

Grundläggande datorteknik



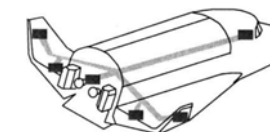
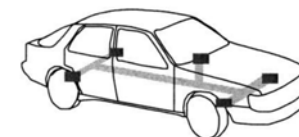
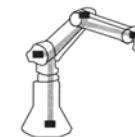
Kursen handlar om den teknik som ligger till grund för välbekanta vardagsprylar

- mobiltelefoner,
- mediaspelare,
- digitalboxar, "laptops", hemma-bio
- spelkonsoler,
- mikrovågsugnar,
- huslarm, "smartcards" etc.

System för övervakning och drift

Samma teknik används också i tekniska system som:

- robotar
- processmaskiner
- medicinsk apparatur
- trafiksystem
- larmsystem
- bilar
- flygplan
- rymdfarkoster etc.



Centraliserade tjänster

..för att inte nämna datorkluster för lagring/bearbetning av mycket stora datamängder

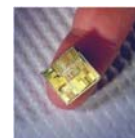
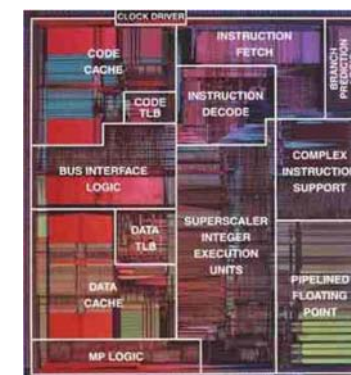


Teknik: mikroelektroniken

Alla dessa tekniska "prylar" och system innehåller **digitala system**.

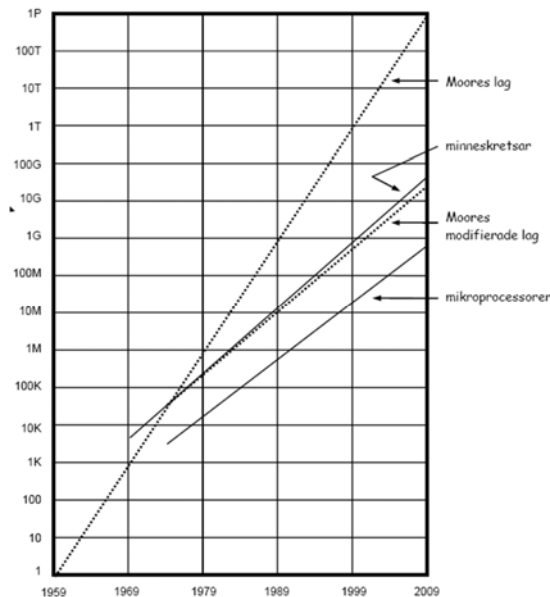
Kursen handlar dels om **digital teknik** fundamental för **datortekniken** som i sin tur utgör grunden för programmerade digitala system.

Kärnan i det programmerade digitala systemet är en **mikroprocessor**.

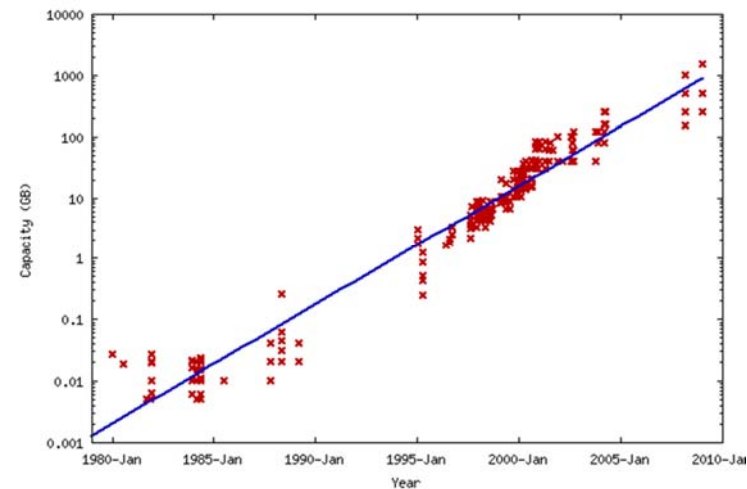


Mikroelektronikens utveckling

Antalet transistorer som ryms på en kiselbricka....



