

# Datamaskiner og Digitalteknikk 2018

## TDT4160

Sebastian Ellefsen

August 30, 2018

## 1 Forelesing 1 - Introduksjon

### 1.1 TL;DR

- Prosessorhastighet vokser mye raskere enn minnehastigheten, lager et ”gap”, behov for å ”lure” maskinen til å tro at den er raskere enn den er.
- Maskiner brytes ned til et abstrakt hierarki.

## 2 Forelesing 2

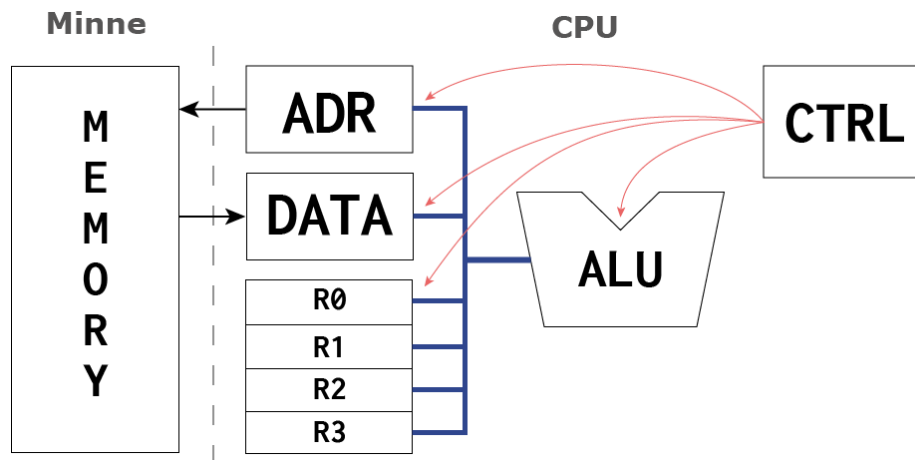
### Mikroarkitektur

### 2.1 Datamaskinsystemer

- To typer maskiner
  - Tradisjonelle datamaskiner
  - Integrerte (”embedded”) maskiner

### 2.2 System og minnekart

- Pekere til forskjellige minneområder



ADR holder pekere til minneadresser i DATA, data kan da skrives til minne (WR) eller leses fra minne (RD)

## 2.3 CPU

- "Hjernen" i en datamaskin
- Hoveddeler
  - Control Unit
  - Aritmetisk-logisk enhet (ALU)
  - Register
    - \* PC : Program counter  
Peker til den neste instruksjonen i Instruksjons Registeret
    - \* MAR : Memory Address Register  
Lagrer adressen data enten vil hentes (fetch) fra eller skrives (write/send) til.
    - \* MDR : Memory Data Register  
Lagrer data som flyttes til/fra primærminne
    - \* Y-REG :
    - \* MUX : (multiplexer?)
    - \* IR : Instruction Register (Instruksjons Register)  
Lagrer instruksjonene som skal utføres
    - \* R0 ... R(n-1) : General Purpose Registers (GPRs) / Generelle register  
Registre som brukes av instruksjonene
    - \* TEMP  
Brukes til forskjellige formål av forskjellige produsenter
    - \* Konstant-register  
Lagrer en del read-only konstanter, f.eks 0, 1,  $\pi$  etc.
- Register

- Programteller (PC) - Adresse til neste instruksjon
- Instruksjonsregister (IR)
- Generelle registre (General Purpose Registers (GPRs))

## 2.4 Hvordan utføres et program

- Fetch-Execute cycle
- Programminne og Dataminne

## 2.5 Lager

Hovedminne / Main Memory

- RAM (Random Access Memory)
- To vanlige typer RAM
  - Statisk
    - \* Rask
    - \* Stor minnecelle (Mange transistorer)
  - Dynamisk
    - \* Ikke så rask
    - \* Mindre minneareal
    - \* Mer komplisert
    - \* Må ha "opplading" (bruker kondensatorer som kan lades ut)

Lagerhierarki (hastighet↓ / kapasitet ↑)

- Register
- Cache
- Main Memory
- Magnetic Disk
- Tape / Optical Disk

Nærmere CPU → Raskere / mindre

### 2.5.1 Cache

Mean Access Time:  $x + (1 - h) \cdot m$  Prøver gjette hvilke data man trenger

- $x$ : cache access time
- $m$ : main memory access time
- $h$ : hit ratio

## 2.6 Busser og arkitektur

Busser forbinder komponenter.

## 2.7 Ytelse

Må velge hvilken metrikk vi bruker for måling av ytelse, avhengig av behov.

## 2.8 Parallellitet

- Essensielt for å øke ytelsen
- To typer parallellitet
  - Instruksjonsnivåparallellitet (Instruction-Level Parallelism (ILP))
    - \* Flere instruksjoner utføres samtidig
    - \* Samlebånd (pipelining)
  - Prosessornivåparallellitet (Processor-Level Parallelism (PLP))
    - \* Bruker flere prosessorer

Parallellitetstyper:

- Single Instruction, Multiple Data (SIMD): Array Processor
- Multiple Instructions, Multiple Data (MIMD): Multiprocessor