

# TDT4160

# Datamaskiner Grunnkurs

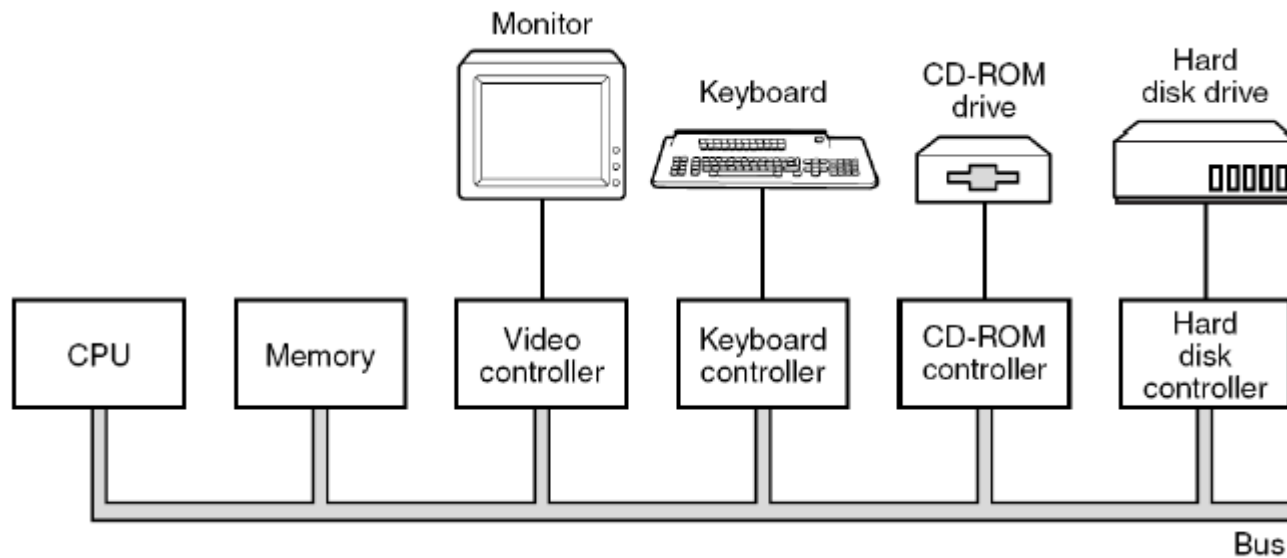
# 2008

Gunnar Tufte

- Inndata/utdata (Input/Output (I/O))
- DingseBomsar (tastatur, skjerm, mus, skrivar, dataoverføring)
- Bussar og busshierarki
- Neste gong:
  - Verkelege prosessorar
  - Digital logic level (start kapitel 3)

# Inndata/utdata (Input/Output (I/O))

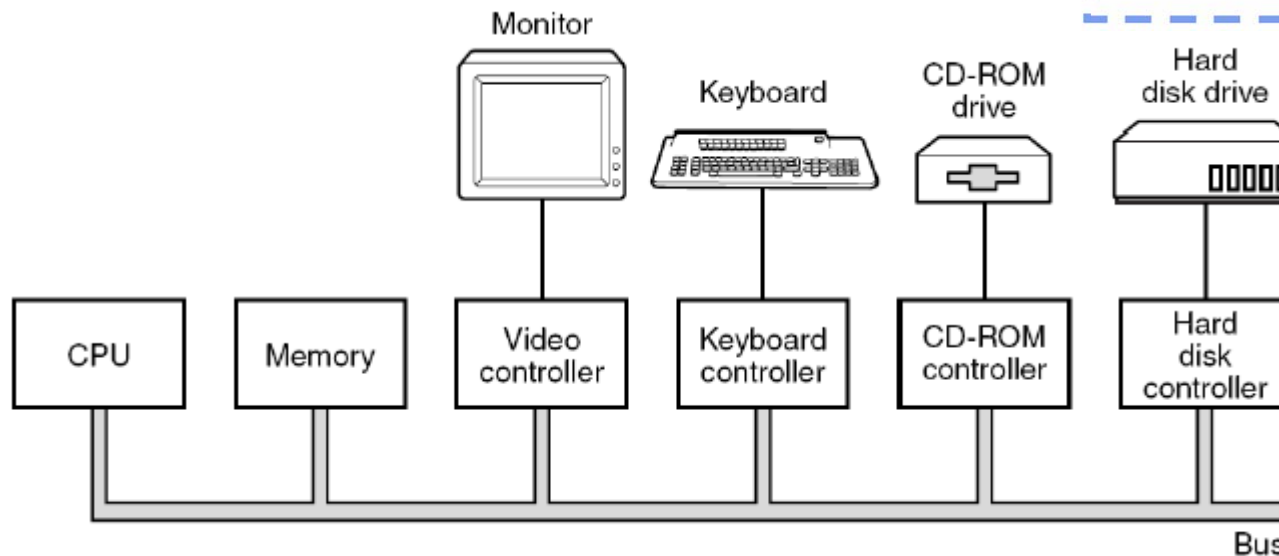
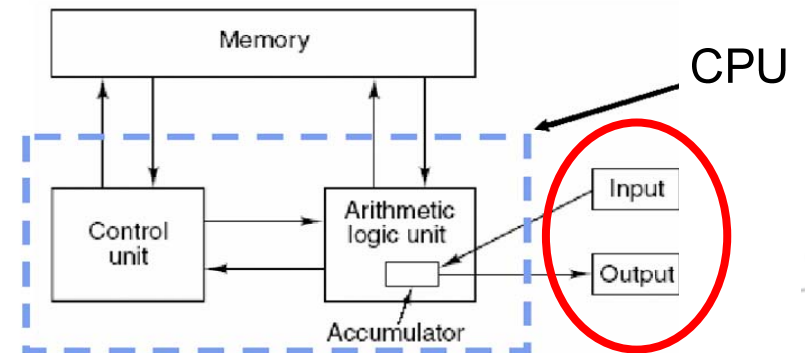
- Einheitar for å få data til/frå



# Inndata/utdata (Input/Output (I/O))

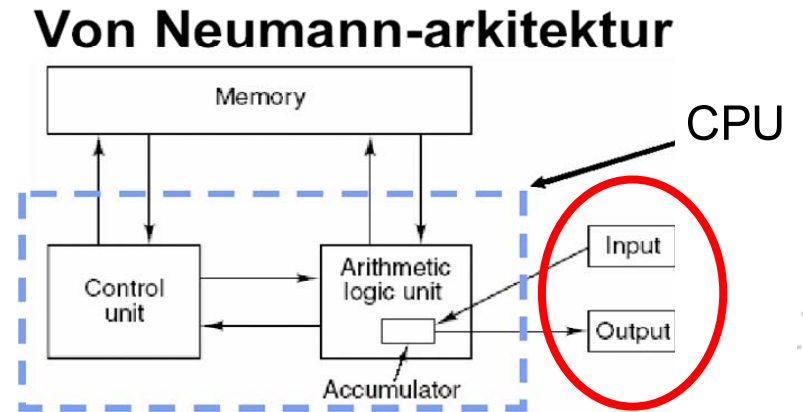
- Einheitar for å få data til/frå

## Von Neumann-arkitektur



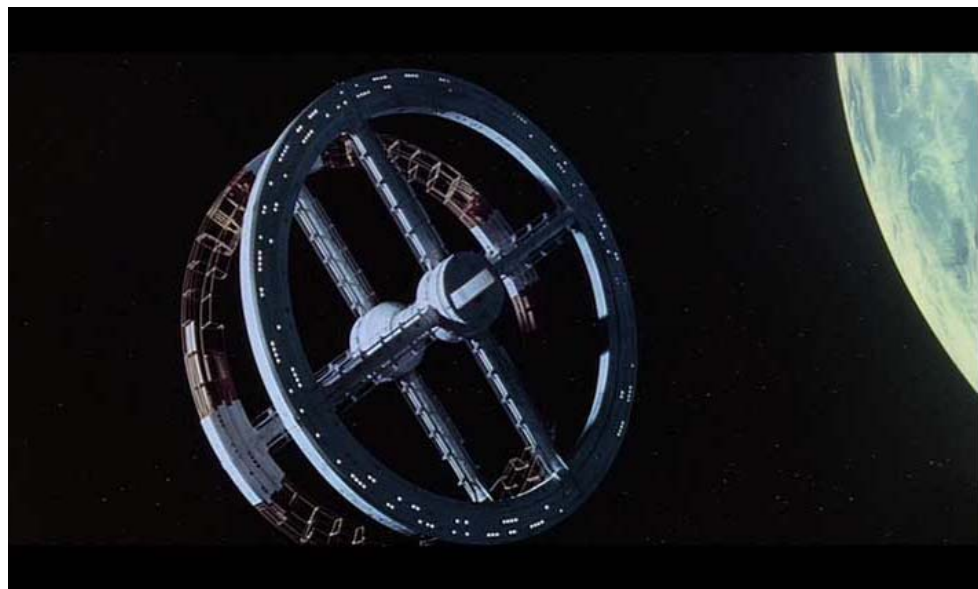
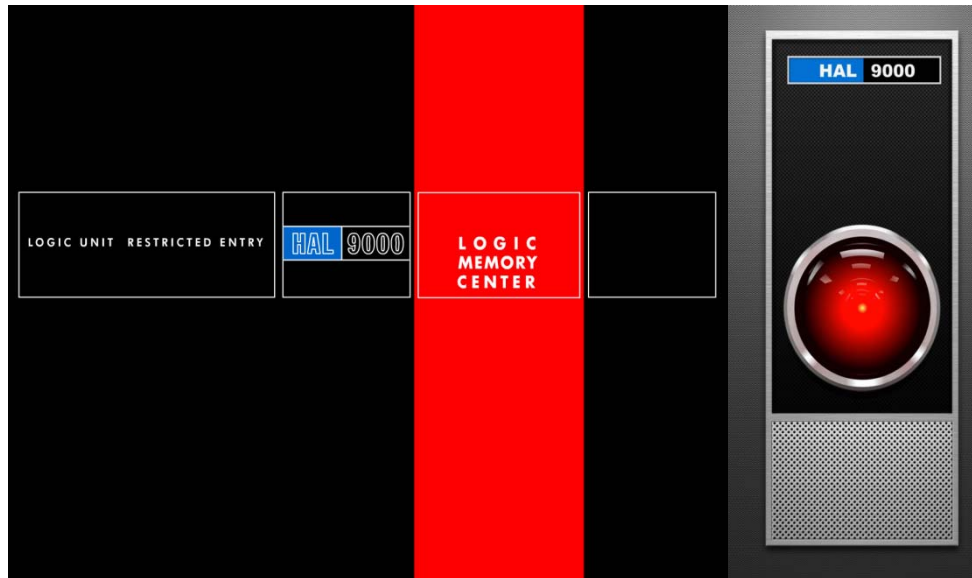
# Inndata/utdata (Input/Output (I/O))

