

Der Unterschied zwischen Computer und Xputer: „Software“ gegenüber „Configware“ Versuch einer Veranschaulichung

Reiner Hartenstein

http://hartenstein.de/fuer_Journalisten/CgX.pdf

Der nach den sogenannten von-Neumann-Prinzipien aufgebaute „Computer“ wird von „Software“ angetrieben, d. h. von Befehls-Strömen. Ein Befehl aktiviert immer nur eine einzige Aktion, wie addiere, speichere das Ergebnis unter einer bestimmten Speicher-Adresse, hole eine Zahl oder einen Befehl von einer bestimmten Speicher-Adresse. Über die Komplexität und andere unangenehme Eigenschaften von Software, siehe das erste Bild in der Notiz „[Software](#)“ ist keine „Weiche Hardware“! Über die Probleme des Verkehrs vom und zum Speicher siehe dort das zweite Bild „Memory Wall“.

Daten treffen den Prozessor (CPU)
TU Kaiserslautern

Veranschaulichung der Migration

ineffizienter
Transport über Off-Chip-Speicher durch Speicherzyklen-hungrige Befehlsströme

Dies ist nur eines von vielen von Neumann-Overhead-Phänomenen



mittels Software

© 2008, reiner@hartenstein.de 24 <http://hartenstein.de>

Zur Veranschaulichung diene nebenstehendes Bild. Um den Hocker und den Konzertflügel nahe genug zusammen zu bringen, bewegen wir den schweren Flügel hin zum Hocker. Das zweite Bild mit Eselskarren veranschaulicht die sehr schwierige Aufgabe der CPU mit dem hoch komplexen gleichzeitigen Transport von Befehlen und Daten.

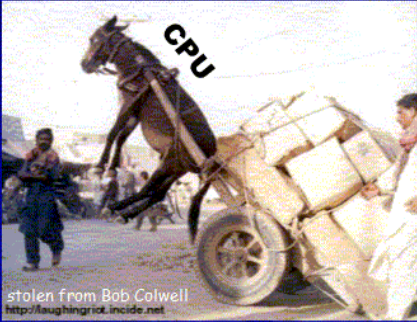
Das Gegenstück zum „Computer“ nenne ich nun „Xputer“. Der mit „weicher Hardware“ arbeitende Xputer hat keinen „Programmzähler“ sondern stattdessen mehrere „Datenzähler“. Während der Laufzeit braucht er keine aus Software stammenden Befehle und empfängt nur Datenströme, die der Xputer nicht sortieren muß, da alles in der richtigen Reihenfolge ankommt – und zwar ohne Verkehrsstau. Das dritte Bild veranschaulicht das: der Hocker wird bewegt und nicht der Konzertflügel.

data are moved around by software
TU Kaiserslautern

i.e. by memory-cycle-hungry instruction streams which fully hit the memory wall

(slower than CPU clock by 2 orders of magnitude)

extremely unbalanced



stolen from Bob Colwell
<http://laughingriot.incode.net>

© 2004, reiner@hartenstein.de

Der „Computer“ hat nur eine einzige Verarbeitungseinheit, die ALU (Arithmetic-Logical Unit), was das hohe Verkehrsaufkommen erklärt. Der Xputer hat stattdessen ein komplexes Pipeline-Netzwerk aus vielen direkt miteinander verbundenen speziellen Verarbeitungseinheiten, sodaß keine Speicherung der Zwischenergebnisse nötig ist. Dieses Pipeline-Netzwerk wird speziell für die Anwendung vor der Laufzeit (in wenigen Millisekunden) konfiguriert, weshalb wir deren Quelle als „Configware“ bezeichnen.



TU Kaiserslautern

Daten treffen die PU

Veranschaulichung der Akzeleration

Plazierung des Ort*
der Ausführung (PU)



im Pipe-Netzwerk generiert
d. d. Configware-Compiler

mittels
Configware



*) **vor** der Laufzeit
(zur Compilezeit)