

Computerarkitektur



Formål

“Hvis man ikke forstår, hvordan tingene hænger sammen, kan man heller ikke forstå, hvordan de går i stykker – eller hvordan de kan angribes.”





Indhold

- [⋮ ⌂ 1 - Intro - Hvad er en computer - 30-09-2025](#) ⊖ ▾ + ⋮
- [⋮ ⌂ 1.5 - Von Neuman Arkitekturen](#) ⊖ ▾ + ⋮
- [⋮ ⌂ 2 - Talsystemer - 07-10-2025](#) ⊖ ▾ + ⋮
- [⋮ ⌂ 3 - Filer og data - 21-10-2025](#) ⊖ ▾ + ⋮
- [⋮ ⌂ 4 - Mikrocomputere - 28-10-2025 Kopi](#) ⊖ ▾ + ⋮
- [⋮ ⌂ 5 - Signaler og protokoller - 03-11-2025](#) ⊖ ▾ + ⋮
- [⋮ ⌂ 7 - Hardware hacking - 10-11-2025](#) ⊖ ▾ + ⋮
- [⋮ ⌂ 8 - Hardware hacking - 17-11-2025](#) ⊖ ▾ + ⋮

Historien

Fra mekaniske regnemaskiner til moderne cybersystemer
Computerarkitektur (1. semester)

Abacus og mekaniske maskiner

Abacus (2000 f.Kr.) – tælle- og regneredskab.

Pascaline (1642) – addere/subtrahere.

Leibniz' maskine (1672) – multiplikation/division.

Jacquard-væven (1804) – hulkort → første 'programmering'.

Abacus

Abacus (2000 f.Kr.) – tælle- og regneredskab.



Spørgsmål:

- Hvordan adskiller en kugleramme sig fra en moderne lommeregner?

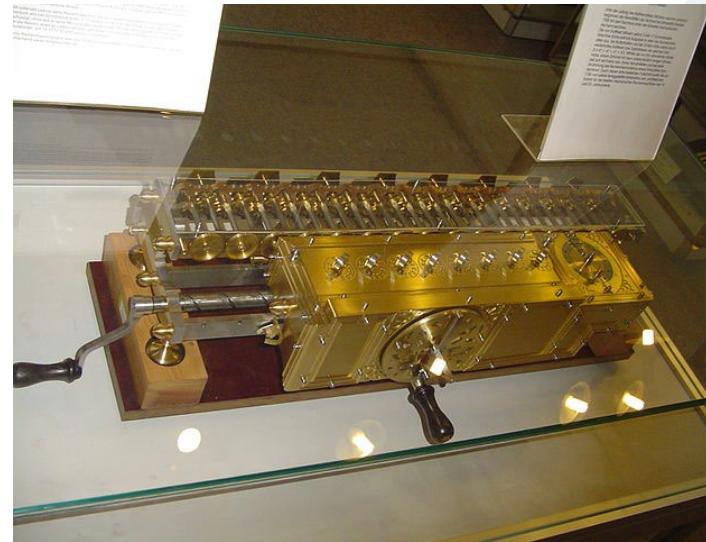
Mekaniske maskiner

Pascaline (1642) – addere/subtrahere.



