

Multicore Processor:

Inhalt

Allgemein:.....	2
ALUs.....	2
FPUs.....	2
Geschichte:.....	2
Wieso Multicoreprozessoren?	2
Pipelining	3
SMP (Shared-Memory-Programming):.....	4
MPI (Message-Passing-Programming):	4
Arten:.....	4
Symmetrische Mehrkernprozessoren:	4
Asymmetrische Mehrkernprozessoren:.....	4
Multicoreprozessoren in Smartphones/Tablets:	4

Multicore Processor:

Allgemein:

Ein Multicore Prozessor besteht, wie der Name schon sagt, im Gegensatz zu einem Singlecore Prozessor aus mehreren vollständigen Hauptprozessoren auf einem Chip. Es handelt sich hierbei um mehrere vollständige Prozessoren die voneinander unabhängig sind mit eigener ALUs (Arithmetic Logic Unit), Registersätze und wenn vorhanden auch eigener FPUs (Floating Point Unit), nur der Bus sowie gegebenenfalls einige Caches sind nicht mehrfach vorhanden.

ALUs sind Mikroprozessoren für mathematische Operationen.

FPUs sind ebenfalls Mikroprozessoren für mathematische Operationen jedoch beschränken sie sich auf besonders große Zahlen, sie werden zum Beispiel für Bildberechnungen benötigt.

Die bekanntesten Multicoreprozessoren Hersteller sind, wie denke ich alle wissen, AMD und Intel.

Neben gewöhnlichen Multicore Prozessoren gibt es auch noch sogenannte Multi-Threaded-CPU's, das bedeutet das Prozessorkerne mit mehreren Programmzählern und Registersätzen ausgestattet sind, ein Kern meldet sich somit als mehrere an das System.

Geschichte:

Vor 2005 dominierten die Singelcoreprozessoren, man versuchte durch den Einsatz mehrerer Einzelkernprozessoren die Leistung eines PCs zu steigern. Außerdem wurde auch die Taktfrequenz erhöht, jedoch ab zirka 4GHz wird die Abwärme so hoch, dass ein Prozessor nicht mehr gekühlt werden kann. Somit entfernte man sich von diesen und ging über in die Produktion von Multicoreprozessoren. Seit 2005 werden immer häufiger Dual-Core-Prozessoren im PC- Bereich verwendet, seit 2007 sogar schon Quad-Core-Prozessoren. 2010 stellte Intel schon den ersten Sechskernprozessoren für den Desktopbereich her.

Wieso Multicoreprozessoren?

Neben dem Problem der zu hohen Abwärme von Einzelkernprozessoren sind Mehrkernprozessoren auch billiger in der Herstellung, da die Erzeugung von mehreren Chips logischerweise auch mehr kostet als die eines einzigen, jedoch kann man theoretisch auch mehr Leistung mit mehreren Chips erzeugen. Mehr Leistung wird meist jedoch nicht erreicht, je besser die Software parallelisiert ist desto besser kann die Leistung umgesetzt werden.

Die Softwareparallelisierung beschleunigt vor allem das flüssigere Arbeiten am PC, da mehrere Kerne zur Bearbeitung verschiedener Prozesse bereit stehen und somit nicht gewartet werden muss bis die Ressourcen für einen neuen Prozess wieder frei sind.

Außerdem verursachen Multicoreprozessoren nur geringfügig mehr Abwärme als Einzelkernprozessoren, dies spielt bei Blad-servern eine wesentliche Rolle, da hier eine Vielzahl von Prozessoren in kleinstem Raum verbaut werden und die Kühlung von vielen einzelnen Prozessoren unmöglich wäre.

Um eine Leistungssteigerung bei Multicoreprozessoren zu erhalten kann man die Taktfrequenzen erhöhen und auch das sogenannte Pipelining steuert seinen Beitrag dazu bei. Die maximale Leistungssteigerung kann 100%, pro Kern betragen, dies ist praktisch aber nicht wirklich realisierbar. Die Leistungssteigerung wird sehr stark durch den Parallelisierungsgrad der einzelnen Programme beeinflusst sowie auch vom Betriebssystem. Zum Beispiel unterstützen Windowssysteme die älter als XP sind keine Multicoreprozessoren. Es werden zwar alle Kerne erkannt, betrachten diese aber als Singelcoreprozessoren und können somit keine speziellen Optimierungen für Multicoreprozessoren anwenden.

