daten austauschen. Wir nehmen an, dassdie Übertragung eines Matrixelements zwischen benachbarten Prozessoren genau eine Zeiteinheit dauert. Wie lange benötigt ein möglichst schneller Algorithmus und wie sieht er aus?

Aufgabe 11

Betrachten wir einen Hyperwürfel mit p Prozessoren, auf jedem Prozessoren sei ein Skalar d_i gespeichert. Ziel ist es, die Summe $\sum_{i=1}^{p} d_i$ möglichst schnell auf allen Prozessoren verfügbar zu haben. Wir nehmen an, dass die Übertragung eines Paketszwischen benachbarten Prozessoren eine Zeiteinheit benötigt und die Zeit für eine Addition vernachlässigbar ist. Wie sieht ein möglichst schneller Algorithmus aus und wie lange benötigt er?

Aufgabe 12

Ein CCC-Netzwerk (Cube Connected Cycles) entsteht aus einem k-diemnsionalen Hyperwürfel, indem jeder Knoten durch einen Ring aus k Knoten ersetzt wird. Dabei übernimmt jeder Knoten im Ring eine Verbindung aus dem ursprünglichen Hyperwürfel und ist gleichzeitig mit seinen beiden Nachbarn verbunden.

Bestimmen Sie für ein CCC-Netzwerk der Dimension k (≥ 3):

- die Anzahl der Prozessoren,
- die Kantenzahl $k(G)$
- den Grad $g(G)$ eines Knotens
- den Durchmesser $\delta(G)$
- die Konnektivität $ec(G)$
- die Bisektionsbreite $B(G)$