

# Übungen zur Vorlesung: Praktische Parallelprogrammierung

## Blatt 1 (Message Passing Interface)

### Aufgabe 1 (Broadcast)

Um MPI kennen zu lernen, wollen wir verschiedene Implementierungen eines Broadcasts (Verteilung einer Datenmenge von einem Prozessor auf alle Prozessoren) machen.

In Stud.IP finden Sie Links zur Dokumentation für MPI und unsere Parallelrechner, sowie die Datei `aufgabe1-geruest.c`, die ein Gerüst für ein MPI Programm in der Sprache C enthält. Das Programm soll ein Array mit `int` Elementen von einem Prozessor auf alle anderen Prozessoren kopieren. Folgende Parameter sollen variierbar sein:

- der Quellprozessor,
- die Größe des Arrays (z. B. in 2er Potenzen),
- das Verfahren für den Broadcast,
- die Anzahl der Wiederholungen des Broadcasts (um eine durchschnittliche Zeit berechnen zu können).

Für das Broadcast-Verfahren gibt es u. a. folgende Möglichkeiten:

- nativer MPI Broadcast (`MPI_Bcast`)
- explizites Senden vom Quellprozessor zu allen Zielprozessoren mit blockierendem Senden (`MPI_Send`) und nicht-blockierendem Senden (`MPI_Isend`).
- baumartiges Verteilen des Arrays mit expliziten Sends und Receives.

Lassen Sie Ihr Programm die für den Broadcast benötigte Zeit messen und ausgeben. Beachten Sie, dass vor Beginn des Broadcasts und nach dessen Ende eine Barrier (`MPI_Barrier`) ausgeführt wird, damit die Zeit erfasst wird, die vergeht, bis *alle* Prozessoren das Array empfangen haben.

Machen Sie Messungen mit verschiedenen Prozessorenzahlen und verschiedenen Arraygrößen auf hermes und hydra.

MPI Funktionen:

<code>MPI_Bcast</code>	nativer MPI Broadcast
<code>MPI_Send</code>	blockierendes Senden
<code>MPI_Isend</code>	nicht-blockierendes Senden
<code>MPI_Recv</code>	blockierendes Empfangen
<code>MPI_Wait</code>	Warten auf Beendigung eines nicht-blockierenden Sendens
<code>MPI_Waitall</code>	Warten auf Beendigung mehrerer nicht-blockierender Sendevorgänge
<code>MPI_Barrier</code>	Barrier-Synchronisation

Schicken Sie den Quelltext Ihres Programms per E-Mail an Armin Größlinger ([groessli@fim.uni-passau.de](mailto:groessli@fim.uni-passau.de)) und geben Sie einen Ausdruck ab (in der Vorlesung am Dienstag).

Hinweis: Dieses Blatt geht *nicht* in die Bewertung für die Note ein.

---

**Abgabe der Lösung: E-Mail bis Dienstag, 02.11.2010, 12.00 Uhr und Ausdruck in der Vorlesung am 02.11.2010.**

## Hinweise zu MPI

Zum Übersetzen eines Programms benutzen Sie

```
mpigcc.mpich2 -Wall -o datei datei.c
```

auf hermes bzw.

```
mpicc -Wall -o datei datei.c
```

auf hydra. Zum Ausführen eines Programms fordern Sie vom Frontend aus Knoten bzw. Cores an (siehe Blatt 0) und benutzen z. B.

```
mpiexec -n 4 ./datei ...
```

auf hermes bzw.

```
mpiexec.hydra -n 4 ./datei ...
```

auf hydra um 4 MPI-Prozesse zu starten.

Links zur MPI-Dokumentation finden Sie auch in Stud.IP unter „Informationen“.