

Übungen zu „Parallelität in funktionalen Sprachen“

Nr. 8, Abgabe: 17. 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.

8.1 Mandelbrot-Mengen

10 Punkte

Die Mandelbrot-Menge wird durch folgenden einfachen Algorithmus visualisiert: Auf der Ebene der komplexen Zahlen wird für jede Koordinate c (also jeden Pixel) eine Folge von komplexen Zahlen berechnet:

$$x_n := x_{n-1}^2 + c \text{ für } n > 0$$

wobei $x_0 = (0; 0)$

Dabei werden die Iterationen gezählt, die nötig waren, um die Folge einen für das Bild konstanten Schwellwert überschreiten zu lassen. Der Pixel wird in Abhängigkeit von der Anzahl der Iterationen eingefärbt.

- Parallelisieren Sie das vorgegebene Haskell-Programm mit GpH. Begründen Sie Ihre Parallelisierung ausführlich und erstellen Sie Aktivitätsprofile unter GranSim. Wie wirkt sich die Auswahl des Bildausschnitts aus? Versuchen Sie die Arbeit möglichst gleichmäßig zu verteilen.
- Modifizieren Sie das Programm, so dass das Bild farbig ausgegeben wird.

8.2 Auswertungspläne interpretieren

4 Punkte

Gegeben sei das folgende Programmfragment mit Ausdrücken **e1** und **e2**. Beschreiben und bewerten Sie die Effekte der angegebenen Auswertungspläne.

```
let a=e1
    b=e2
    x= if (a >= 0) then b else 0
in x 'sched' ...
```

- $(d\ b\ |\ e\ a\ .\ e\ x)$
- $(e\ x\ |\ d\ b)$
- $(e\ a\ .\ (e\ x\ |\ d\ b))$

8.3 Auswertungspläne vs. Auswertungsstrategien

6 Punkte

- Konstruieren Sie eine zur Klasse `NFData` äquivalente Klasse `NFData2` und definieren Sie Instanzen dieser Klasse für Tupel und Listen mittels Auswertungsplänen.
- Definieren Sie mit Auswertungsplänen eine zu `spine` analoge Funktion.
- Auswertungspläne sind ausdrucksstärker als Auswertungsstrategien. Geben Sie ein Beispiel für ein Verhalten an, das mit Auswertungsplänen, aber nicht mit Auswertungsstrategien definiert werden kann.