- Einheitar for å få data til/frå
- Kommunikasjon
  - Brukar <-> maskin
  - Data <-> maskin

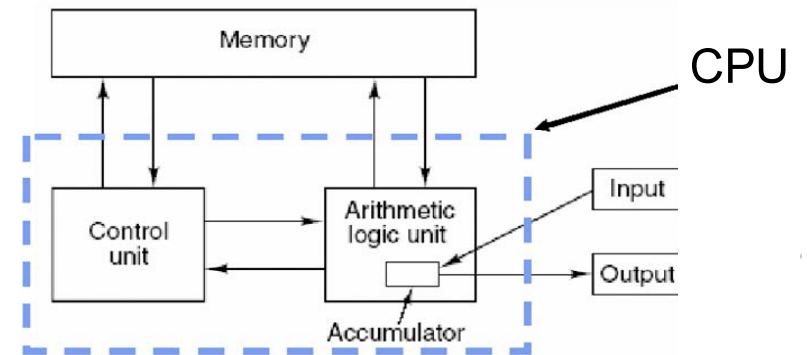


# I/O: Brukar <-> maskin

- Korleis kommunisere med maskina



## Von Neumann-arkitektur

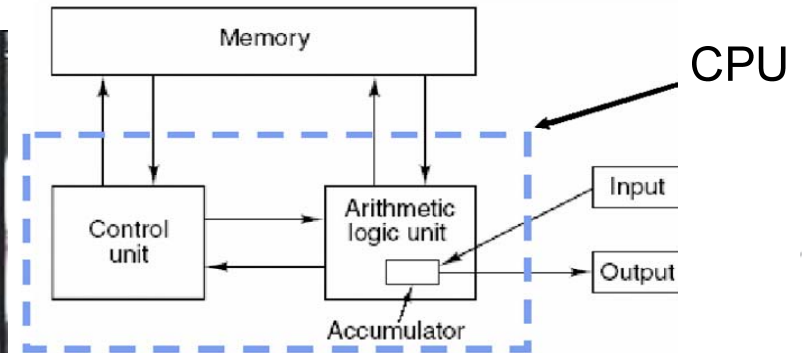


# I/O: Brukar $\leftrightarrow$ maskin

- Korleis kommunisere med maskina



## Von Neumann-arkitektur



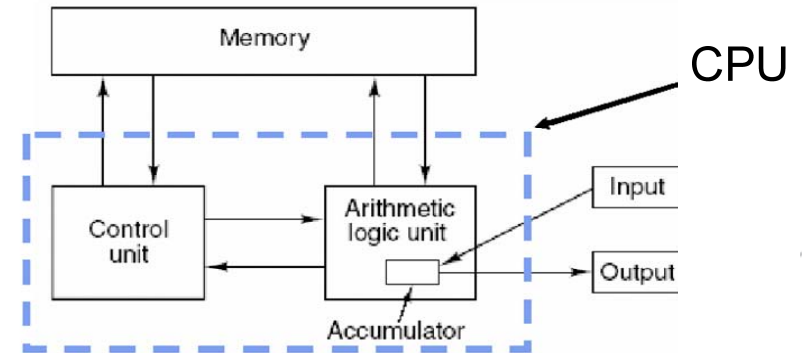


# I/O: Brukar $\leftrightarrow$ maskin

- Korleis kommunisere med maskina
- Tastatur, skjerm og mus



## Von Neumann-arkitektur

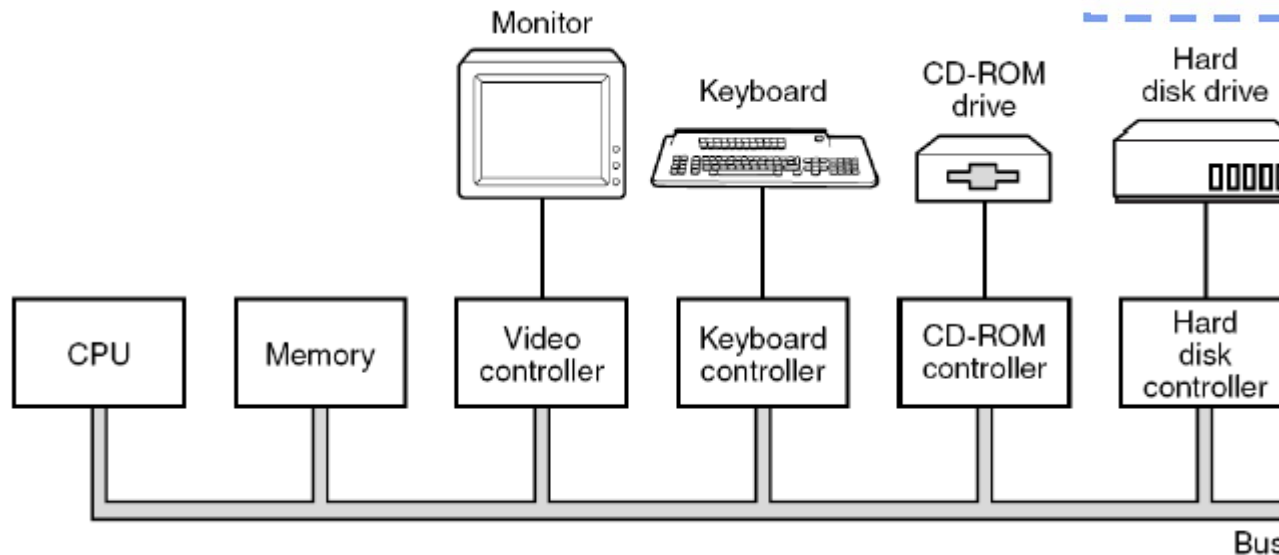
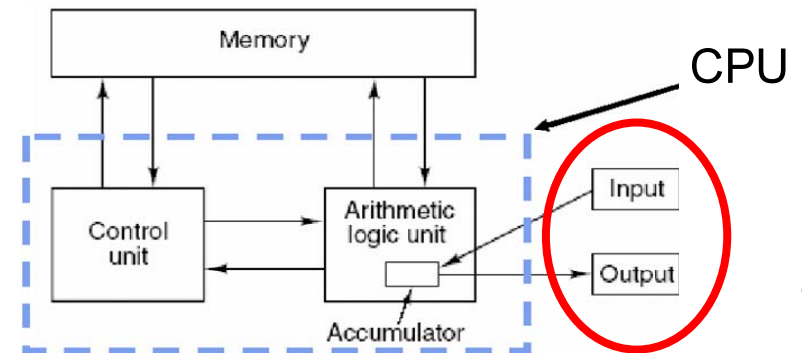




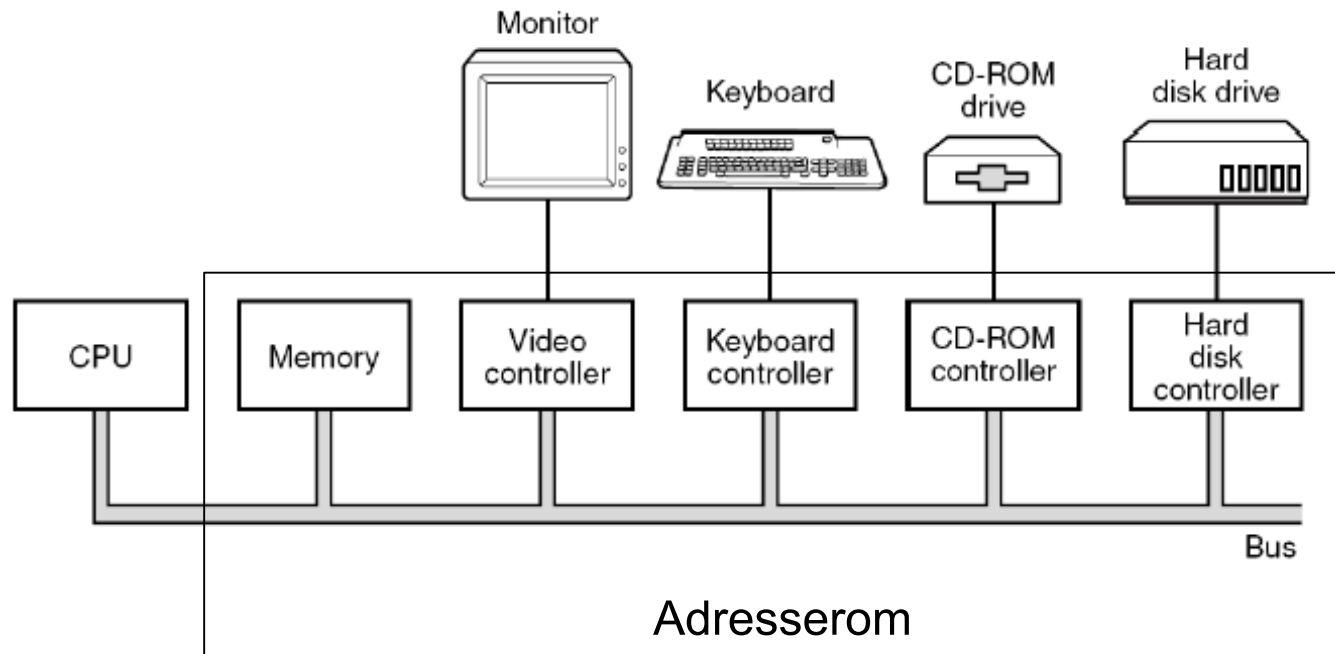
# Inndata/utdata (Input/Output (I/O))