Sekundärlagringskapacitetens utveckling



Innehåll

- Digitalteknikens grundläggande element och begrepp och olika talsystem
- Boolesk algebras användning för konstruktion av kombinatoriska nät och synkrona sekvensnät
- Datorns digitala byggblock (ALU, dataväg, styrenhet, minne, in- och ut- enheter)
- Den traditionsenliga processorns uppbyggnad (dataväg och styrenhet med instruktionsuppsättning) som en synkront arbetande digitalmaskin
- Kodning i maskinspråk och assemblerspråk.

Lärandemål

Datorns uppbyggnad och funktion

Efter fullgjord kurs ska studenten kunna

- beskriva datorns uppbyggnad och funktion
- beskriva och analysera/konstruera centralenhetens grundläggande delar
- förklara hur instruktioner byggs upp av styrsekvenser
- beskriva och analysera den automatiska styrenhetens funktion och uppbyggnad
- förklara primärminnets grundläggande funktioner samt beskriva, analysera och konstruera primärminnets anslutning till centralenheten
- beskriva elementär undantagshantering i datorsystem.

Digitalteknik

Efter fullgjord kurs ska studenten kunna

- beskriva och använda binära koder
- beskriva och analysera datorns uppbyggnad som programmerbart digitalt system.

Assemblerprogrammering

Efter fullgjord kurs ska studenten kunna

- förklara det lagrade programmets princip
- beskriva programmerarens bild av maskinen, dvs instruktionsuppsättning och adresseringssätt
- beskriva, analysera och konstruera enkla assemblerprogram, organiserade i subrutiner.

Kursens genomförande, kursmaterial

- Föreläsningar
- Demonstrations-övningar
- Kodnings-och simulerings-övningar
- Laborationer
- Examination

Kurs-PM och detaljplanering finns på kursens hemsida.

- Böcker(DC och Cremona).
- Johnson, Larsson & Arebrink: **Grundläggande digital-och datorteknik**. Kompendium, Inst för datorteknik, CTH, 2008. **Del 1. Digital teknik**
 - R. Johansson: **Arbetsbok för DigiFlisp**. Studentlitteratur AB, 2013, ISBN: 978-91-44-07596-9.

- Tryckt material (DC)
(Även på elektronisk form, PDF-format, via kursens hemsida)
- **Kompendium i grundläggande datorteknik**
 - **Exempelsamling i grundläggande datorteknik**
 - **Instruktionslista för FLIS-processorn**

Utdelas här, kan därefter hämtas på DC:
• **Laborations-PM (1-4)**

Presentationsmaterial vid föreläsningar,
Endast på elektronisk form, PDF-format , på kursens hemsida.

Simulatorer för Windows, hämtas från kursens hemsida.

Laborationer

- Kursen omfattar fyra handledda laborationer.
- Inför varje laborationstillfälle utför studenten individuellt ett enkelt test ("quiz"), dessutom kontrolleras att studenten utfört, för laborationen nödvändiga, uppgifter.
- Student som inte förberett laborationen på anvisat sätt kan komma att avvisas från laborationstillfället, underkännas på momentet för att få ny möjlighet vid ett senare laborationstillfälle.
- Under laborationen utför studenten de förberedda uppgifterna och redovisar också sina resultat för en handledare som godkänner studenten på laborationsmomentet.
- Laborationsmomenten bedöms U eller G.

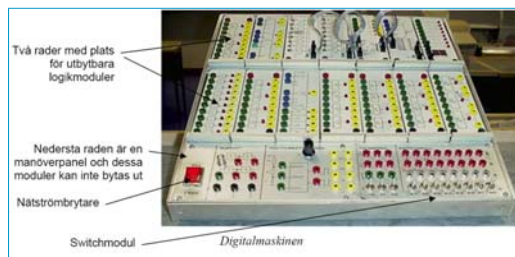
Laborationsutrustning

Laboration 1 och 2:

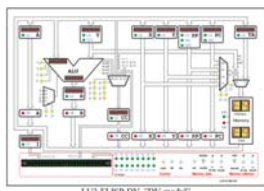
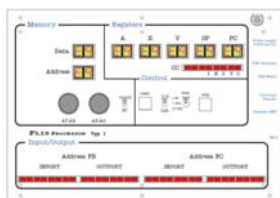
Digitalmaskin med utbytbara logikmoduler