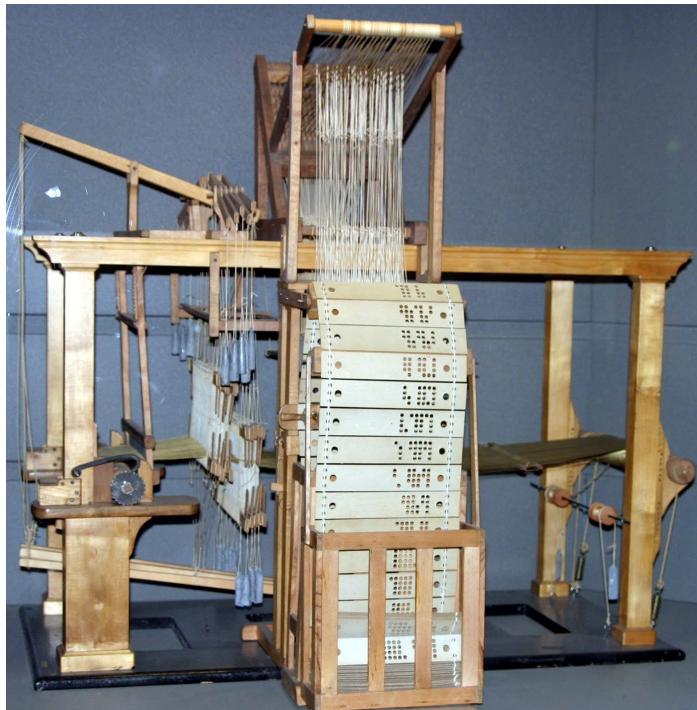
Mekaniske maskiner

Leibniz' maskine (1672) – multiplikation/division.



Mekaniske maskiner

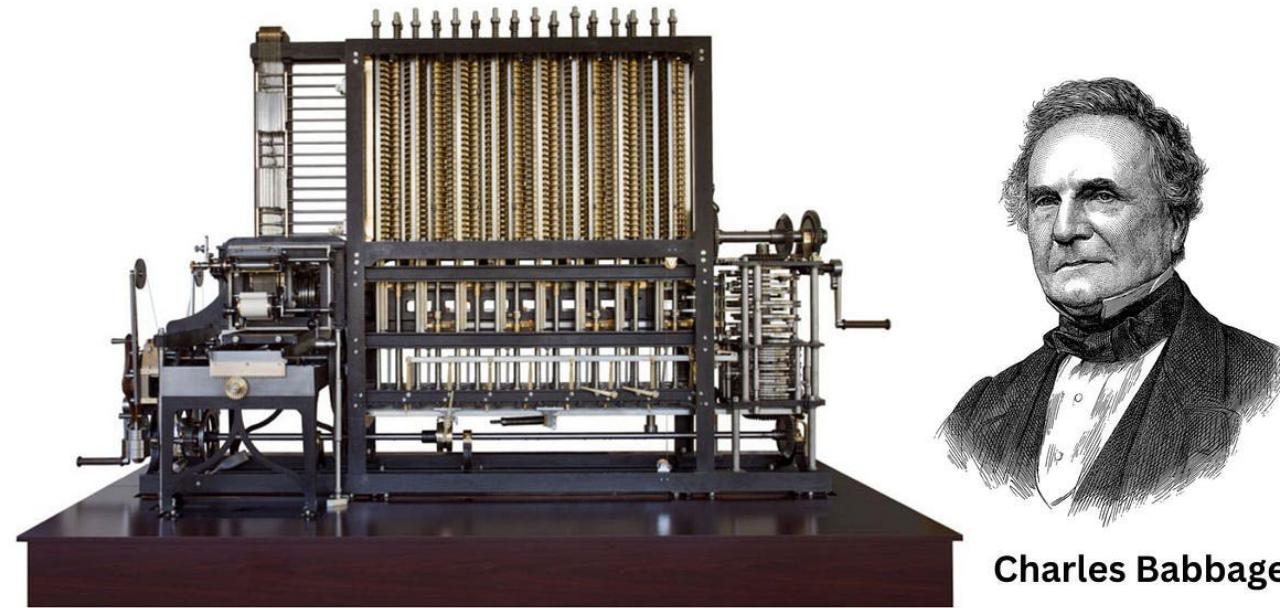
Jacquard-væven (1804) – hulkort → første 'programmering'.



Hvorfor var hulkort på Jacquard-væven banebrydende?

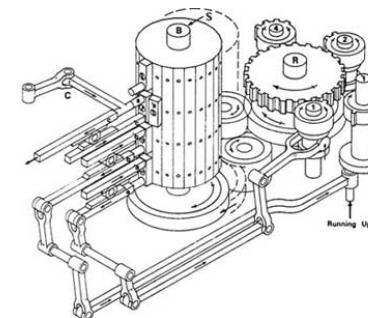
Visionerne om den programmerbare maskine

Charles Babbage: Analytical Engine (1837).



Visionerne om den programmerbare maskine

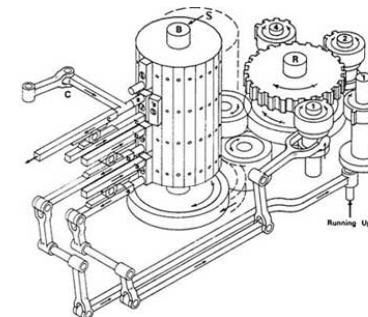
Input, Output, The Mill, Store



Visionerne om den programmerbare maskine

Input, Output, The Mill, Store

Hvorfor er Babbage's maskine vigtig, selvom den aldrig blev bygget?



