

Prüfung März 2010; 120 Minuten

Aufgabe 1:

Beschreiben Sie die wesentlichen Eigenschaften von Parallelisierungsstrategien und parallelen Programmiermodellen.

Aufgabe 2:

Beschreiben Sie die wesentlichen Hardwarekonzepte von Höchstleistungsrechnern.

Aufgabe 3:

Ihr Rechner zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus.

- Die Taktrate beträgt 2 GHz
- Der Prozessor kann theoretisch vier Fließkommaoperationen in einem Takt ausführen (zwei Additionen und zwei Multiplikationen)
- Die Geschwindigkeit des Hauptspeichers ist charakterisiert durch
 - o Speicherlatenz von 200 Nanosekunden
 - o Bandbreite von 24 GB/s
- Die Geschwindigkeit des Caches sei gekennzeichnet durch
 - o Cachelatenz von 10 Nanosekunden
 - o Bandbreite von 128 GB/s

Diskutieren Sie anhand der Operation

```
do i = 1,n
  a[i] = b[i]*c[i]+d[i]*e
end do
```

die Auswirkungen der technischen Parameter Ihres Systems auf die Rechenleistung des Systems. Beschreiben Sie alle Annahmen, die Ihrer Abschätzung zu Grunde liegen und beantworten Sie dabei die folgenden Fragen.

- 3.1) Was ist die theoretische Spitzenleistung des Prozessors?
- 3.2) Was ist die erzielbare Leistung aus dem Speicher?
- 3.3) Was ist die erzielbare Leistung aus dem Cache?

Aufgabe 4:

Ein Prozessor hat zwei Additionseinheiten und zwei Multiplikationseinheit. Jede der Einheiten kann in einem Takt ein Ergebnis liefern.

Versuchen Sie, die Operationen der vier aufeinanderfolgenden Anweisungen aus einem Programm optimal auf die vier Floating Point Units zu verteilen, um den Prozessor auszunutzen.

- 1) $a = b - c * d + e$
- 2) $b = d * e + a - c$
- 3) $c = d + e * a + b$
- 4) $d = a + b * c - e$

Aufgabe 5:

Beschreiben Sie alle wesentlichen Parameter mit denen ein Verbindungsnetz und seine Leistung charakterisiert werden können.