Laboration 3:

Styrenhet, dataväg och kopplingsdäck



Laboration 4:
Laborationsdator FLISP med kringutrustning

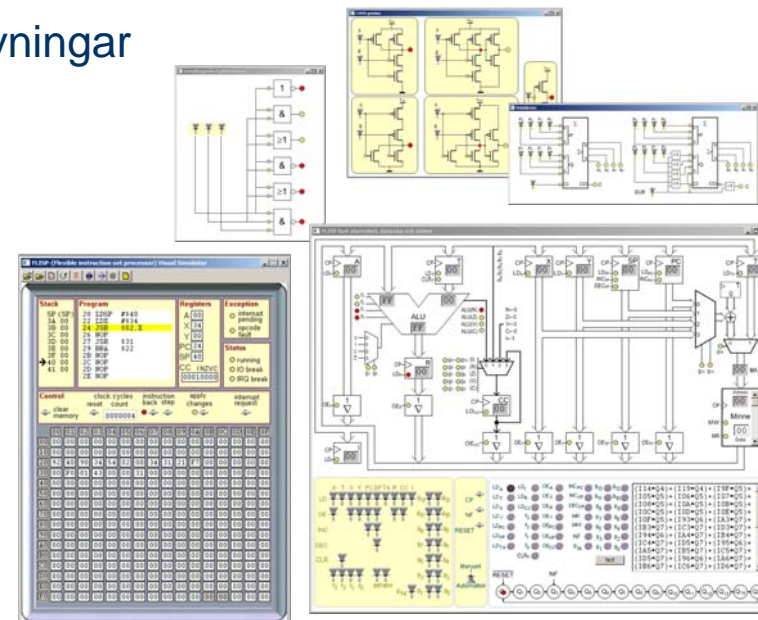


Simulatorövningar

Laborations-utrustningen studeras också med hjälp av simulatorer.

Vi jobbar med dessa under speciella "simulatorövningar". De är också avsedda för hemverksamhet.

Laborationer kan oftast förberedas med hjälp av simulatorer.

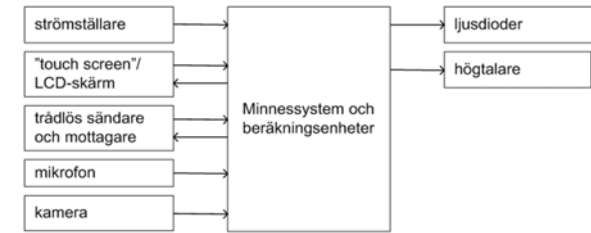


Examination

- Den skriftliga tentamen består av två delar (A och B), där studenten först behandlar del A för att uppnå ett godkänt resultat.
- Där studenten nått godkänt resultat i del A bedöms även eventuella lösningar på uppgifter från del B. Korrekt besvarade uppgifter kan då ge överbetygen 4 eller 5.
- För slutbetyg ska laborationskursen vara godkänd. Resultatet från tentamen gäller som slutbetyg på kursen.

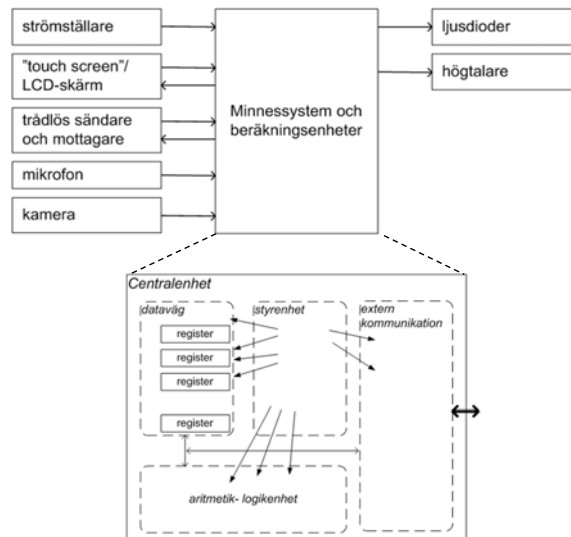
Nu börjar kursen...