- Einheitar for å få data til/frå
- Men, "memory mapped"
  - Alle einingar som minne
  - Kvar einingar område i minne
    - Adresserom

## Von Neumann-arkitektur

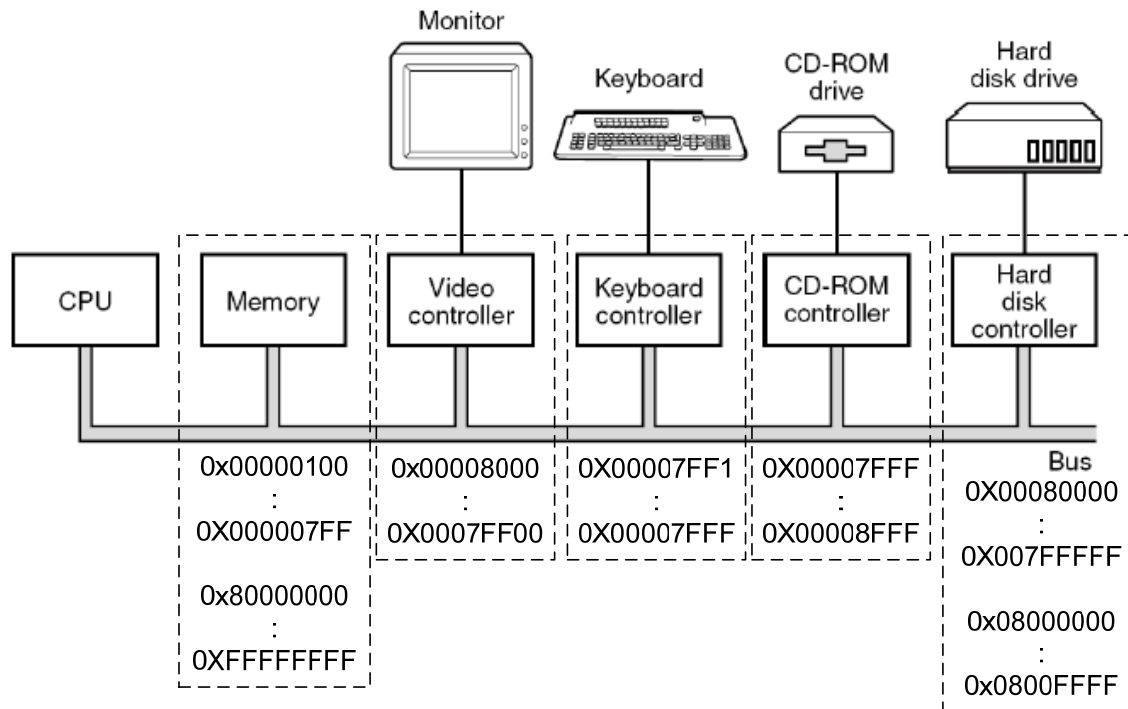


# Inndata/utdata (Input/Output (I/O))

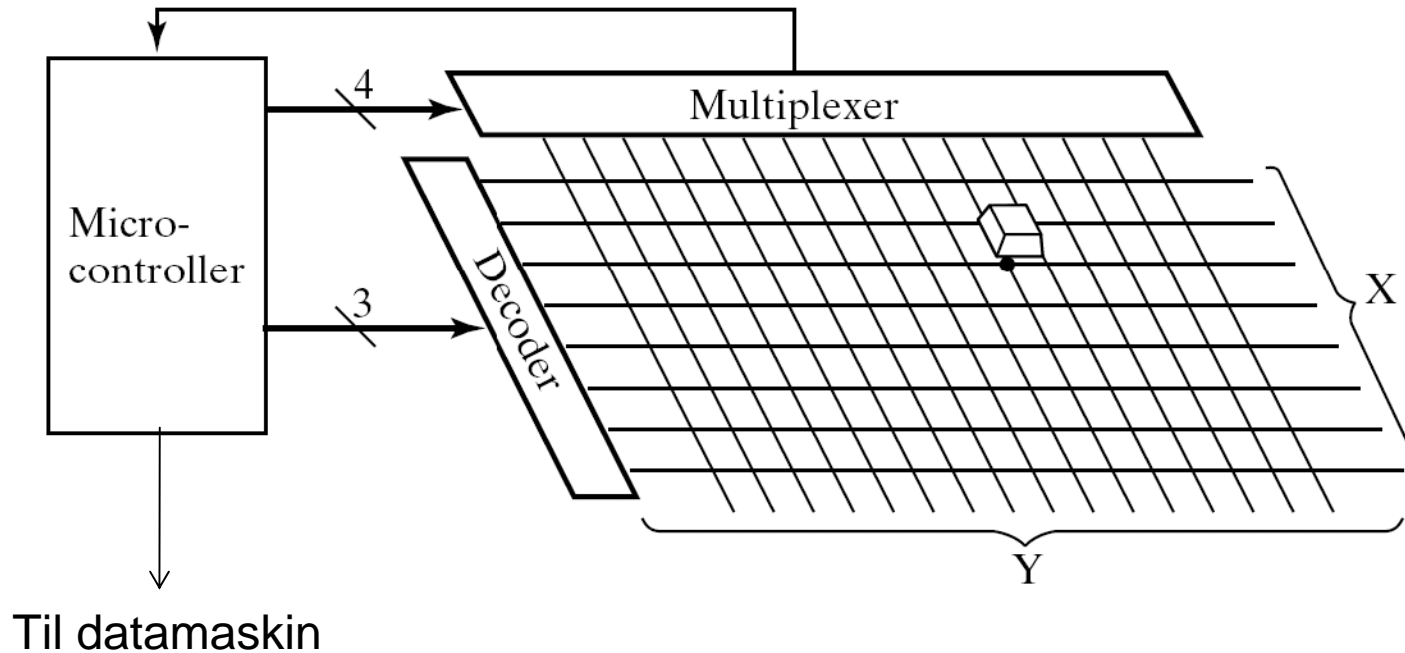


# Inndata/utdata (Input/Output (I/O))

- "Memory mapped"
  - Alle einingar som minne
  - Kvar einingar område i minne
    - Adresserom

