Philipps Universität Marburg

# Übungen zu „Parallele und Verteilte Algorithmen“, Winter 09/10

Prof. Dr. R. Loogen, Dipl.-Inform. Th. Horstmeyer · Fachbereich Mathematik und Informatik · Marburg

**Nr. 7, Abgabe: Dienstag, 08. Dezember 2009 vor der Vorlesung**

## Aufgaben

7.1 **Aufwand von Hyperquicksort** 6 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.

(a) Beschreiben Sie einen *best case* und einen *worst case* für die Datenaufteilung und den resultierenden Aufwand des Verfahrens. / 4

(b) Diskutieren Sie, ob es bei Hyperquicksort günstig ist, bei der Aufspaltung eines Hypercubes in zwei Teilhypercubes als Pivotelement den mittleren Wert der mittleren Werte aller Prozesse des jeweiligen Hypercubes zu bestimmen. / 2

7.2 **PSRS-Algorithmus**

Beweisen Sie das folgende in der Vorlesung angegebene Theorem zum PSRS-Algorithmus: 6 Punkte

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 $1 \leq i \leq p$.

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

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

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