

## Aufgabe 5: einfache OpenMP Übungsaufgaben

Dieses Übungsblatt umfasst zwei Aufgaben zur Einarbeitung in die Programmierung mit OpenMP. Sollten Probleme auftauchen schreiben Sie bitte an die Mailingliste:

`PPG-12@wr.informatik.uni-hamburg.de`

### Aufgabe 5A: Iterative Berechnung von $\pi$ (120 Punkte)

In der ersten Aufgabe soll die Zahl  $\pi$  mittels der Integration der Funktion

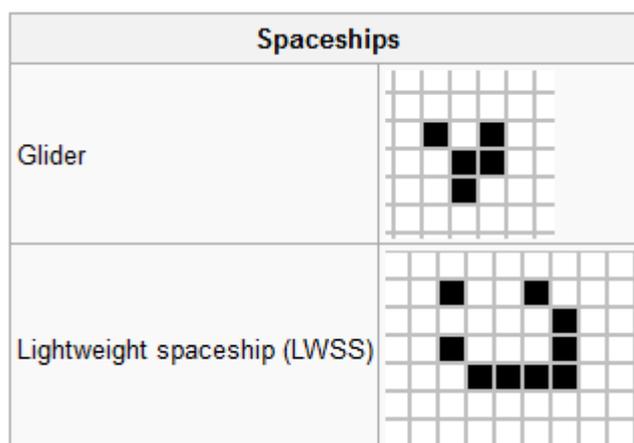
$$f(x) = 4/(1 + x^2)$$

berechnet werden. Dabei wird die Kurve für den Wertebereich zwischen 0 und 1 in  $n$  Teilbereiche aufgeteilt, für die jeweils die Berechnungen durchzuführen sind. Für die OpenMP Umsetzung sollen die Teile der Kurve auf 4 Threads aufgeteilt werden und die berechneten Ergebnisse danach zum Gesamtintegral zusammengefügt werden. Die Berechnungen sind in double precision durchzuführen. Dabei soll die Anzahl der Stützstellen, um das Intervall zwischen 0 und 1 zu berechnen, bei  $10^9$  liegen.

Zunächst ist eine Leistungsmessung für das sequentielle Programm vorzunehmen und danach für die Variante mit der OpenMP Implementierung. Die jeweils erzielten Näherungen für  $\pi$  sind auszugeben.

### Aufgabe 2B: Game of Life (120 Punkte)

In der zweiten Aufgabe soll wieder das Konzept von Conway's "Game of Life" in einem Programm, diesmal unter Verwendung von OpenMP, umgesetzt werden. Als Muster sollen der "Glider" und das Lightweight spaceship (LWSS) verwendet werden, siehe Abbildung "Spaceships".



Hierbei sollen die "Lebenszyklen" der verschiedenen Muster mit 160 Iterationen durchlaufen werden. Dazu soll eine Integer Matrix erstellt werden, die als Initialisierung mit Nullen belegt wird. Danach werden für die Muster der Figures entsprechend der schwarzen Kästchen Werte in der Matrix mit dem Wert 1 belegt. Die Berechnung soll auf einem Feld der Größe 40 X 40 erfolgen.

Da die Figuren keine stationäre Eigenschaft haben, werden zyklische Randbedingung angenommen, d.h. wenn die Figur die Matrix z.B. am rechten Rand verlassen hat soll sie am linken Rand wieder in die Matrix eingefügt werden.

Die OpenMP Implementierung soll mit 4 Threads arbeiten. Die geforderte Ausgabe ist die Darstellung der berechneten Matrix zu jeder Iteration auf dem Bildschirm, dazu soll die Ausgaberroutine "unicode.f90" verwendet werden, welches bereitgestellt wird. Als Überschrift für jede Matrix ist die Nummer der Iteration anzugeben.

## **Abgabe**

Die auf dem Cluster lauffähigen FORTRAN Programme sollen bis zum Dienstag den 5.6.2012 geschickt werden an:

hermann.lenhart@informatik.uni-hamburg.de

Bitte dabei folgende Form wählen

1. bitte **NUR den Quellcode und das Makefile** schicken,
2. bitte für **jede Aufgabe ein separates Verzeichnis anlegen** und
3. dies **als komprimiertes Archiv .tgz oder ähnliches** schicken! D.h. es soll wirklich nur **ein einzelnes Archiv** geschickt werden!

Als Subject im Kopf der Mail bitte die Angabe: PPG-12 Blatt5 und die Liste der Familiennamen der Personen in der Übungsgruppe.

[Quellenangabe: Die Grafiken sind der Wiki-Seite

[http://en.wikipedia.org/wiki/Conway's\\_Game\\_of\\_Life](http://en.wikipedia.org/wiki/Conway's_Game_of_Life)

entnommen]