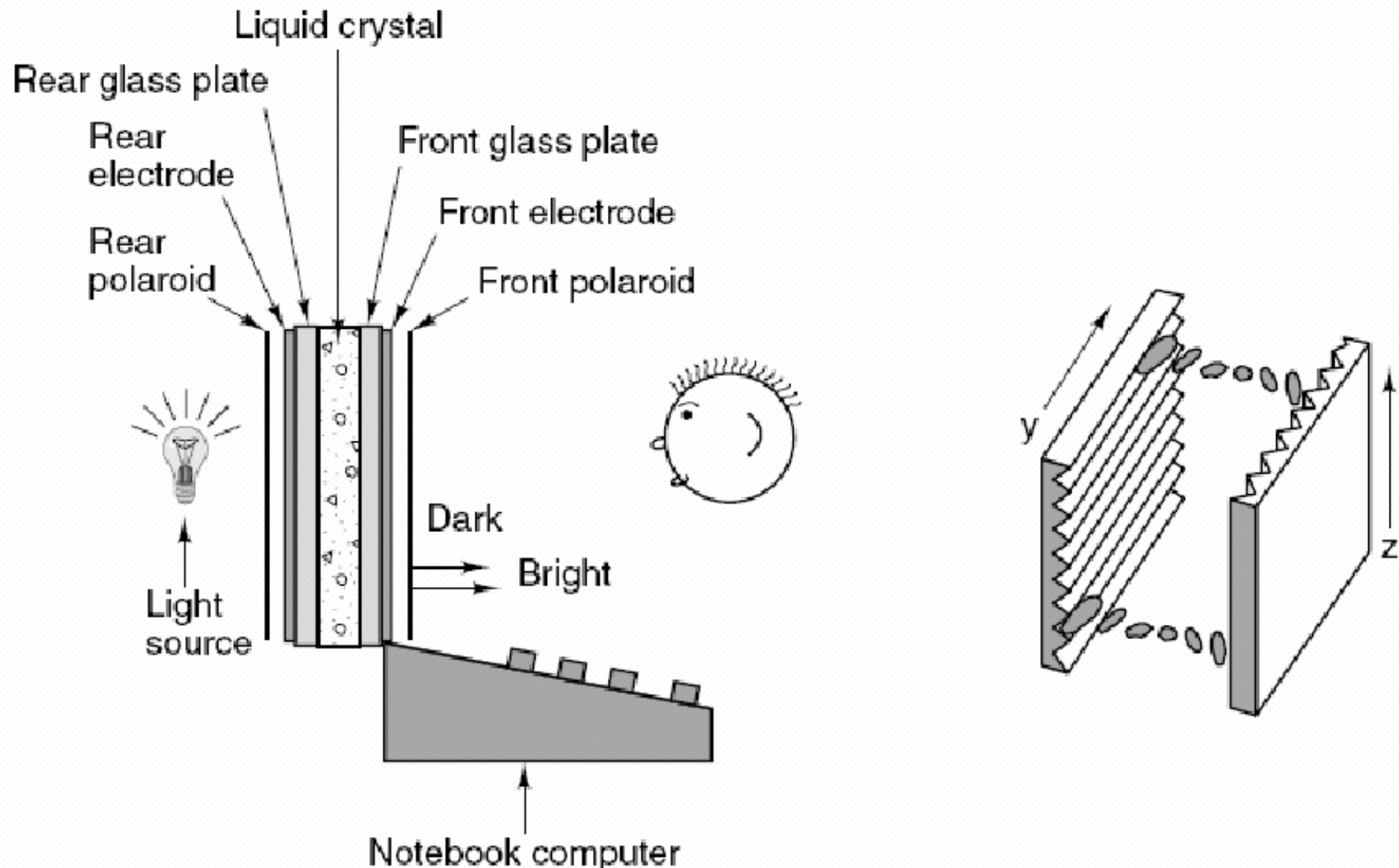


# Tastatur

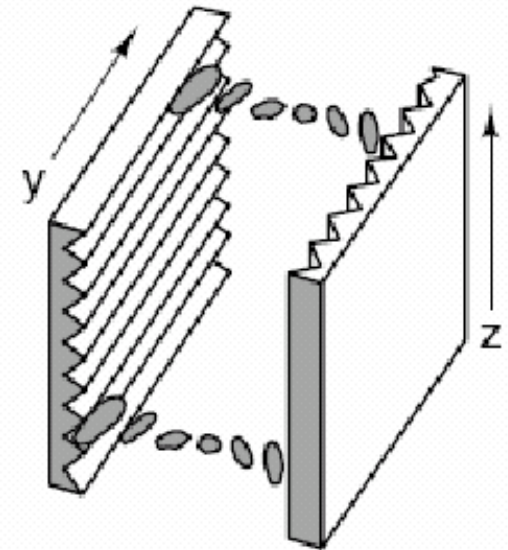
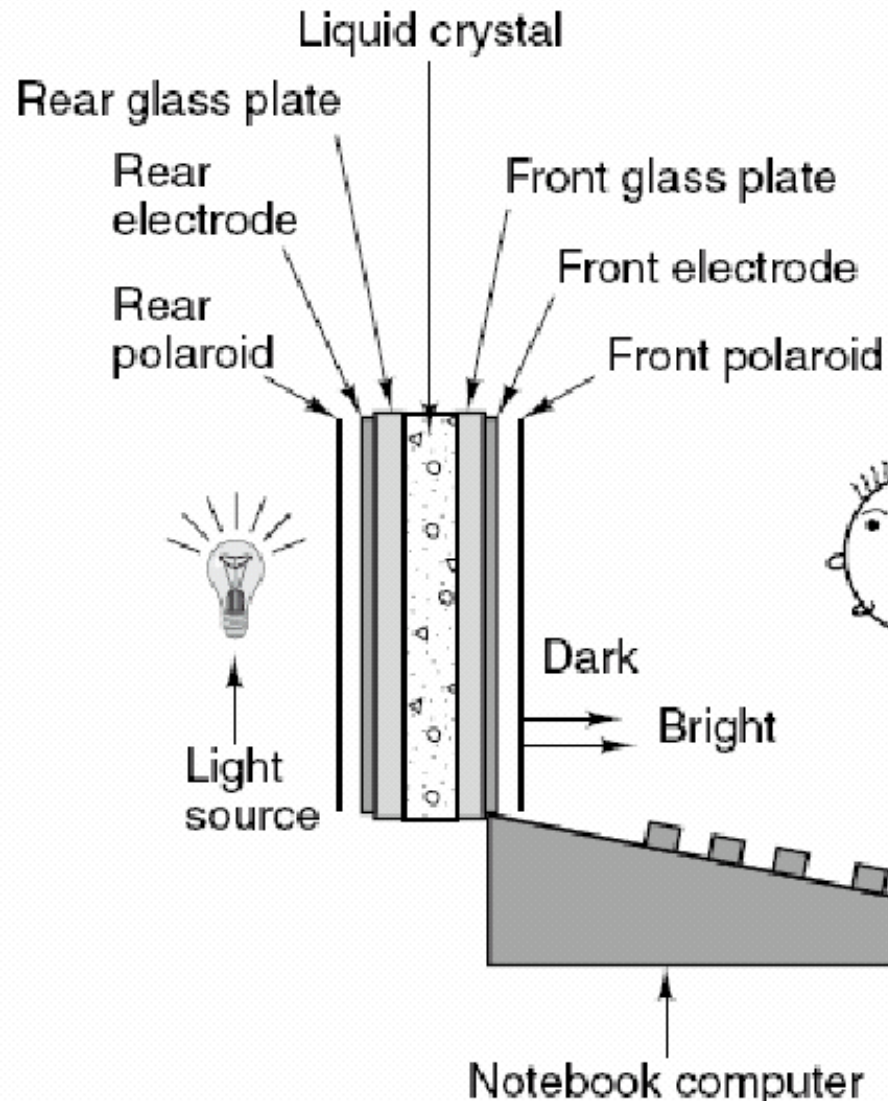


	000	001	002	003	004	005	006	007
0	NUL 0000	DLE 0010	SP 0020	0 0030	@ 0040	P 0050	` 0060	p 0070
1	STX 0001	DC1 0011	! 0021	1 0031	A 0041	Q 0051	a 0061	q 0071
2	SOT 0002	DC2 0012	" 0022	2 0032	B 0042	R 0052	b 0062	r 0072
3	ETX 0003	DC3 0013	# 0023	3 0033	C 0043	S 0053	c 0063	s 0073
4	EOT 0004	DC4 0014	\$ 0024	4 0034	D 0044	T 0054	d 0064	t 0074
5	ENQ 0005	NAK 0015	% 0025	5 0035	E 0045	U 0055	e 0065	u 0075
6	ACK 0006	SYN 0016	& 0026	6 0036	F 0046	V 0056	f 0066	v 0076
7	BEL 0007	ETB 0017	' 0027	7 0037	G 0047	W 0057	g 0067	w 0077
8	BS 0008	CAN 0018	( 0028	8 0038	H 0048	X 0058	h 0068	x 0078
9	HT 0009	EM 0019	) 0029	9 0039	I 0049	Y 0059	i 0069	y 0079
A	LF 000A	SUB 001A	* 002A	: 003A	J 004A	Z 005A	j 006A	z 007A
B	VT 000B	ESC 001B	+ 002B	; 003B	K 004B	[ 005B	k 006B	{ 007B
C	FF 000C	FS 001C	, 002C	< 003C	L 004C	\ 005C	l 006C	 007C
D	CR 000D	GS 001D	- 002D	= 003D	M 004D	] 005D	m 006D	} 007D
E	SO 000E	RS 001E	. 002E	> 003E	N 004E	^ 005E	n 006E	~ 007E
F	SI 000F	US 001F	/ 002F	? 003F	O 004F	_ 005F	o 006F	DEL 007F