- Inmatningsenheter
- Utmatningsenheter
- Minnesystem och beräkningsenheter



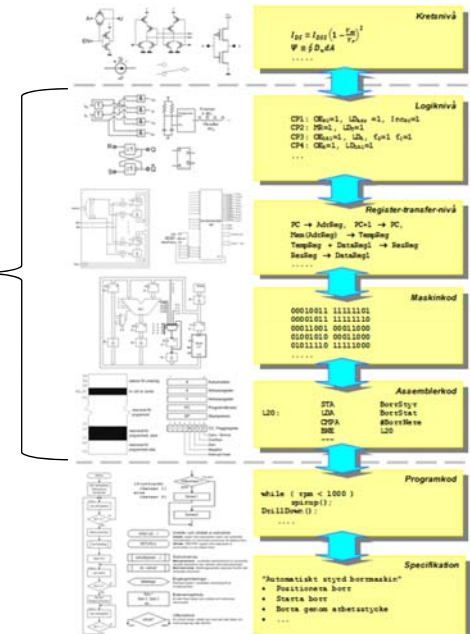
Informationsflöde illustreras av pilarna

Datorsystemets uppbyggnad



Beskrivningsnivåer

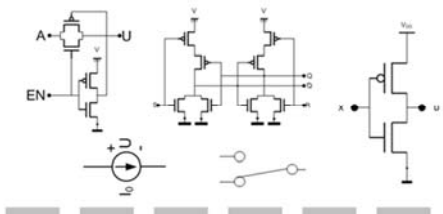
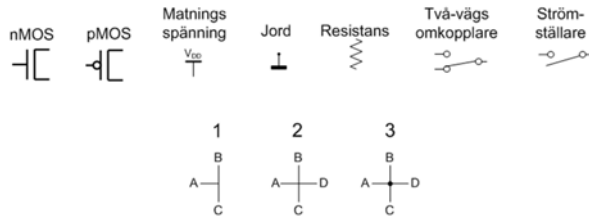
- I denna kurs behandlar vi speciellt dessa nivåer
- Kan beskrivas ur olika aspekter
 - Kretsnivå
 - Logiknivå
 - Register-transfervnivå
 - Maskinkod
 - Assemblerkod
 - Programkod
 - Specifikation



Kretsnivå

Komponenter

- Resistorer
- Kondensatorer
- Induktorer
- Dioder
- Transistorer



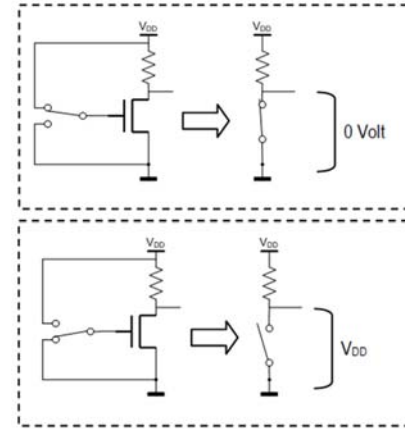
Kretsnivå

$$I_{DS} = I_{DSS} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right)^2$$

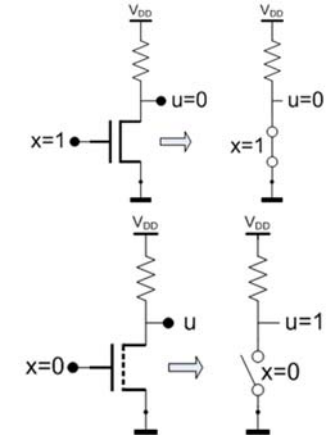
$$\Psi \equiv \oint D_n dA$$

.....