Das Betriebssystem verteilt die Prozesse auf die Prozessoren, die diese dann unabhängig voneinander ausführen. Wird nur ein Prozess ausgeführt muss dieser parallelisiert werden, das heißt die Anwendung wird so verändert das Teile gleichzeitig auf mehreren Prozessoren als Threads bearbeitet werden. Es gibt 2 Parallelisierungsstrategien SMP und MPI.

Pipelining ist eine Technik zur Leistungssteigerung durch Aufteilung eines sequenziellen Tasks in konkrete Stufen, die ähnlich wie bei einem Fließband ausgeführt werden können.

Zum Beispiel kann man Pipelining mit der Anfertigung eines Autos via Fließband vergleichen.

Bis zur Fertigstellung eines Autos muss das Fahrgestell gebaut, sowie die Elektronik installiert und das Auto Lackiert werden, wenn man annimmt, dass jeder Arbeitsschritt zirka 1 Stunde benötigt, dauert die Herstellung eines Autos 3 Stunden.

Um diesen Ablauf durch Pipelining zu verbessern kann man sich vorstellen, dass man die Arbeitsschritte Fahrgestell, Installation und Lackierung jeweils in eine Station gliedert. Somit kann bei der ersten Station das Fahrgestell gebaut werden, während bei Station 2 die Installation der Teile vorgenommen wird und bei Station 3 gleichzeitig Lackiert wird.

Durch Pipelining verringert sich zwar der Arbeitsaufwand für 1 Auto nicht, sprich es werden immer noch 3 Stunden zur Fertigstellung benötigt, jedoch kann pro Stunde ein Auto gebaut werden.

Um maximale Leistungssteigerung durch Pipelining zu erzielen sollte jede Station den gleichen Zeitaufwand benötigen wie die anderen. Außerdem sollte die Datenübertragung zwischen den Pipeline Stationen möglichst gering gehalten werden.

SMP (Shared-Memory-Programming): erfolgt die Parallelisierung entweder automatisch oder direkt mit Parallelisierungs-Direktiven bzw. durch Verwendung paralleler mathematischer Bibliotheken in der Anwendung. Haben meist eine bessere parallele Effizienz als MPI parallelisierte Programme, da die Kommunikation zwischen den Prozessoren über einen Datenbus stattfindet. Nachteile sind die Kosten sowie auch die begrenzte Anzahl der Prozessoren.

MPI (Message-Passing-Programming): Rechengebiet wird zerlegt und auf die einzelnen Prozessoren verteilt. Jeder Prozessor rechnet lokal und die Kommunikation findet über optimierte MPI-Funktionen mit den anderen Prozessoren statt. Vorteile sind die Kosten für die Hardware und die theoretisch unendlich große Anzahl von Prozessoren, diese kommunizieren meist über eine IP (Ethernet). Jedoch nimmt die Effizienz mit der Anzahl von Prozessoren ab da die Internetkommunikation stark zunimmt.

Arten:

Symmetrische Mehrkernprozessoren: wie der Name bereits sagt sind alle Kerne des Prozessors gleich aufgebaut und beherrschen somit auch den gleichen Satz an Befehlen. Somit lassen sich Programme auf jedem der Kerne ausführen. Aktuelle Desktop-CPU's sind symmetrische Mehrkernprozessoren.

Asymmetrische Mehrkernprozessoren: sind darauf ausgelegt unterschiedliche Aufgaben zu bearbeiten. Das heißt ein Kern kann nicht jedes Programm ausführen, da jeder Kern andere Befehlsätze versteht. Meist arbeiten einige Kerne als Hauptprozessoren und andere als asynchrone Coprozessoren.

Multicoreprozessoren in Smartphones/Tablets:

Seit geraumer Zeit machen sich Multicoreprozessoren auch im Bereich der Smartphones breit, bislang gibt es nur Dual-Core-Prozessoren. In absehbarer Zeit soll jedoch schon der erste Quadcore für Tablets hergestellt werden. Wann dieser auch für Smartphones kommt weiß man bislang nicht.

Wofür man Mehrkernprozessoren in Smartphones benötigt ist schwierig zu sagen, zum Telefonieren, zum SMS-schreiben oder im Internet surfen bestimmt nicht.

Klar ist, dass auch dieser Trend von den Spielern induziert wurde, welche am meisten von der Neuentwicklung profitieren, da bei Spielen meist eine größere Rechenleistung als bei anderen Anwendungen benötigt wird. Außerdem gibt es bislang nur wenige Apps welche für Mehrkernprozessoren angepasst wurden und somit auch nur bei wenigen ein Vorteil durch Multicoreprozessoren entstehen. Also bleibt uns nur abzuwarten wie es in den nächsten Jahren auf diesem Sektor weiter gehen wird.