# Skjerm (LCD)

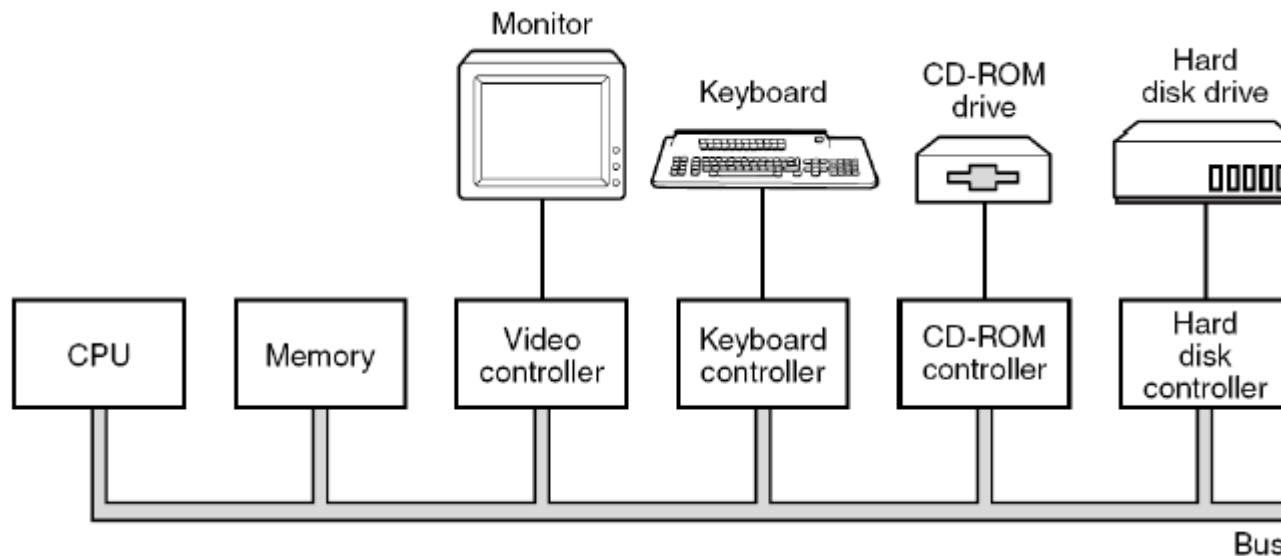


# Skjerm (LCD)



# Inndata/utdata (Input/Output (I/O))

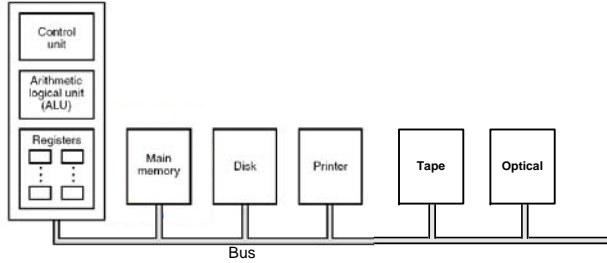
- Einheitar for å få data til/frå





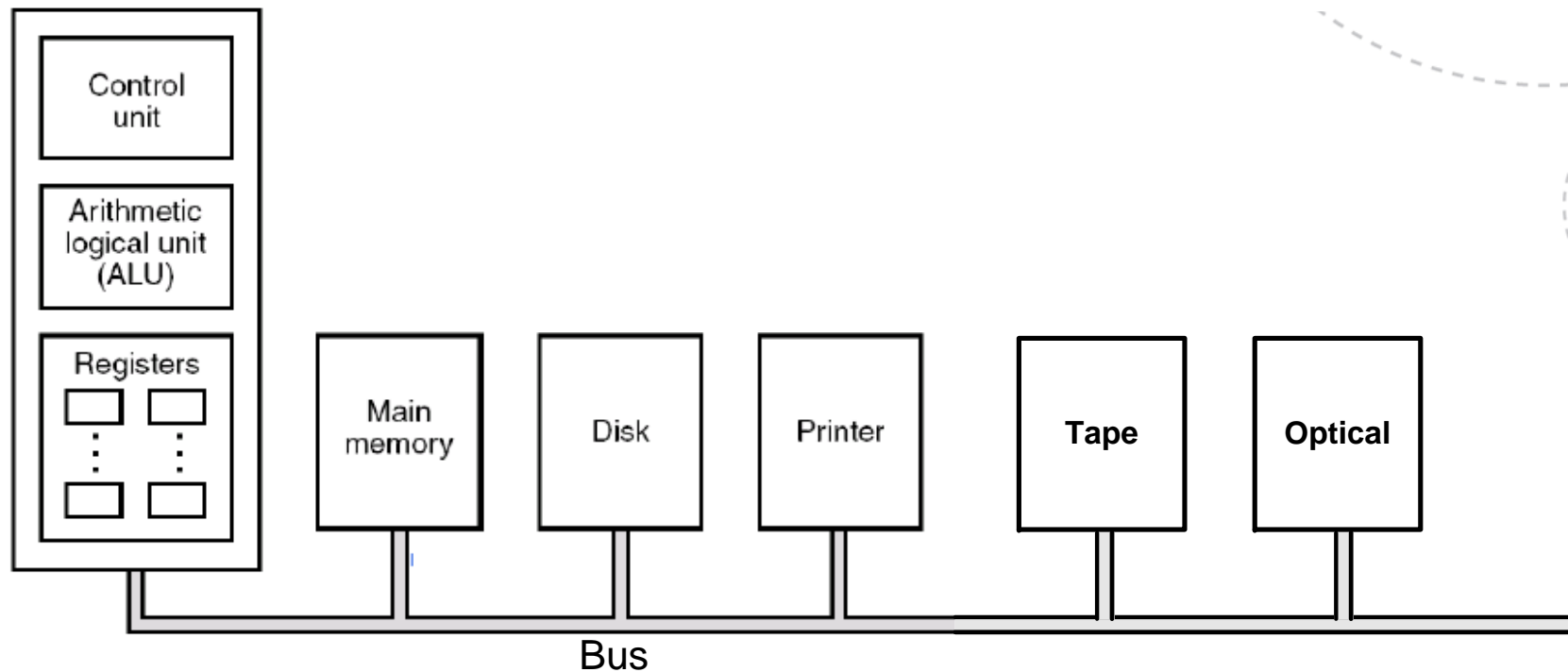
# Bussar og busshierarki

Central processing unit (CPU)

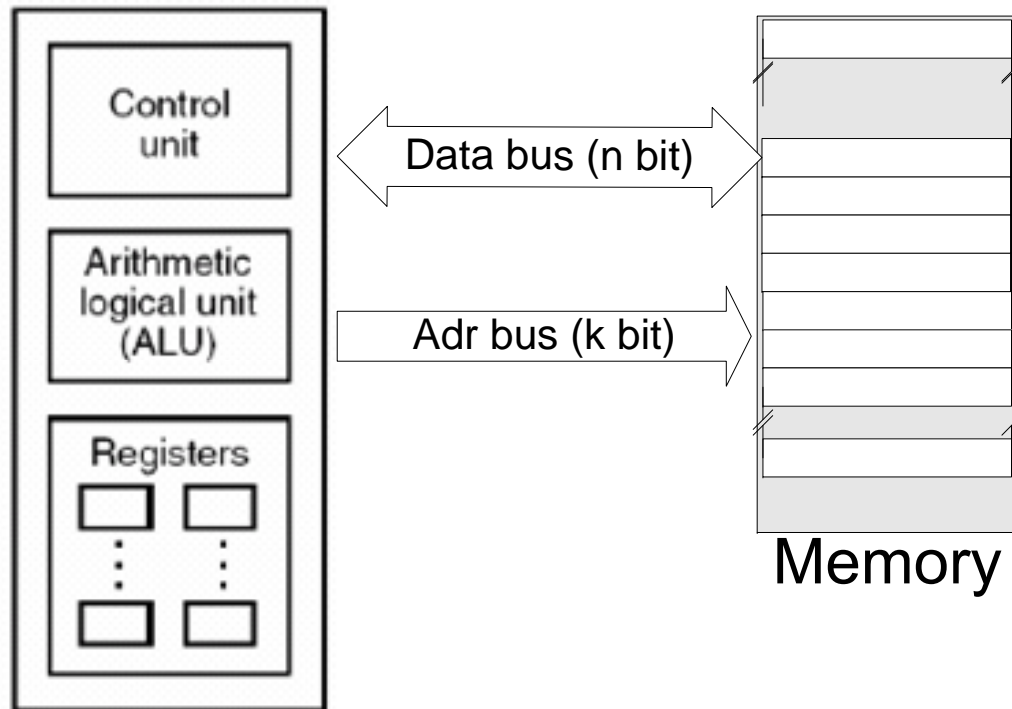


# CPU og buss kommunikasjon

Central processing unit (CPU)

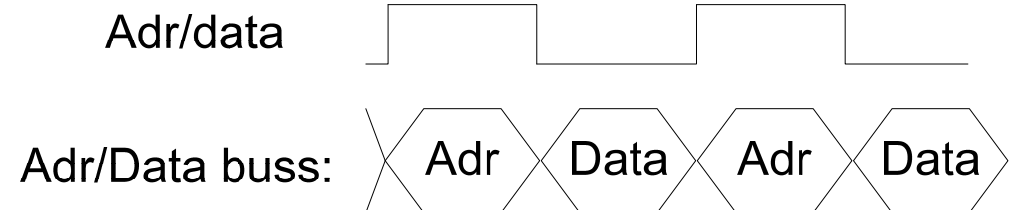
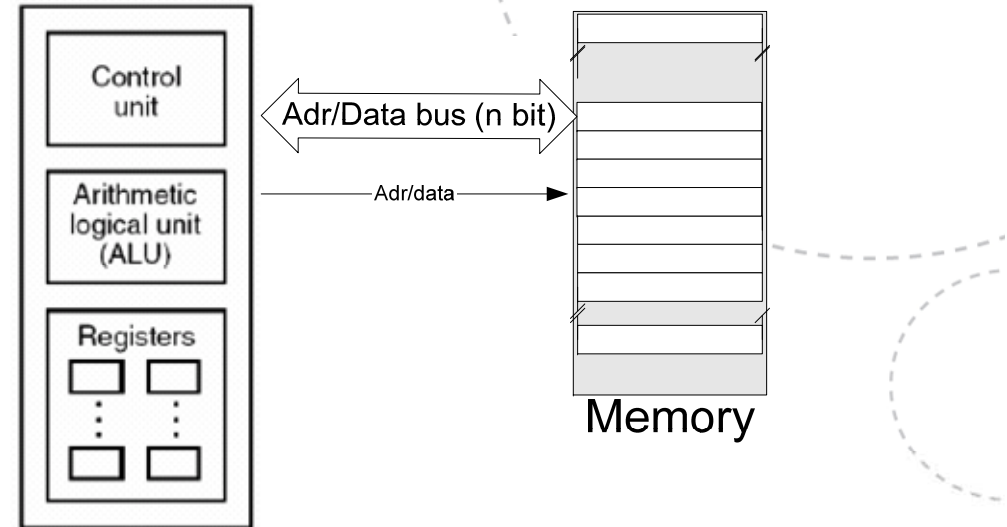
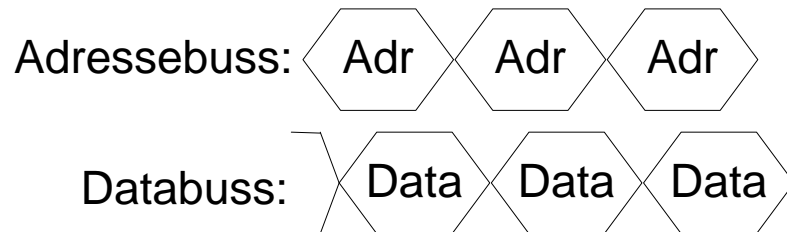
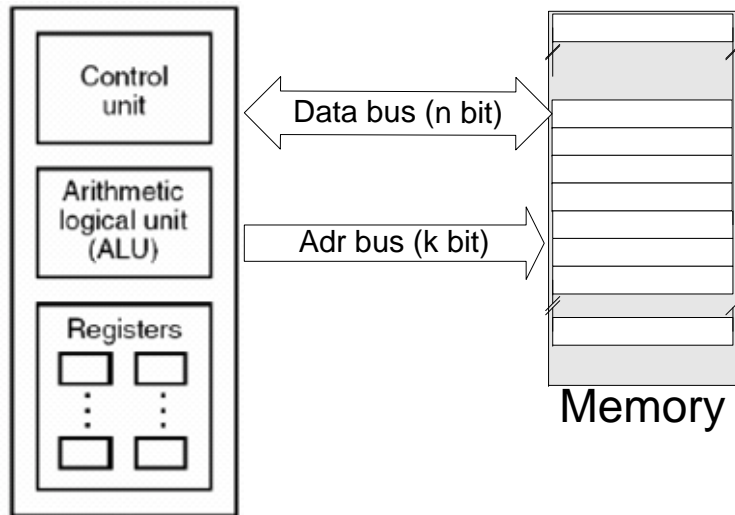