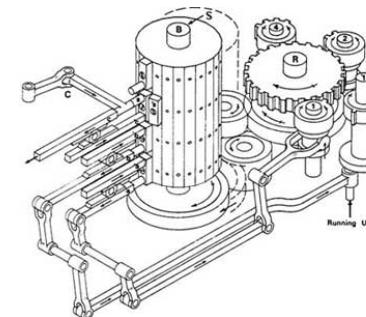


Visionerne om den programmerbare maskine

Input, Output, The Mill, Store

Hvorfor er Babbage's maskine vigtig, selvom den aldrig blev bygget?

Det første egentlige grundlag for den moderne computer



Visionerne om den programmerbare maskine

Input, Output, The Mill, Store

Hvorfor er Babbage's maskine vigtig, selvom den aldrig blev bygget?

Det første egentlige grundlag for den moderne computer

Emulator

[Charles Babbage's Analytical Engine Emulator - 101 Computing](#)

Elektroniske pionerer (1930–40'erne)

Zuse Z3 (1941): Første programmerbare, digitale computer.

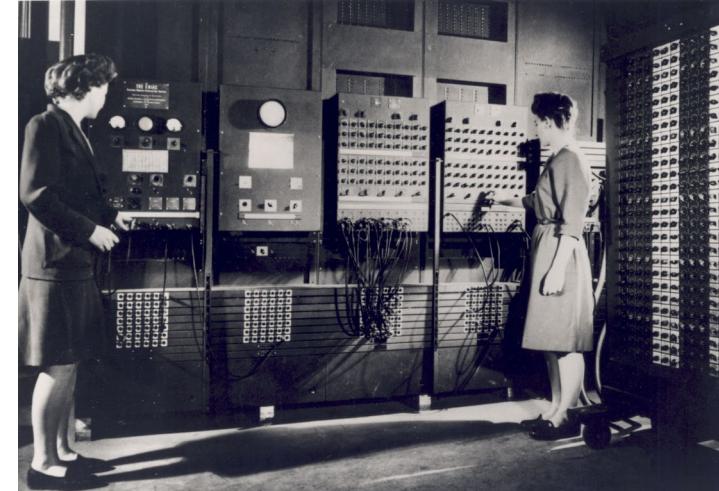
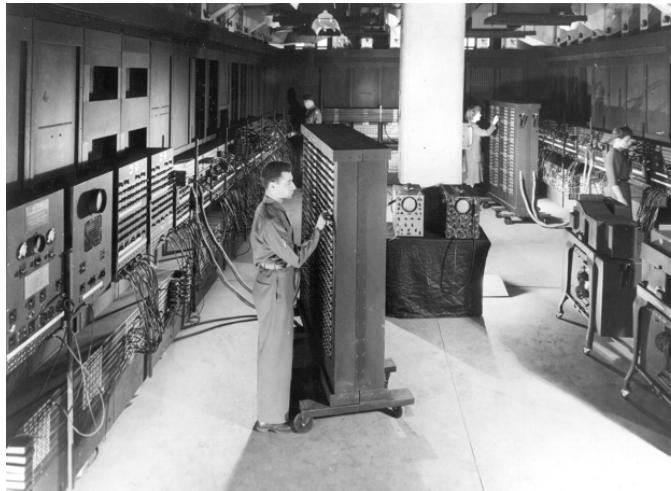
Alan Turing (1936): Turing-maskinen → teoretisk fundament.

Colossus (1944): Brugt til kodebrydning under krigen.

ENIAC (1946): Første storskala elektroniske computer.

