

Performance-Analyse von Hochleistungsrechnern im Multiprogramming-Betrieb: Untersuchungen auf der SGI Origin

- Diplomarbeit von Sebastian Boesler -

Zusammenfassung:

Performance-Analysen von Hochleistungsrechnern beschränken sich in der Regel auf Untersuchungen mit einem dediziert arbeitenden Benchmark-Programm. Dies entspricht aber vielfach nicht den Bedingungen, die während des Nutzerbetriebs auf Hochleistungsrechnern vorherrschen: Zahlreiche Systeme arbeiten im Multiprogramming-Betrieb, der durch die simultane Bearbeitung mehrerer Programme nachhaltig zur Verbesserung der Systemeffizienz beiträgt. Dabei lassen sich jedoch Wechselwirkungen zwischen den Programmen nicht immer vermeiden.

Die Untersuchung derartiger Wechselwirkungen ist Ziel dieser Arbeit. Sie beinhaltet eine allgemeine Betrachtung von Hochleistungsrechnern und ihrer Leistungsbewertung; besonderes Augenmerk liegt jedoch auf Performance-Analysen unter den Wettbewerbsbedingungen einer Multiprogramming-Umgebung, die mit dem Analysewerkzeug PARbench auf der SGI Origin 3800 durchgeführt wurden.

In den Untersuchungen zeigt sich, dass die SGI Origin 3800 ein Speicherzugriffsverhalten ermöglicht, das alle Voraussetzungen für eine hochgradige Skalierbarkeit des Systems erfüllt. Zugleich wird aber deutlich, dass das Leistungsvermögen der SGI Origin 3800 nur von Programmen mit einem günstigen Speicherzugriffsverhalten ausgeschöpft werden kann, während ungünstige Programme das Verhalten der gesamten Arbeitslast negativ beeinflussen. In diesem Zusammenhang tritt auch zutage, dass die NUMA-Architektur der SGI Origin 3800 und das Parallelisierungskonzept von OpenMP nicht vollständig miteinander vereinbar sind.

Weiterhin geht aus den Untersuchungen hervor, dass häufige und dicht aufeinanderfolgende Scheduling-Entscheidungen zu großen Leerlaufzeiten führen. Die Arbeit weist aber auch nach, dass das auf der Origin 3800 umgesetzte CPU-Set-Konzept einen Ausweg aus dieser Situation bietet.