# Buss: repetisjon

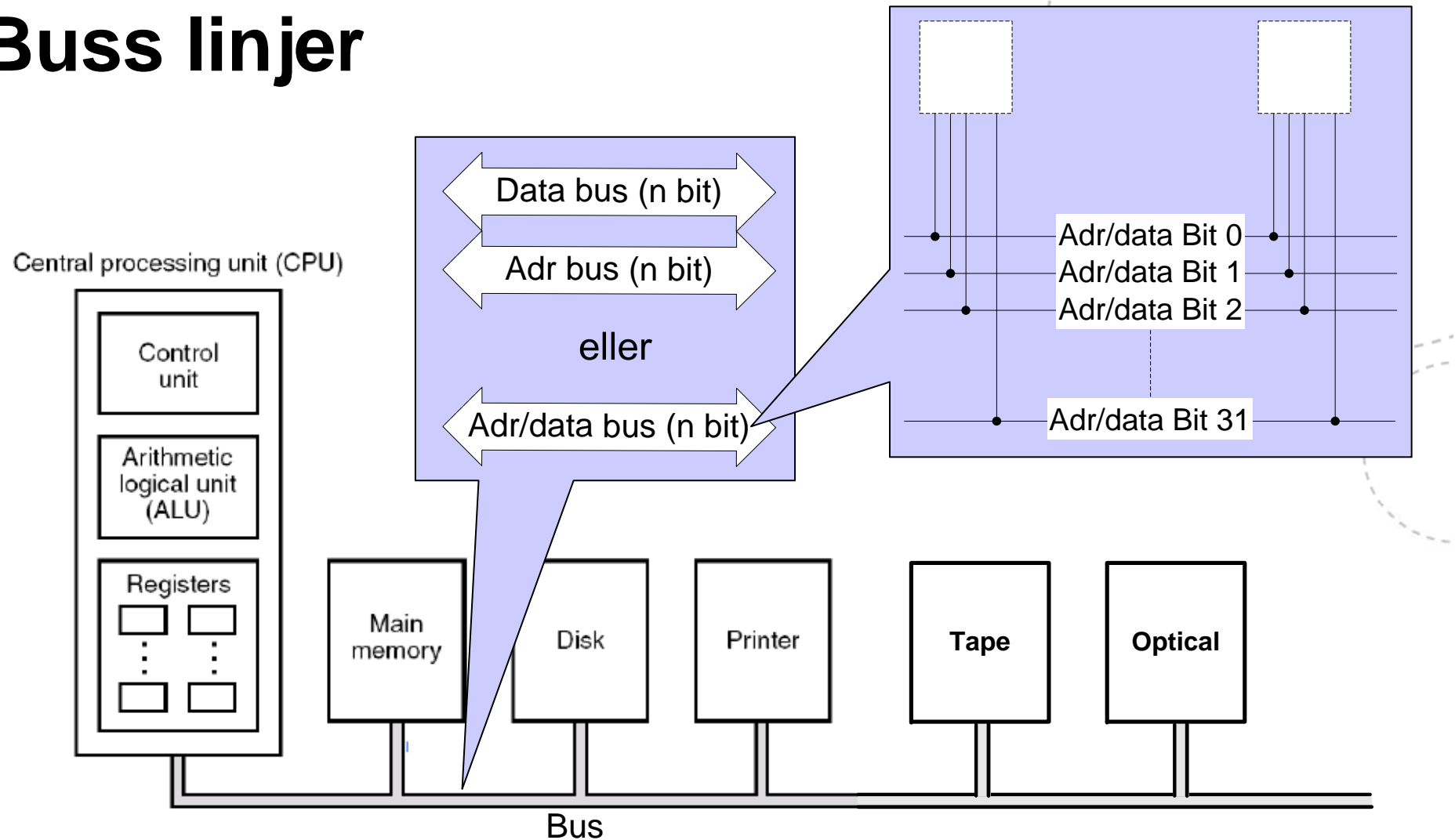


- Adressebuss
  - $k$  bit  $2^k$  adresserlokasjonar
- Databuss
  - $n$  bit kvar lese/skrive operasjon
- Eksempel
  - 8 bit databuss
  - 4 lese/skrive operasjonar for 32 bit ordlengde

# Buss: repetisjon

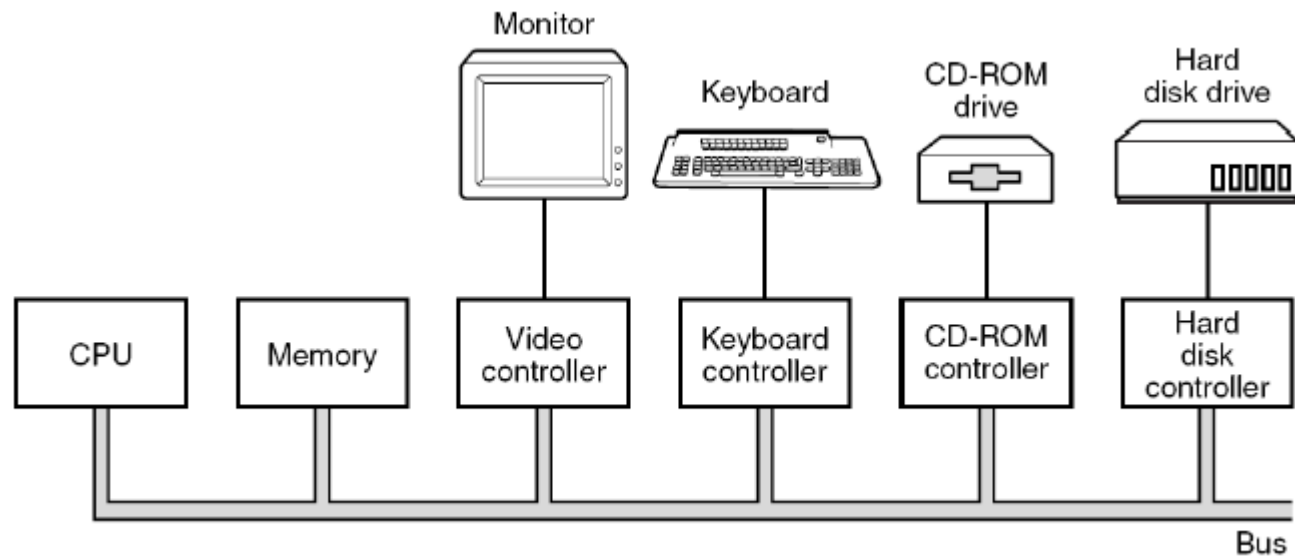


# Buss linjer



# Buss og ekstern einheit

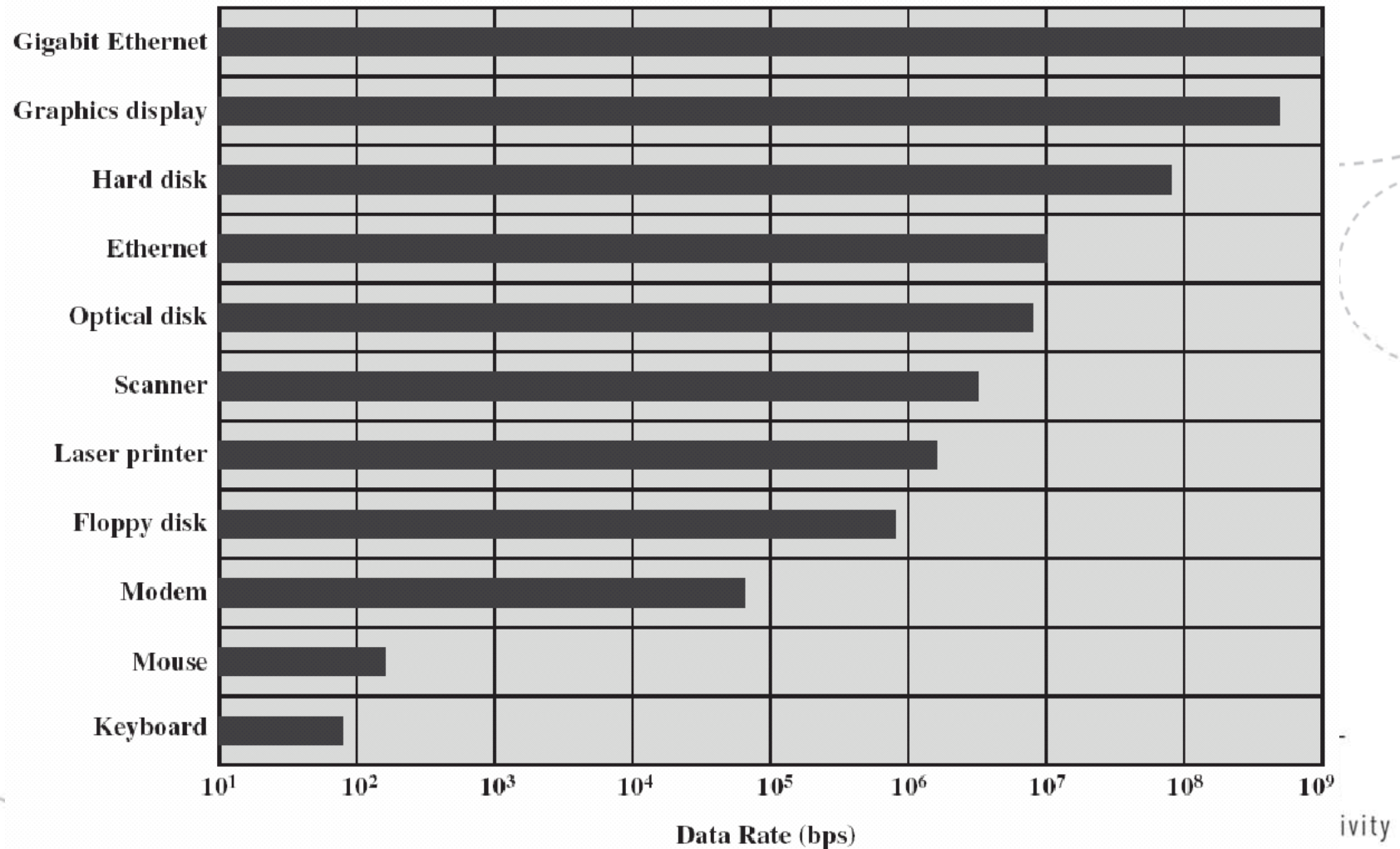
- Buss
  - Overfører data mellom einingar
- Kontroller (Grensesnitt (interface))
  - Handterar kommunikasjon med buss
  - Styrer ekstern einheit