Elektroniske pionerer (1930–40'erne)

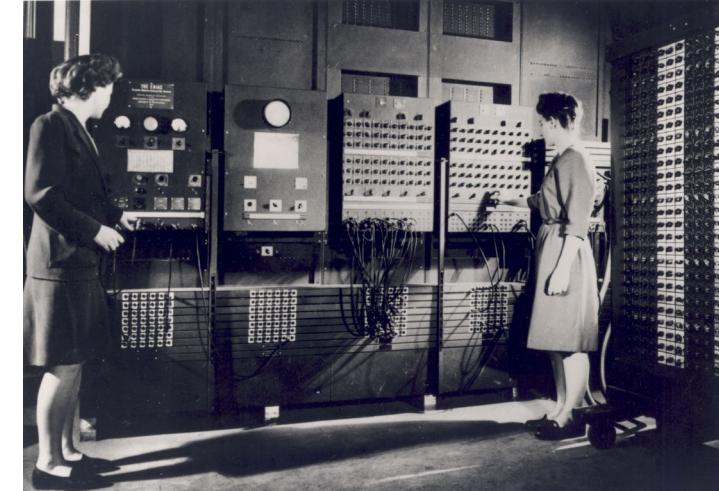
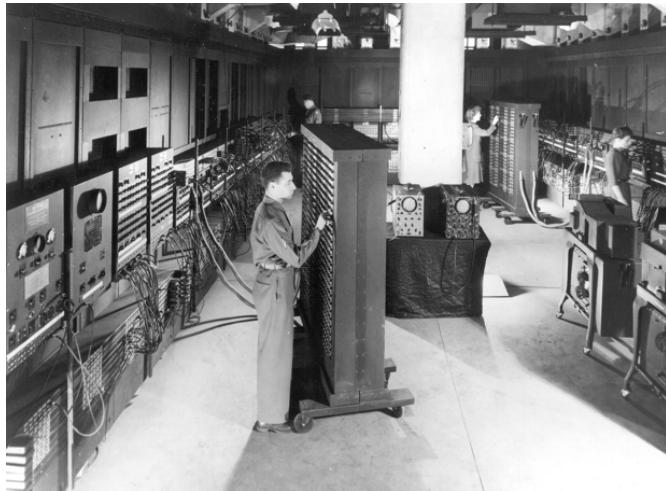
ENIAC (1946): Den første storskala elektroniske computer.





Elektroniske pionerer (1930–40'erne)

ENIAC (1946): Den første storskala elektroniske computer.



Spørgsmål:

- Hvilke fordele havde elektroniske komponenter frem for mekaniske?
- Hvorfor var computere en sikkerhedsfaktor under 2. verdenskrig?

Overgangen til moderne computere

Von Neumann-arkitektur (1945).

Transistorer (1950'erne) → små, pålidelige, billige.

Integrerede kredsløb (1960'erne) → minicomputere.

Personlige computere (1970'erne) → Altair 8800, Apple II.



Spørgsmål:

- Hvorfor er von Neumann-arkitekturen stadig central?
- Hvad betød overgangen til transistorer?

Overgangen til moderne computere

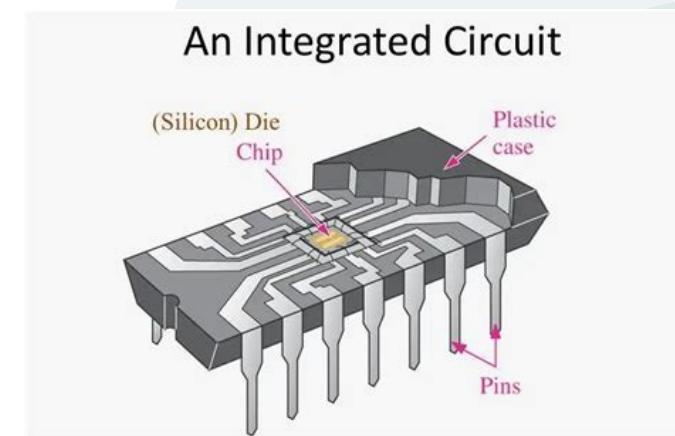
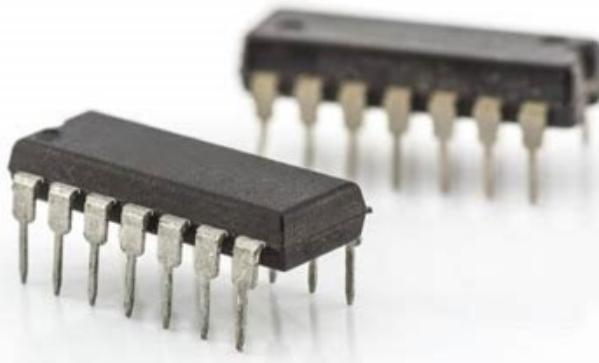
Von Neumann-arkitektur (1945).

