

# Simulation wissenschaftlich-technischer Systeme mit Höchstleistungsrechnern

Prof. Dr.-Ing. Resch

Bearbeitungszeit: 120 Minuten

## Aufgabe 1: OpenMP

- ordnen sie diese Bibliothek einem parallelen Programmiermodell zu
- ordnen Sie das Modell einem Architekturkonzept von Supercomputern zu
- beschreiben Sie die grundlegenden Funktionen von OpenMP
- definieren Sie Speedup und Effizienz und erklären die Konsequenzen von Amdahls Law

## Aufgabe 2:

- Beschreiben Sie shared memory Systeme
- Beschreiben Sie distributed memory Systeme
- Wie sind Cluster von Mehrprozessor PCs einzuordnen?
- Erklären Sie das Konzept von Vektorprozessoren

## Aufgabe 3:

- Herkömmliche Mikroprozessoren leiden an der Langsamkeit des Hauptspeichers. Beschreiben und definieren Sie mit zwei Begriffen die Geschwindigkeit des Hauptspeichers und diskutieren Sie die Auswirkungen der beiden Begriffe auf die Leistung des Systems.
- Beschreiben Sie wie man versuchen kann das Problem zu umgehen.
- Die beiden unter a) genannten Parameter beschreiben auch die Leistungsfähigkeit anderer Komponenten eines Supercomputers. Welche sind das und wie beeinflussen die beiden Parameter dort die Leistung?

## Aufgabe 4:

Ihr Prozessor kann eine Multiplikation sowie eine Addition gleichzeitig durchführen. Der Prozessor kann aber keine weiteren Operationen ausführen, wenn er eine Division durchführen muss. Zeigen Sie, ob und wie diese Parallelität für folgende Anweisung genutzt werden kann.

$$X = (a+b) * (c+d) / (a+f) * (g+h) + (a+c) * (b+d)$$

## Aufgabe 5:

Von zwei Herstellern erhalten Sie folgende Angebote:

Hersteller	CPU-Geschwindigkeit	#Prozessoren
A	22 GFLOP/s	512
B	10 GFLOP/s	2048

Die Anwendung, die Sie auf einem der beiden Rechner laufen lassen wollen hat folgende Charakteristik:

Parallelisierungsgrad: 99,95%

Leistung auf einem Prozessor von Hersteller A: 40% der Spitzenleistung auf einem Prozessor

Leistung auf einem Prozessor von Hersteller B: 18% der Spitzenleistung auf einem Prozessor

Welches System liefert die höhere Leistung für Ihre Anwendung?