

## Übungen zu „Parallele und Verteilte Algorithmen“, Winter 2011/12

Nr. 8, Abgabe der Aufgaben: 11. Januar 2012 vor der Vorlesung



Frohe Weihnachten  
 und alles Gute in 2012




---

**Hinweis:** Am Montag den 9.1.2012 findet keine Übung statt.

---

### Aufgaben

#### 8.1 Aufwand von Hyperquicksort

3 Punkte

Bekanntlich hängt der Aufwand eines sequenziellen Quicksort-Verfahrens entscheidend von der Datenaufteilung (bzw. Wahl des Pivots) ab. Auch das parallele Verfahren Hyperquicksort hat diese Eigenschaft.

Beschreiben Sie einen **best case** und einen **worst case** für die Datenaufteilung und den resultierenden Aufwand des Verfahrens.

#### 8.2 PSRS-Algorithmus

6 Punkte

Beweisen Sie das folgende in der Vorlesung angegebene Theorem zum PSRS-Algorithmus:

Bezeichnet  $\Phi_i$  die Anzahl der Listenelemente, die in Phase IV von Prozess  $i$  gemischt werden müssen, so gilt

$$\max_{1 \leq i \leq p} \Phi_i \leq \frac{2n}{p} - \frac{n}{p^2} - p + 1$$

Benutzen Sie dazu folgende Lemmata:

Sei  $1 \leq i \leq p$ .

$$N_X(\leq Y_{(i-1)p + \frac{p}{2}}) \geq \begin{cases} \frac{p}{2} & i = 1 \\ \frac{n}{p^2}((i-1)p - \frac{p}{2}) + p & i > 1 \end{cases} \quad (1)$$

$$N_X(> Y_{ip + \frac{p}{2}}) \geq \frac{n}{p^2}((p-i)p - \frac{p}{2} + 1) - 1 \quad (2)$$

*Hinweis:* Betrachten Sie die Fälle  $i = 1$ ,  $i = p$  und  $1 < i < p$ .

### 8.3 Matrix-Transposition im Shuffle-Exchange-Netzwerk

3 Punkte

In einem Shuffle-Exchange-Netzwerk mit  $n^2 = 2^{2q}$  Knoten sei eine  $n \times n$ -Matrix elementweise gespeichert, d.h. jeder Knoten  $P_{i \cdot n + j}$  ( $0 \leq i, j < n$ ) enthält ein Element  $a_{ij}$  der Matrix.

Beschreiben Sie einen Algorithmus zur Transposition der gespeicherten Matrix.

Geben Sie Aufwand und Kosten Ihres Verfahrens an.