Transistorer (1950'erne) → små, pålidelige, billige.



Overgangen til moderne computere

Integrerede kredsløb (1960'erne) → minicomputere.



Overgangen til moderne computere

Von Neumann-arkitektur (1945).

Transistorer (1950'erne) → små, pålidelige, billige.

Integrerede kredsløb (1960'erne) → minicomputere.

Personlige computere (1970'erne) → Altair 8800, Apple II.



Spørgsmål:

- Hvorfor er von Neumann-arkitekturen stadig central?
- Hvad betød overgangen til transistorer?

Netværk og operativsystemer (1980–90'erne)

- IBM PC (1981), MS-DOS, senere Windows.
- Macintosh (1984): GUI og mus.
- 486 It came in several models, which varied depending on how much storage and memory you wanted, but the asking price was steep, at \$17,995 for a system with 4 megs of RAM, a 150 MB hard drive, and a 25 MHz 486DX CPU. That's over \$37,000 in 2018 dollars.
- Internettets gennembrud (WWW, 1991).
- Nye sikkerhedsudfordringer: vira, hacking, netværksangreb.

Spørgsmål:

- Hvordan ændrede GUI relationen mellem bruger og computer?
- Hvilke sikkerhedsproblemer opstod med netværk?

Nutidens computere (2000–2020'erne)

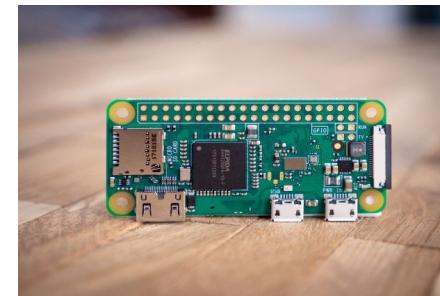
Smartphones og tablets.

Cloud computing og datacentre.

GPU'er til AI og big data.

IoT: computere i alt.

Nye trusler: ransomware, datalæk, statslige aktører.



Nutidens computere (2000–2020'erne)

Smartphones og tablets.

Cloud computing og datacentre.

GPU'er til AI og big data.

IoT: computere i alt.

Nye trusler: ransomware, datalæk, statslige aktører.



Spørgsmål:

- Hvad betyder cloud for sikkerheden?
- Hvordan ændrer IoT vores syn på, hvad en computer er?

Fremtiden

Kvantecomputere (eksperimentelle).

Neuromorfiske chips (inspireret af hjernen).

Etiske og sikkerhedsmæssige spørgsmål: Hvem ejer fremtidens beregningskraft?



Fremtiden

Kvantecomputere (eksperimentelle).



DTU 2019

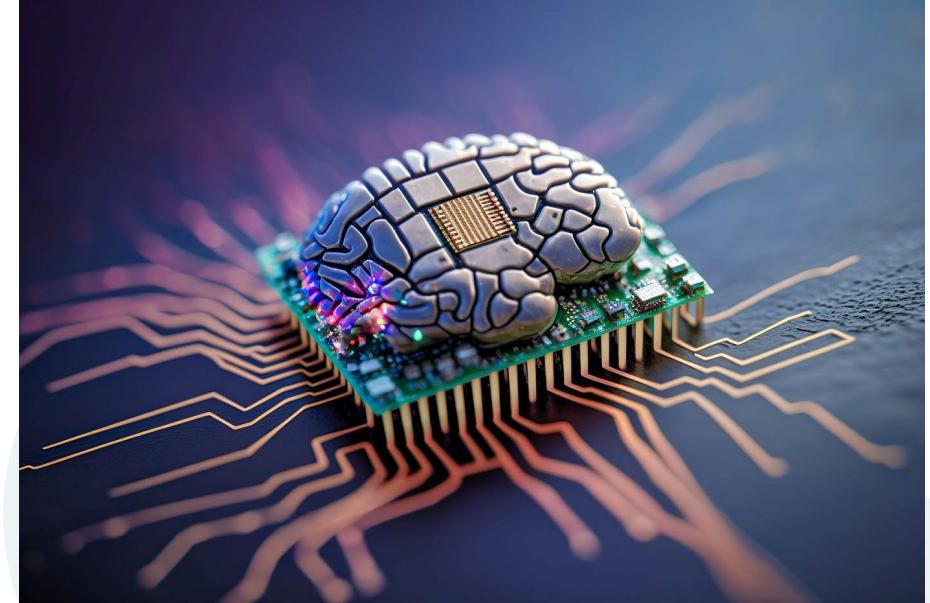
53 superledende kuantebits til at udføre en udregning på 3 minutter,
som man forventer ville tage verdens største supercomputer cirka 4 uger



