
EINFÜHRUNG IN DIE PARALLELE PROGRAMMIERUNG MIT OPENMP

Nico Mittenzwey

Nico.Mittenzwey@megware.com

Das "Moore'sches Gesetz" bzw. die Beobachtung von Moore im Jahre 1965 besagt, dass sich die Anzahl der Transistoren einer CPU etwa alle zwei Jahre verdoppelt. Bis in die ersten Jahre des 21. Jahrhunderts resultierte aus dieser Verdopplung auch eine Erhöhung der Rechenleistung einer einzelnen CPU. Das "Moore'sches Gesetz" setzt sich auch heute noch fort. Aus physikalischen Gründen ist es jedoch nicht mehr ohne weiteres möglich, die Rechenleistung einer einzelnen CPU zu erhöhen. Aus diesem Grund entwickelten die CPU-Hersteller Multicore-CPUs. So sind heute 8-Core CPUs für Desktopsysteme [1] oder 16-Core CPUs für Server [2] verfügbar. Intel verkauft neben CPUs auch eine PCIe Beschleuniger-Karte mit bis zu 61 Cores [3]. Soll eine einzelne Applikation die Rechenleistung aller Cores einer CPU nutzen können, so ist es nötig, diese Applikation entsprechend zu programmieren. Eine Möglichkeit dafür bietet OpenMP.

Der Workshop wird verschiedene Möglichkeiten der Parallelen Programmierung wie Vektorisierung, Shared-Memory- und Distributed-Memory-Programmierung vorstellen. Der Fokus des Workshops liegt dabei auf OpenMP in der Programmiersprache C.

OpenMP (Open Multi-Processing) ist eine standardisierte API [4] für die "Shared-Memory-Programmierung" in C++, C und Fortran welche von vielen Compilern (u.a. GCC, Intel Compiler und Microsoft Visual C++) unterstützt wird. Die API und ihr Funktionsumfang werden von dem Non-Profit-Konsortium "OpenMP Architecture Review Board" definiert und weiterentwickelt. Dabei ist die API simpel gehalten. Zur Parallelisierung einer einfachen "for"-Schleife reicht beispielsweise folgender C-Code:

```
#pragma omp parallel for
for( i=0; i<size; i++) { ... }
```

Die Teilnehmer werden anhand von kurzen Beispielen Programmcode selbst parallelisieren, können aber auch gern eigenen Code mitbringen um das Erlernte an diesem auszuprobieren. Zur Teilnahme sind ein eigener Laptop mit installiertem GCC sowie Kenntnisse in der C-Programmierung und Bedienung der Kommandozeile nötig.

[1] http://www.cpu-world.com/CPUs/Core_i7/Intel-Core%20i7-5960X%20Extreme%20Edition.html

[2] <http://www.cpu-world.com/CPUs/Bulldozer/AMD-Opteron%206380%20-%20OS6380WKTGGHK.html>

[3] <http://www.intel.com/content/www/us/en/processors/xeon/xeon-phi-detail.html>

[4] OpenMP Architecture Review Board. OpenMP Application Program Interface Version 4.0, Juli 2013, <http://openmp.org/wp/openmp-specifications/>