

Übungen zu „Parallelität in funktionalen Sprachen“

Nr. 6, Abgabe: 03. Dezember in der Vorlesung

Abgabe: Die Lösungen sollten grundsätzlich schriftlich, Programme zusätzlich auf Diskette oder per E-Mail an eden@mathematik.uni-marburg.de abgegeben werden.

Die Abgabe ist in Gruppen bis zu zwei Personen erlaubt.

6.1 Striktheitsanalyse

8 Punkte

Führen Sie eine Striktheitsanalyse für die folgenden Funktionen durch:

- (a) `g x y z = if ((==) x 0) then 0 else g ((-) y 1) ((-) z 1) ((-) x 1)`
- (b) `g p x y z = if (p x) then 1 else g ((-) y 1) ((-) z 1) ((-) x 1)`

6.2 Schnelle Fourier-Transformation

12 Punkte

Die *schnelle Fourier-Transformation* dient unter anderem zur schnellen Multiplikation von Polynomen. Der gesamte Algorithmus ist beispielsweise im Buch *Introduction To Algorithms* von *Cormen, Leiserson* und *Rivest* nachzulesen. Auf der WWW-Seite zur Vorlesung befindet sich eine sequentielle funktionale Implementierung eines Teilalgorithmus aus diesem Buch.

- (a) Analysieren Sie, was das Programm berechnet und nach welcher grundlegenden Strategie im Algorithmus vorgegangen wird. Wie kann er parallelisiert werden?
- (b) Parallelisieren Sie den Algorithmus mittels `seq` und `par`. Definieren Sie dazu mittels `seq` eine Hilfsfunktion, die eine Liste komplett zur Kopfnormalform (WHNF, weak head normal form) auswertet. Wie könnten Sie diese Funktion in Ihrer Parallelisierung einsetzen? Ändern Sie evtl. auch den Algorithmus ab, um Kosten zu sparen.
- (c) Testen Sie Ihre Lösung mittels GranSim, indem Sie eine Shared-Memory-Maschine simulieren. Ein passender Parametersatz dafür ist

```
+RTS -bP -bp<PEs> -bl10 -b-G -by0 -bM
```

(Im Einzelnen¹: `-bl<n>`: Latenzzeit für Nachrichten
`-b-G`: Daten nur nach Bedarf senden
`-by0`: synchrone Kommunikation (Empfänger blockiert)
`-bM`: Thread-Migration erlaubt)

Diese Charakteristik unterscheidet sich deutlich von den Eigenschaften eines Linux-Clusters, dessen Latenzzeit erheblich höher ist.)

¹Diese GranSim-Parameter finden Sie als Empfehlung in der GranSim-Anleitung: <http://www.cee.hw.ac.uk/~dsg/gph/papers/abstracts/gransim.html>.