Fremtiden

Neuromorfiske chips (inspireret af hjernen).

- Parallelle processer.
- Lavt energiforbrug.
- Kan lære og tilpasse sig over tid, ligesom den
- Menneskelige hjerne.



Spørgsmål:

- Hvordan kan nye arkitekturen påvirke sikkerhed?

Opsumming

Fra mekanik til elektronik til software.

Netværk og cloud har ændret alt.

Computere er nu en sikkerhedskritisk infrastruktur.

Udviklingen fortsætter – cybersikkerhed må følge med.



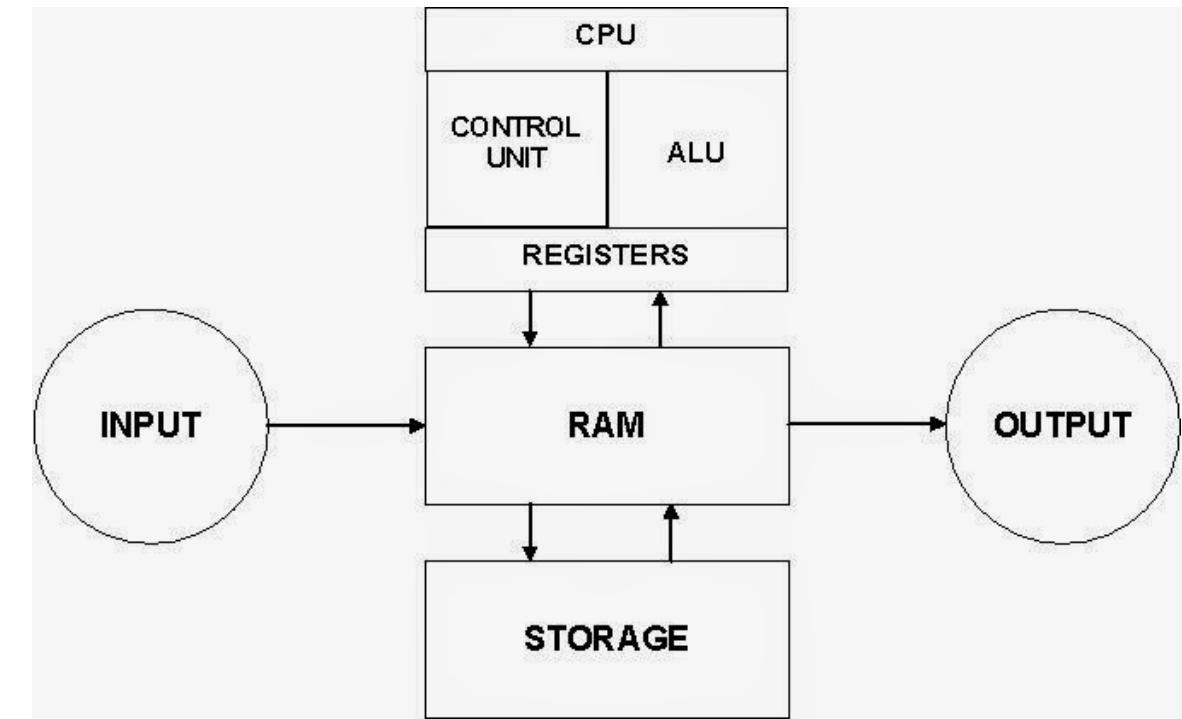
Computer hardware

Hardware: De fysiske enheder der udgør en computer

Computeren er et system sammensat af flere komponenter, der alle arbejder sammen.