# Buss og ekstern einheit

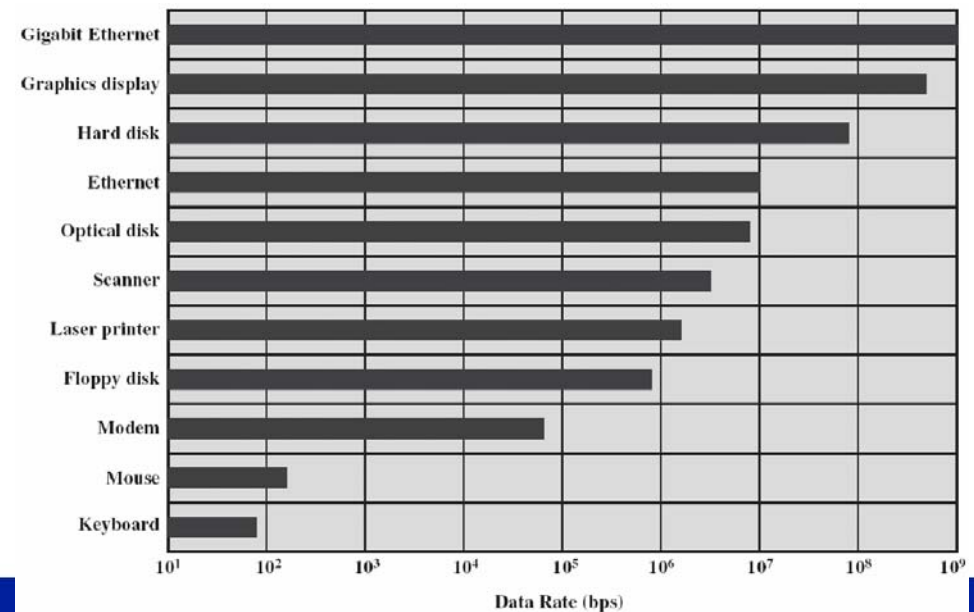
- Eksterne einheiter har forskjellig datarate





# Må tilpasse buss til dataoverføring

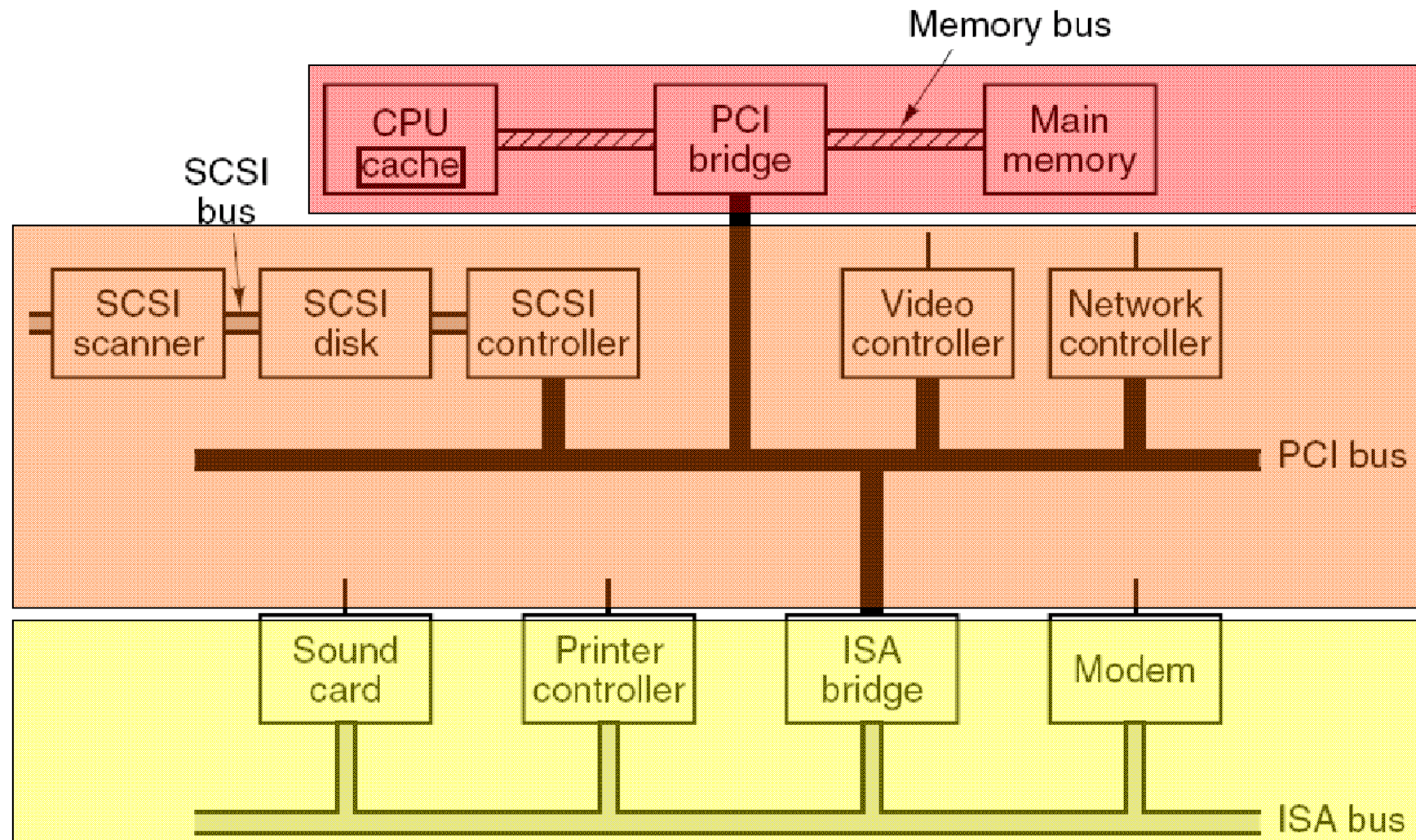
- Opprinneleg ein felles buss
  - Alle komponentar ca like raske
- Utvikling (maskinvare raskare)
  - Buss kan blir flaskehals
    - Minne, disk, Grafikk osv meir og meir data, fortare og fortare
    - Tastatur og mus uendra
    - Ny teknologi krever andre løysingar
- Buss tilpassa oppgåve
  - Fleire bussar
  - Hierarki av bussar



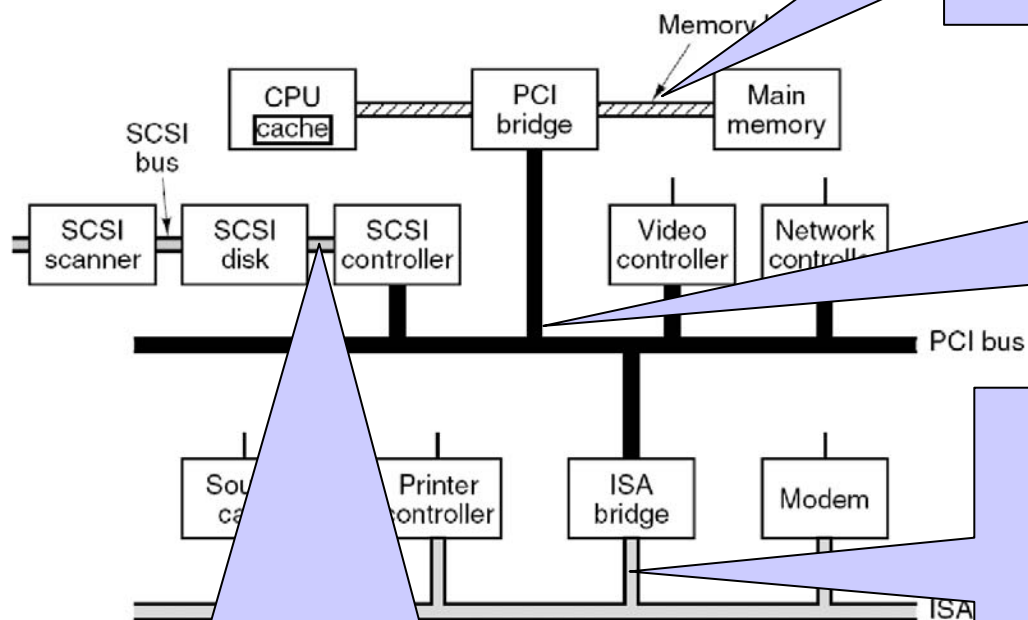
# Litt om bussar i moderne maskiner

- PCI (Peripheral Component Interconnect)
  - Høghastigheits paralellbuss (32 eller 64 bit)
- PCI Express
  - høghastigheits seriellbuss
- Grafikk bussar
  - Høghastigheitsbuss for å overføre grafikkdata
- Serie bussar (vanlege RS232, USB, RS485, IT<sup>2</sup>C....)
  - Låghastigheit "lang" avstand
- SCSI bussar
  - Høghastigheit for å kommunisere med disk
  - SCSI-kontroller kopla på f.eks. PCI-buss

