

Vorlesung 1 – Exam Assignments

1) Slide 10 – Moore's Law

- 1965 von Gordon Moore aufgestellt, Mitbegründer von Intel
- Beeinflusste Denkweise und Entwicklung in Informatik und Technik
- Besagt, dass Anzahl der Transistoren auf einem Mikrochip sich alle zwei Jahre verdoppelt
- Hat bedeutet:
 - o Exponentielles Wachstum der Rechenleistung
 - o Verbesserte Leistungsfähigkeit, kleinere und kostengünstigere Chips
 - o Ermöglichte die Entwicklung komplexerer Software und Algorithmen.
- Tempo kann nicht mehr eingehalten werden, weil
 - o Transistorgrößen nähern sich der Größenordnung von Atomen (ca. 5 Nanometer und kleiner)
 - o Elektronische Effekte, wie quantum tunneling, treten auf, wenn die Transistoren zu klein werden
 - o Kleinere Transistoren erzeugen bei höheren Dichten mehr Wärme. Effizientere Kühlmethoden sind erforderlich, um Überhitzung zu verhindern, was die Entwicklung erschwert
 - o Die Herstellung von Chips mit immer kleineren Transistoren wird zunehmend teurer, da die Präzision in der Lithografie und Fertigungstechnik deutlich steigen muss
- Lösungen:
 - o Forschung an neuen Technologien: Quantencomputing, 3D-Chip-Architekturen.
 - o Software effizienter gestalten, statt Hardware leistungsfähiger machen

2) A Tour of Computer Systems

Wichtigkeit von Caches

- Ein großer Bestandteil beim Ausführen von Programmen ist, dass das System ständig Daten hin und her bewegt:

„The machine instructions in the hello program are originally stored on disk. When the program is loaded, they are copied to main memory. As the processor runs the program, instructions are copied from main memory into the processor. Similarly, the data string “hello,world\n”, originally on disk, is copied to main memory, and then copied from main memory to the display device.“

- Um die Performance zu erhöhen, sollte man daher diese Kopiervorgänge so schnell wie möglich gestalten
- Aufgrund physikalischer Gesetze sind große Speicher langsamer und billiger als kleine
- Prozessor kann daher Daten aus der Registerkarte 100-mal schneller lesen als aus dem Hauptspeicher
- Daher werden als vorübergehende Zwischenlager für Informationen zusätzlich kleine schnelle Cache-Speicher eingebaut
- Caching kann die Wirkung eines sehr großen und gleichzeitig sehr schnellen Speichers erzielen, indem es Lokalität ausnutzt – Durch Speicherung von Daten im Cache, auf die wahrscheinlich häufig zugegriffen wird, können die meisten Speicheroperationen mit den schnellen Caches durchgeführt werden

Das Betriebssystem verwaltet die Hardware

- Betriebssystem = Softwareschicht zwischen Anwendungsprogramm und Hardware
- Wenn das Anwendungsprogramm die Hardware manipulieren will, läuft dies über das Betriebssystem
- Betriebssystem hat 2 Ziele:
 - o Hardware vor Missbrauch durch unkontrollierbare Anwendungen zu schützen

- Anwendungen einfache und einheitliche Mechanismen für die Handhabung komplizierter und oft sehr unterschiedlicher Hardwaregeräte auf niedriger Ebene zur Verfügung zu stellen
- Konkret steuert das Betriebssystem beispielsweise
 - den „context switch“ – ein CPU-Kern kann mehrere Prozesse „gleichzeitig“ bearbeiten in dem es in kurzen Intervallen zwischen den Prozessen hin und her wechselt
 - das Verteilen der Aufgaben auf die einzelnen Threads, um echte Parallelität zu erzeugen
 - Manipulieren von disk files - gesamte Ein- und Ausgabe im System erfolgt durch das Lesen und Schreiben von Dateien, die nur eine Reihe von Bytes sind, dies bietet allen Anwendungen eine einheitliche Sicht auf alle verschiedenen E/A-Geräte, Programmierer von Anwendungen, die den Inhalt eines disk files manipulieren, wissen zum Beispiel nichts über die spezifische Plattentechnologie, dies übernimmt das Betriebssystem