Typiske hovedkomponenter:

- Central Processing Unit (CPU)
- Primær hukommelse(RAM)
- Sekundære lagerenheder
- Input- og outputenheder





Hardware and Software

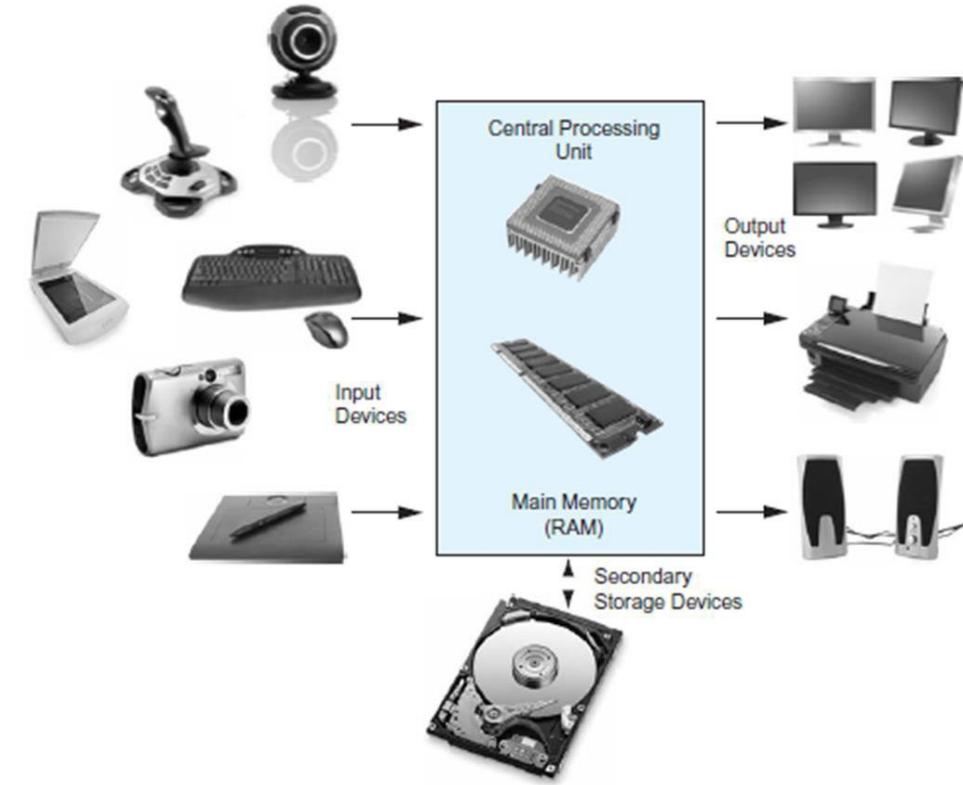
Hardware: De fysiske enheder der udgør en computer

Computeren er et system sammensat af flere komponenter, der alle arbejder sammen.

Typiske hovedkomponenter:

- Central Processing Unit (CPU)
- Primær hukommelse(RAM)
- Sekundære lagerenheder
- Input- og outputenheder

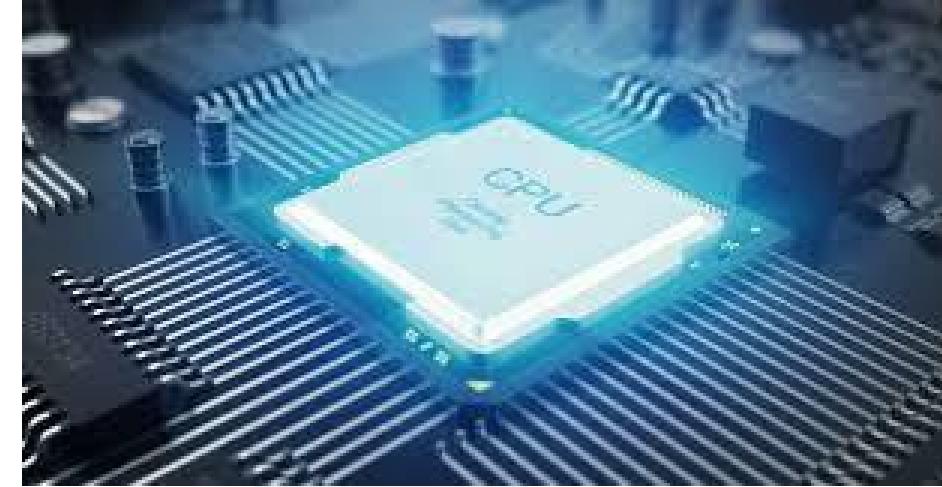
Figure 1-2 Typical components of a computer system