# Busshierarki



# Busshierarki



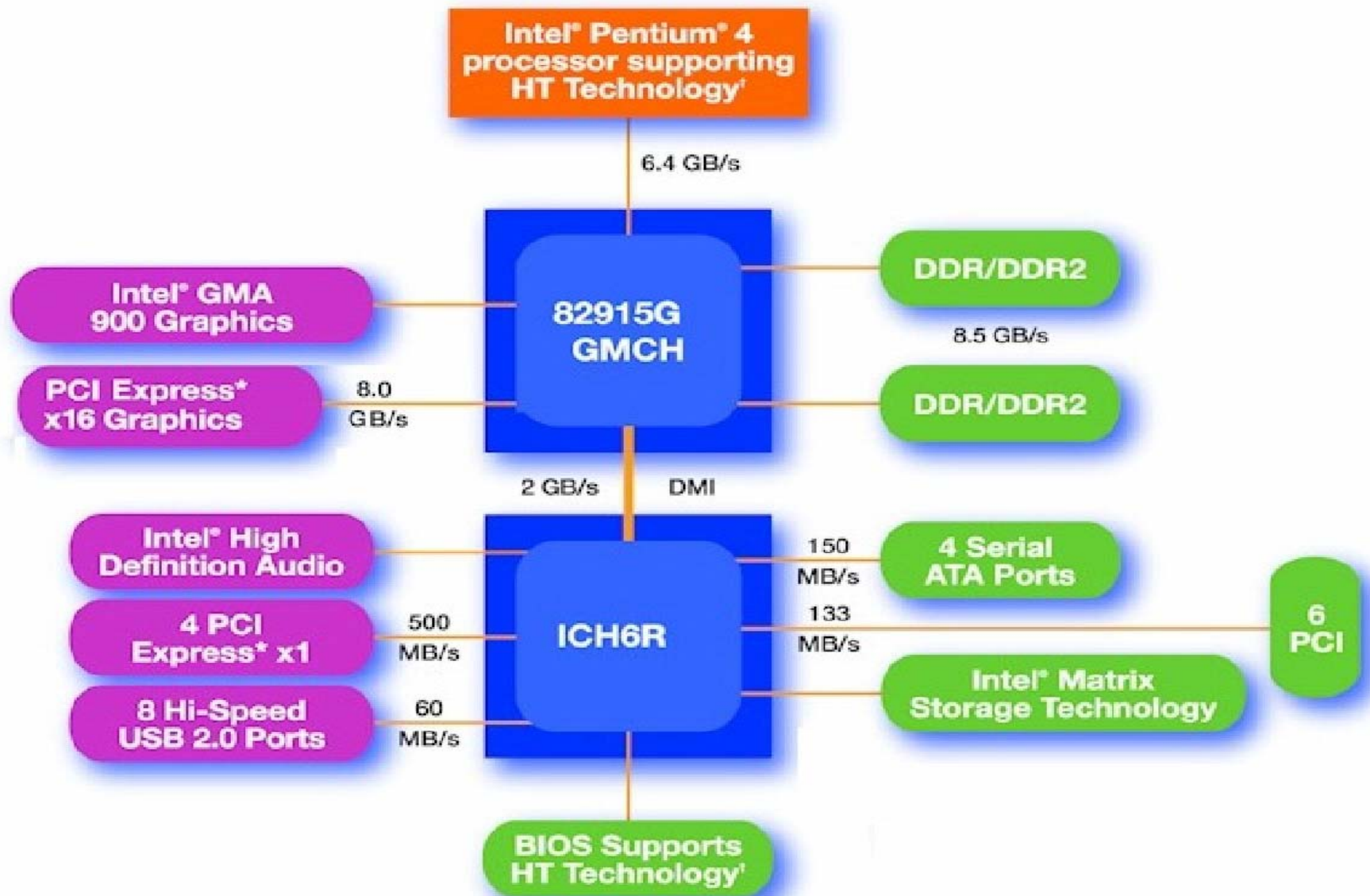
- Memory buss
  - CPU <-> minne (Cache, RAM)
  - Høghastigheits paralellbuss
  - Busbredde ofte stor 32 eller 64 bit
  - Klokke 400MHz – 1GHz

- PCI buss
  - CPU <-> PCI <-> externe einheitar
  - Høghastigheits paralellbuss
  - Busbredde ofte stor 32 eller 64 bit
  - Klokke 33MHz eller 66MHz

- ISA buss
  - CPU <-> PCI <-> ISA <-> externe einheitar
  - Låghastigheits paralellbuss (i dag)
  - Busbredde "liten" 8 eller 16 bit (i dag)
  - Klokke 4.77 Mhz – 8 Mhz

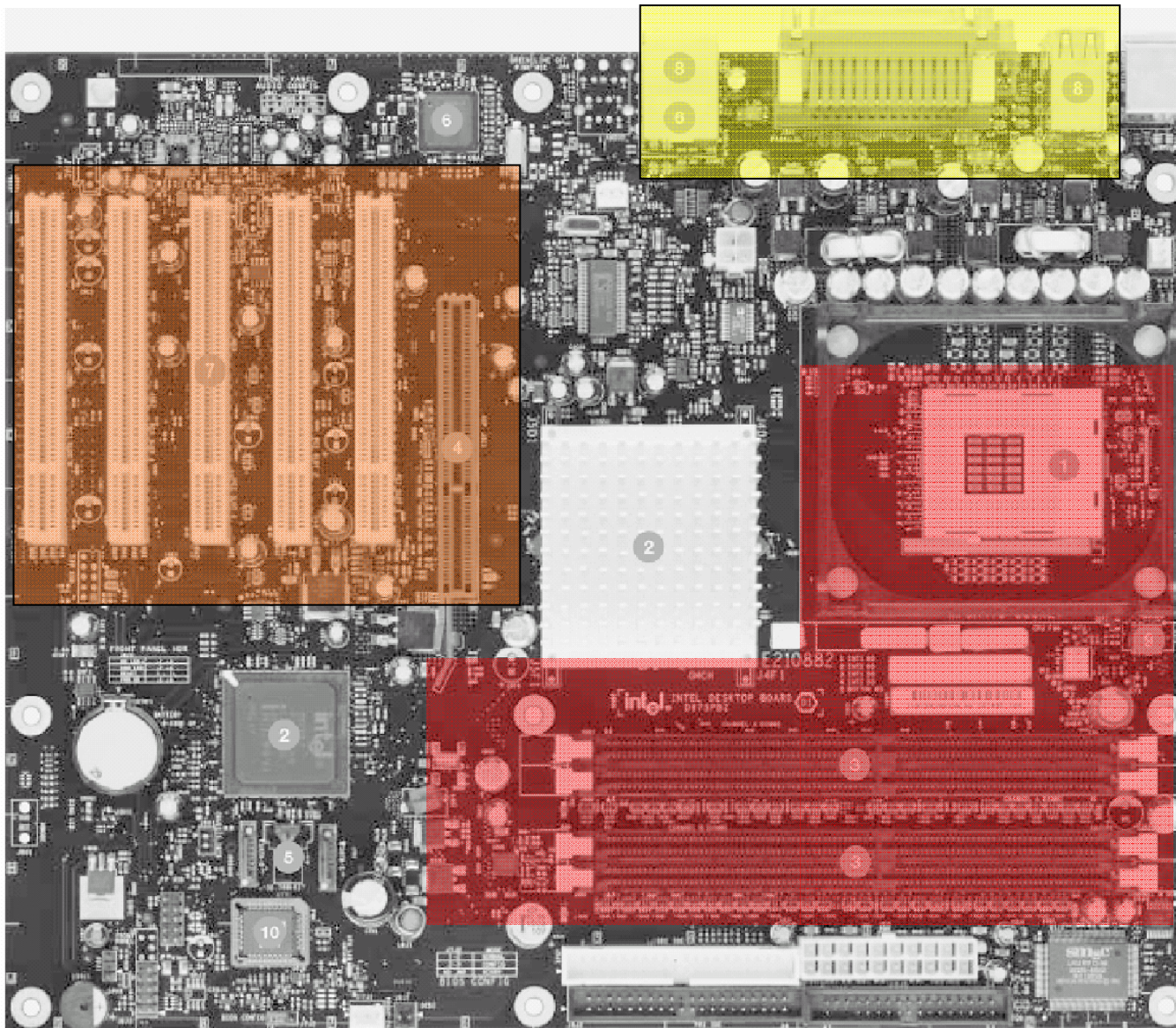
- SCSI buss
  - CPU <-> PCI <-> SCSI <-> externe einheitar
  - Høghastigheits paralellbuss primært mot disk
    - Busbredde 8 eller 16 bit (også 1 bit)
    - 5 - 320 MB/s datarate

# Busshierarki rundt P4 prosessor





# Busshierarki i praksis



# Polling, avbrudd og DMA

- Polling (Programstyrt I/O)
  - Prosessor sjekkar om externeinheit har data klar (*er det trykt på ein tast?*)
- Interrupt (Avbrudd)
  - Externeinheit seier frå når data er klar (*det er trykt på ein tast*)
- Direct Memory Access
  - Kontroller overfører direkte til/fra hovedlager
  - Prosessor tar seg kun av oppstart av overføring
  - Prosessor kan dermed gjøre noko anna imens

