

## Übungen zu „Parallelität in funktionalen Programmiersprachen“, WS 2010/11

Nr. 10, Abgabe der Aufgaben: 18. Januar 2011 vor der Vorlesung

### Aufgaben

#### 10.1 Lastverteilung

6 Punkte

Schreiben Sie parallele Versionen des Julia-Mengen-Programms aus Blatt 8 in Eden. Benutzen Sie

- (a) eine Farm mit Reihumverteilung der Aufgaben
- (b) eine offline Farm mit Reihumverteilung der Aufgaben
- (c) einen Workpool

zur Parallelisierung des Programms. Vergleichen Sie die verschiedenen Versionen mit dem parallelen Laufzeitsystem auf Basis von MPI (beim Kompilieren die Option `-parmpi` benutzen). Benutzen Sie die Hostdatei auf der Vorlesungsseite (Laufzeitoption `-MPI@hostfile`). Dabei soll mit der Anzahl an virtuellen Maschinen  $i \in \{1, 2, 4, 8, 12\}$  getestet werden (Laufzeitoption `-Ni`).

#### 10.2 Paralleles `map-fold` in Eden

6 Punkte

Wie kann eine Faltung über zuvor elementweise transformierte Listen

```
mapFoldL :: (a -> b) -> (b -> b -> b) -> b -> [a] -> b
mapFoldL mapF redF n list = foldl redF n (map mapF list)
```

**günstig** parallelisiert werden? Dabei sei die Faltungsfunktion `redF` assoziativ, und `n` das neutrale Element der Faltungsfunktion. Beschreiben Sie eine möglichst allgemeine Lösung und wenden Sie diese auf das `summePhi`-Programm auf der Vorlesungsseite an.

#### Eden:

Eine ausführliche Beschreibung zu Eden sowie den Compiler, die Skelettbibliothek, den Trace-Viewer und andere Materialien finden Sie auf den Webseiten zu Eden<sup>1</sup>.

#### Übersetzung und Ausführung von Eden-Programmen:

Der Compiler `/app/lang/functional/bin64/ghc` übersetzt Eden-Programme mit Hilfe der Option `-parmpi` oder `-parpvm`. Jedes Eden-Programm muss das Modul `Control.Parallel.Eden` importieren.

Eden-Programme arbeiten auf Basis der Middleware MPI (oder auch PVM). Eden Programme verwenden die RTS-Optionen `MPI@<hostlist>` für die zu verwendenden Hosts, `-qp<N>` für die Anzahl virtueller Maschinen (default eine VM pro Host), `-qQ<X>M` für die Größe des Nachrichtenpuffers und `-H<X>M` für die initiale Heapgröße. Wenn es zu Programmabstürzen kommt, liegt dies unter Umständen an einem zu klein gewählten Nachrichtenpuffer.

**Runtime-Tracing von Eden-Programmen:** Startet man Eden-Programme mit der Laufzeitoption `-ls` das zuvor mit der Option `-eventlog` compiliert wurde, so werden Laufzeitprofile (Trace-Dateien) geschrieben. Auf den Webseiten zu Eden finden Sie ein Analyse- und Anzeigewerkzeug *EdenTV* für diese Trace-Dateien.

<sup>1</sup>[www.mathematik.uni-marburg.de/~eden](http://www.mathematik.uni-marburg.de/~eden)