

## Übung 1. zur Vorlesung Paralleles Rechnen

- OpenMP-

---

### Aufgabe: 1 Hello World (3 P)

Parallelisieren Sie das Programm “Hello World” mit Hilfe von OpenMP

- a) Sequentiell Ausführen (0.0 P)* Führen Sie das Programm sequentiell aus!
- b) Parallelisieren (0.5 P)* Parallelisieren Sie das “Hello World” Programm damit es folgende Ausgabe produziert

```
./ hello-world  
Hello World from thread 1 of 4  
Hello World from thread 2 of 4  
Hello World from thread 3 of 4  
Hello World from thread 0 of 4
```

- c) Ausgabe (0.5 P)* Was fällt Ihnen bei mehrfacher Ausführung des Programms in der Ausgabe auf?

- d) Erweiterte Ausgabe (2 P)* Lassen Sie jeden Thread in verschiedenen Sprachen “Hello World” ausgeben. Achten Sie dabei darauf das “Hello World” in jeder Sprache nur einmal ausgeben wird. Nutzen Sie hierzu Direktiven/Funktionen die Ihnen OpenMP bereit stellt.

```
./ hello-world  
Hola mundo from thread 0 of 4  
Hej varlden from thread 0 of 4  
Bonjour tout le monde from thread 3 of 4  
Hallo Welt from thread 2 of 4  
Hello World from thread 1 of 4
```

### Aufgabe: 2 Errors (2 P)

Finden Sie die Fehler in den Programmen

- a) Bug1 (1 P)* Finden Sie und beheben Sie den Fehler in Programm error1! Starten Sie hierzu das Programm mehrfach mit jeweils unterschiedlicher Anzahl an Threads. Achten Sie darauf, das die Tabellen bei jeder Ausführung die selben Werte enthalten.
- b) Bug2 (1 P)* Finden Sie und beheben Sie den Fehler in Programm error2!

**Aufgabe: 3 Kreiszahl  $\pi$  (5 P)**

Parallelisieren Sie das Programm zur Berechnung der Kreiszahl  $\pi$  mit Hilfe von OpenMP

- a) *Sequentiell Ausführen (0.0 P)* Führen Sie das Programm sequentiell aus!
- b) *Parallelisieren (1.5 P)* Parallelisieren Sie die *for*-Schleife ohne Hilfe der “reduction” clause!
- c) *Parallelisieren (1.5 P)* Parallelisieren Sie die *for*-Schleife mit Hilfe der “reduction” clause!
- d) *Ausgabe (0.5 P)* Jeder Thread soll zudem seine Treffer separat ausgeben!

```
./ pi
Thread 2: treffer 981110
Thread 3: treffer 981353
Thread 0: treffer 981997
Thread 1: treffer 9816
pi is 3.140898400
```

- e) *Thread-Anzahl (1.5 P)* Lassen Sie die Berechnung von exakt 6 Threads durchführen! Wie können Sie dies den Benutzer steuern lassen bzw. es unterbinden?