

Aufgabe 4: einfache MPI Übungsaufgaben

Dieses Übungsblatt umfasst eine Aufgabe zur Einarbeitung in die Programmierung mit MPI und die Darstellung der internen MPI Kommunikation mittels des Programms Vampir-Trace.

Sollten Probleme auftauchen schreibt bitte an die Mailingliste:

`PPG-16@wr.informatik.uni-hamburg.de`

Aufgabe 4A: Iterative Berechnung von π (120 Punkte)

In der ersten Aufgabe soll die Zahl π 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 MPI Umsetzung sollen die Teile der Kurve auf 4 Prozesse 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.

Aufgabe 4B: Visualisierung von Prozessen (120 Punkte)

In der zweiten Aufgabe soll ein Programm mit MPI Befehlen visualisiert werden.

Dazu sollen zunächst die Befehle:

1. SEND und RECEIVE
2. BROADCAST eines einzelnen Integers
3. BROADCAST (aus Send und Receive Befehlen nachgestellt)

angewendet werden. Dabei soll jeder der drei Teile mit einem BARRIER Befehl vom weiteren Programmablauf getrennt werden.

Das Programm soll auf 8 Prozessen laufen.

Für die Visualisierung der Ergebnisse muss die Weiterleitung der graphischen Ausgabe aktiviert werden (X-Forwarding). Auf Linux-Systemen kann dies erreicht werden, indem beim Einloggen mit der zusätzlichen Angabe von `-X` der Grafikmodus aktiviert wird.

```
ssh -X username@cluster.wr.informatik.uni-hamburg.de
```

Um die für die Visualisierung nötigen Informationen zu erzeugen, wird das Programm gegen die VampireTrace Library gelinkt. Das geschieht mit Hilfe eines Wrapper Programms, das dem Compileraufruf beim Linken vorangestellt wird. Im Makefile passiert das an der Stelle, wo das Executable erstellt wird.

```
vtfort -vt:fc mpif90 -o test.out test.f90
```

danach wird das Programm wie gewohnt aufgerufen.

Nach dem Lauf finden sich im Directory eine Reihe von Dateien, eine davon hat die Endung **.otf** (für open trace format).

Das Visualisierungsprogramm Vampir wird mit dem Befehl

```
$ vampir
```

auf dem Cluster gestartet, und die otf-Datei (z.B. test.otf) in das Programm geladen. Die Timeline Darstellung soll dann auf die Programmteile zur Auswertung der Broadcast und Scatter Bereiche fokussiert und mittels Screenshots dokumentiert werden. Die Abgabe umfaßt die Darstellung dieser Programmteile mit einer kurzen Beschreibung der MPI Abläufe. Die Beschreibung incl. Bilder soll als PDF Dokument (Vampir-Test.pdf) abgeliefert werden.

Weitere Beschreibungen zur Funktion von VampireTrace und Vampire finden Ihr unter:

http://www.vampir.eu/public/files/pdf/vtcheatsheet_a4.pdf

http://www.vampir.eu/tutorial/manual/performance_data_visualization

http://www.tu-dresden.de/die_tu_dresden/zentrale_einrichtungen/zih/forschung/software_werkzeuge_zur_unterstuetzung_von_programmierung_und_optimierung/vampirtrace

Abgabe

Die auf dem Cluster lauffähigen FORTRAN Programme sollen als Quellcode mit der Angabe der Gruppe (Personen in der Gruppe) bis zum Dienstag den 31.5.2016 geschickt werden an:

ppg-abgabe@wr.informatik.uni-hamburg.de

Bitte dabei folgende Form wählen:

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

Als Subject im Kopf der Mail bitte die Angabe: PPG-16 Blatt4 und die Liste der Familiennamen der Personen in der Übungsgruppe.