

Vad handlar kursen om?

- × Pipelinade mikroprocessorer
- × Minneshierarki: Cache och virtuellt minne
- × Multiple-Issues processorer (Superskalär & VLIW)
- × I/O - (Skivminne, bussar, SSD)
- × Datearitmetik (float)
- × Flertrådade processorer
- × Flerkärniga processorer
- × Optimering av kod och minnesystem för en viss applikation (en Gauss-elimination)

Attande drivande idéer

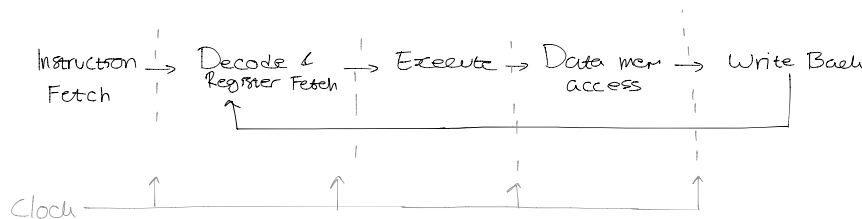
- × Konstruktionerna baserade på Moore's law
- × Abstraktion för att hantera komplexitet
- × Fokusera på common case
- × Hög prestanda via parallelism
- × Hög prestanda via pipelining
- × Hög prestanda via prediktion
- × Hierarki av minne
- × Tillförlitlighet via redundans

Minnesteknologier

- × Cache-minne görs av SRAM.
 - 0.5 ns - 2.5 ns
- × Dynamisk RAM
 - 50 ns - 70 ns
- × Magnetiska skivor
 - 5 ms - 20 ms

Idealt minne: Access-tid som SRAM
Kapacitet och kostnad/Gb som hårddisk.

Prestanda via Pipelining



$$E_{\text{faktiskt}} = \text{Capacitiv last} \times \text{Matningsspänning}^2 \times \text{Frekvens}$$

Multicores

- × Fler än en CPU per chip
- × Långsammare klocka → mindre värme
- × Problemet flyttas till mjukvaran

Dataprestanda

Beror av: Den underliggande algoritmen, bestämmer antalet operationer
Programmeringsspråket
Processorn och minne
I/O-system (inkl. OS)

PC

Stort SW-utbud
Kostnad / prestanda

Server

Nätverksbaserade
Jobs/sekund

Superdator

Högprestanda
Top500.org
Green500.org

CPU Clocking

Klockperiod: Längden på en klockcykel
Klockfrekvens: Cykler per sekund

Bästa mått för prestanda är: Ekkveringstid av typiska program! (Kolla slides.)

$$CPUtid = \frac{\text{Instruktioner}}{\text{Program}} \times \frac{\text{Clock cycles}}{\text{Instruktion}} \times \frac{\text{Sekunder}}{\text{Klockcykler}} = IC \times CPI \times T_c$$

Prestandan beror av: Algoritm (IC, CPI)
Prog språk (IC, CPI)
Kompilatorn
ISA

SPEC Benchmarks

Kostnad/Prestanda ökar
Pipelining & cache = ökad prestanda
Exekveringstid.....

RISC

Reduced Instruction Set Computer

- ✓ Enklare instruktioner och adresseringssätt
- ✓ Gör processorerna mindre komplexa → snabbare
- ✓ De flesta moderna processorer är av RISC
X86 är dock CISC externa

CISC

Complex Instruction Set Computer

- × Komplexa instruktioner och adressering

Mips

- × Typexempel på RISC.
- × Används i inbyggda system.
- × Aritmetiska operationer använder två källregister och ett destinationsregister. Detta ger regularitet.
- × Har 32*32 bit register file (RF)
 - 32 bit data kallas word

Massor av exempel. Finns i kap 1 av kompendium.