Transistorn som omkopplare

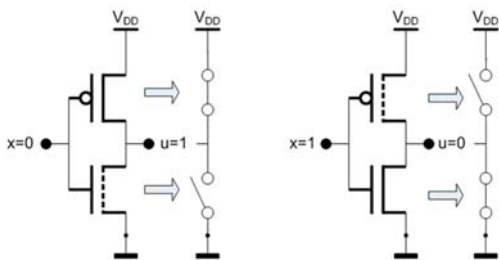


Signalnivåer (VDD eller 0 Volt)

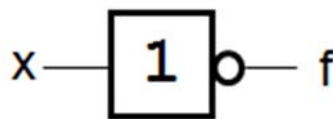


Logiknivåer (1 eller 0)

CMOS – en logikfunktion



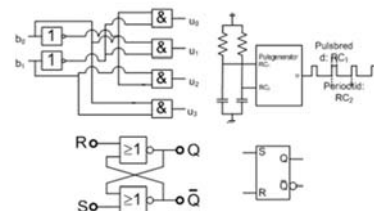
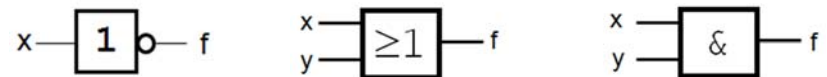
Funktionstabell	
x	u = f(x)
0	1
1	0



"Inverterare"

Logiknivå – de elementära byggblocken

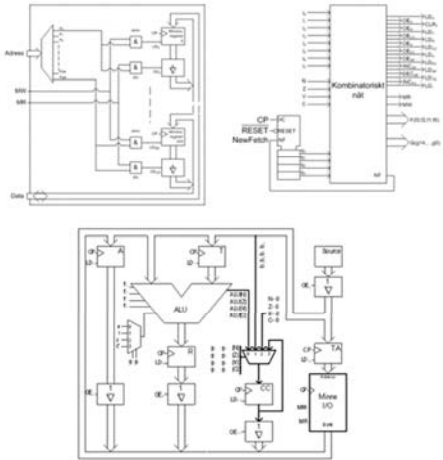
Logikkretsar byggs med hjälp av tre grundläggande funktioner



Logiknivå

CP1: OE_{PC}=1, LD_{Adr}=1, Inc_{PC}=1
 CP2: MR=1, LD_r=1
 CP3: OE_{DRI}=1, LD_R, f₃=1 f₁=1
 CP4: OE_R=1, LD_{DRI}=1
 ...

Register-transfernivå - styrsignalsekvenser



Register-transfer-nivå

PC → AdrReg, PC+1 → PC,
 Mem(AdrReg) → TempReg
 TempReg + DataReg1 → ResReg
 ResReg → DataReg1

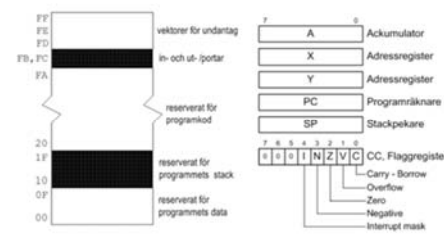
Maskinkod

```

00010011 11111101
00001011 11111110
00011001 00011000
01001010 00011000
01011110 11111000
    
```

Assemblerprogrammering

Symbolfält	Mnemonicer eller direktiv	Operand	Kommentarsfält
	ORG	\$20	; Program börjar
InPort	EQU	\$FB	
UtPort	EQU	\$FC	
start:	LDA	InPort	; Läs data
	STA	UtPort	; Skriv data
	JMP	start	; Repetera...

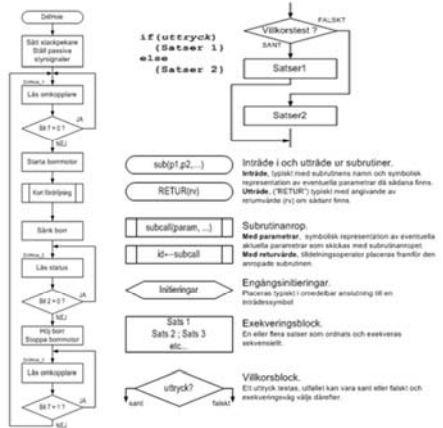


Assemblerkod

```

L20:   STA   BorrStyr
      LDA   BorrStat
      CMPA #BorrNere
      BNE  L20
    
```

Specifikation och program



Programkod

```

while ( rpm < 1000 )
  spinup ();
  DrillDown ();
  ....
    
```

Specifikation

"Automatiskt styrd bormaskin"

- Positionera borr
- Starta borr
- Borra genom arbetsstycke
- ...

Från fysikalisk storhet till diskret kodord