CPU

- **Behandling af data:** CPU'en modtager input fra forskellige kilder, som f.eks. tastatur, mus og lagermedier, og behandler disse data i henhold til de programmer, der kører på computeren.
- **Udførelse af instruktioner:** Den udfører aritmetiske og logiske operationer, som er nødvendige for at køre software og applikationer. Dette inkluderer alt fra simple beregninger til komplekse algoritmer.
- **Kontrol af systemet:** CPU'en styrer og koordinerer aktiviteterne i andre hardwarekomponenter, såsom RAM, grafikkort og lagermedier, hvilket sikrer, at data flyder effektivt mellem dem.
- **Hastighed og ydeevne:** CPU'ens hastighed, målt i hertz (KHz, MHz, GHz), påvirker, hvor hurtigt den kan udføre opgaver. En hurtigere CPU kan håndtere flere opgaver samtidigt og forbedre den samlede ydeevne af systemet,

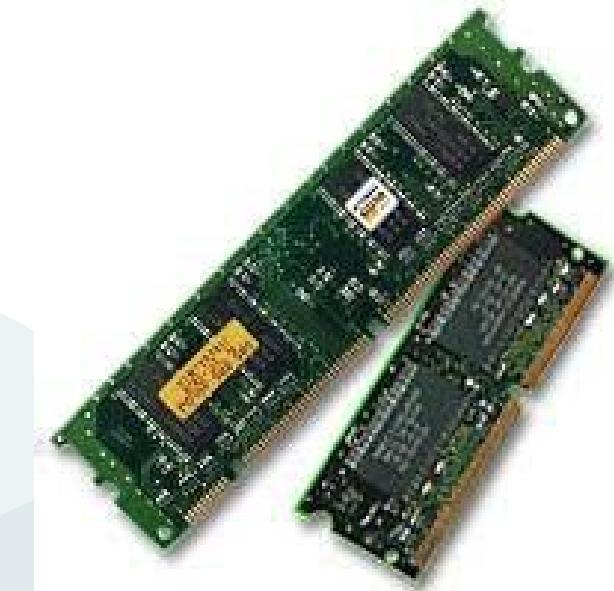




Main Memory

Hovedhukommelse:

- Her gemmer computeren programmet, mens det kører, samt data, der bruges af programmet
-
- Benævnes Random Access Memory eller RAM
-
- CPU'en er i stand til hurtigt at få adgang til data i RAM
-
- Flygtig hukommelse, der bruges til midlertidig lagring, mens programmet kører
- Indholdet slettes, når computeren slukkes.
- Størrelsen af hukommelsen angives i antal bytes (Megabytes, Gigabytes,)





Primær hukommelse



1000 bytes



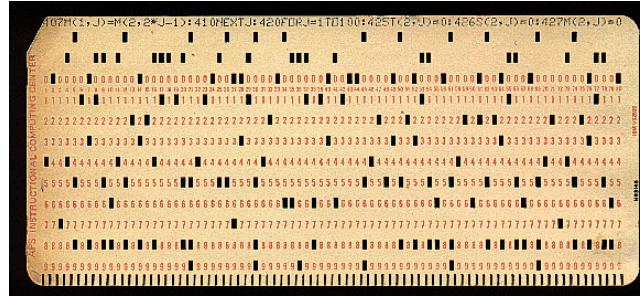
4 GB
or
4,294,965,097 Bytes

Sekundært lager

- Fast lager.
- Kan opbevare data i længere perioder
- Programmer læses fra dette lager til RAM
- Typer af sekundære faste lagre?



Sekundært lager



Input Enheder

- Input: data, som computeren indsamler fra mennesker og andre enheder'
- Input enhed: komponent, der indsamler dataene



Output Enheder

- Output: data, der produceres af computeren til andre personer eller enheder
- Kan være tekst, billede, lyd eller bitstream
- Output enhed: formaterer og præsenterer output



OPGAVE

