

High Performance Computing FS 2023

Aufgabenblatt 2: Leistungsbemessung

Aufgabe 1 (Übung)

Der Speed-Up $S(p)$ zur parallelen Lösung eines Problems auf p Prozessoren lässt sich gemäss Amdahls Gesetz berechnen als

$$S(p) = \frac{p}{\sigma \cdot p + (1 - \sigma)}$$

mit σ als seriellem Anteil des Problems. Die parallele Effizienz ist gegeben als $E(p) = S(p) / p$.

Bestimmen Sie für ein paralleles Programm mit seriellem Anteil $\sigma = 4\%$, für welche Werte p eine parallel Effizienz von mindestens 90% erreicht wird.

Aufgabe 2 (Hausaufgabe)

Die Summation von n Zahlen lässt sich wie folgt durchführen

```
for  $i \leftarrow 0$  to  $n-1$  do  
     $s \leftarrow s + a(i)$   
od
```

wobei s einen skalaren Wert und $a()$ ein Array der Grösse n darstellt. Da der aktuelle Wert von s in jeder Schleifeniteration benötigt wird, kann die Schleife nicht vektorisiert werden. Wie lässt sich dieses Problem – auch *Reduktion* genannt – lösen, um die zur Verfügung stehende Leistung einer Architektur bestmöglich auszuschöpfen?

Aufgabe 3 (Hausaufgabe)

Implementieren Sie obiges Problem (in Pseudo-Code) unter Nutzung des PRAM-Modells und überlegen Sie, welche Konflikte beim Zugriff auf die geteilten Register auftreten können? Wie lautet damit die parallele Zeitkomplexität Ihres Algorithmus?

Aufgaben 2 und 3 sind bis spätestens Freitag, 28. April, 11:45 Uhr in schriftlicher Form abzugeben. Verspätete Abgaben werden nicht angenommen!