

Övningar och datorlaborationer, Datorer i system

Kursen Datorer i system inkluderar under läsperiod HT1 två övningar i seminarier samt tre datorlaborationer i datorsal. Övningarna och datorlaborationerna har två syften. Dels ska de bidra till att illustrera de olika undervisningsformer som förekommer på D-programmet och dels ska de bidra till att ge en förståelse för de principer som ligger till grund för de digitala system som utgör basen för datortekniken. Schema för laborationerna (tider och datorsalar) finns i kursprogrammet samt på kursens webbsida. Bevaka webbsidan regelbundet för eventuella uppdateringar av schemat.

Övningarna och laborationerna är obligatoriska. Det betyder att du måste bli godkänd på alla uppgifterna under ordinarie övnings-/laborationstid. Om du skulle vara sjuk vid något tillfälle så måste du anmäla detta via kursens e-postadress (edaa05@cs.lth.se), eller per telefon till Roger Henriksson, 046-222 96 35, före tillfället. Om du varit sjuk bör du göra uppgiften på egen hand och redovisa den under påföljande övnings-/laborationstillfälle. Det kommer också att finnas tillfälle till uppsamling vid läsperiodens slut.

Uppgifterna i datorlaborationerna ska lösas i grupper om två personer. Regler för samarbete mellan grupperna finns på nästa sida.

Detta häfte innehåller förutom anvisningarna för övning 1 och 2 också en lista på vilken övnings-/laborationshandledaren kvitterar att du är godkänd på övningen. Du måste för varje laboration se till att övnings-/laborationsledaren noterar dig som godkänd på listan på sista sidan i häftet. Anvisningarna för övriga övningar/datorlaborationer kommer att distribueras elektroniskt via kursens webbsida efter hand som kursen fortskrider.

Riktlinjer för inlämningsuppgifter och laborationsuppgifter

Arbete i samband med inlämningsuppgifter och laborationer ska göras individuellt när det inte föreskrivs att arbetet ska utföras i grupp. När det gäller grupparbete meddelar ansvarig lärare hur många som ska ingå i gruppen och gruppen får inte utökas utan särskilt tillstånd.

Vid grupparbete ska alla gruppmedlemmar delta i arbetet med uppgiften. Ett "ge och ta"-förhållande inom gruppen rekommenderas, men även ett "lärare-elev"-förhållande kan vara fruktbart. När arbete utförs i grupp ska var och en i gruppen vara väl insatt i alla delar av arbetet och ska kunna redogöra även för de delar som andra åstadkommit.

Samarbete teknologer emellan inom bestämda gränser uppmuntras:

- Det är tillåtet att diskutera uppgifterna och idéer till problemlösningar med andra (grupper), men inte att skriva av eller kopiera annans (annan grupps) lösning.
- Det är tillåtet att få hjälp av andra (grupper) med att förstå formuleringar i inlämningsuppgifter och laborationsuppgifter.
- Om man har fått väsentlig hjälp av annan än lärare på kursen för att genomföra en uppgift ska detta redovisas i redogörelsen eller på annat skriftligt sätt. Det ska då tydligt framgå av vem man fått hjälp och med vad. Användande av litteratur etc som inte är kursmaterial ska redovisas.
- Hjälp från annan med handhavandet av apparatur, utnyttjandet av datorsystem och givna datorprogram behöver inte redovisas.

Det är självfallet tillåtet med hjälp från lärare i kursen. Sådan hjälp behöver inte redovisas. Kontakta ansvarig lärare om du är osäker på om viss hjälp är tillåten eller inte.

Övning 1 — Olika talbaser, teckenrepresentation

Mål: Du ska bekanta dig med och erhålla en viss vana vid att arbeta med tal i de olika talbaser som ofta förekommer inom D-utbildningen. Vidare ska du erhålla en förståelse för hur olika typer av data, t.ex. text, representeras i digital form. Övningen innebär också en praktisk förberedelse för kommande veckors datorlaborationer.

Medtag gärna miniräknare till övningen.

Hemarbete

- H1. Gå till kursens webbsida, <http://cs.lth.se/edaa05>. Gå till undersidan som handlar om föreläsningar.
- H2. Repetera innehållet ur föreläsningsbilderna från föreläsning 2.
- H3. Till föreläsningen hör också ett antal länkar till relevanta texter om talbaser och teckenrepresentation. Du hittar länkarna i anslutning till föreläsningsbilderna på sidan. Följ dessa länkar och läs igenom texterna.

Inför laboration 1

Laborationerna i kursen, liksom rapportskrivandet i läsperiod HT2, genomförs i grupper om två personer. Vi inleder därför övningen med att kontrollera att alla har en laborationskamrat. Vid behov sätter vi ihop grupper i början av övningstillfälle 1. Ni är även välkomna att genomföra övningarna i seminarieform i grupper om två studenter.

Övningsuppgifter

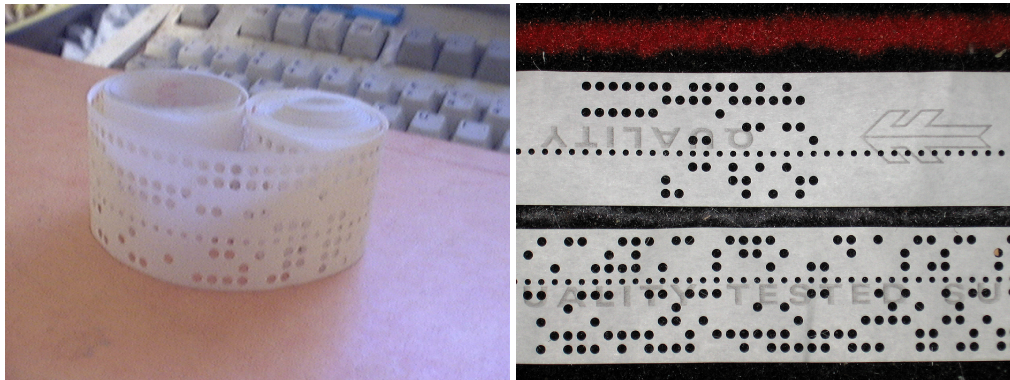
- Ö1. Skriv följande decimala tal i binär samt hexadecimal form:
 - a) 13
 - b) 75
 - c) 205
- Ö2. Addera de två binära talen 10001101 och 00110100. Svara i binär form.
- Ö3. Skriv följande decimala tal som binära tal i 8-bitars tvåkomplementsform:
 - a) -13
 - b) -75
 - c) -127
- Ö4. Utför nedanstående binära subtraktion. Svara i binär form.
 $01110001 - 00011010 = ?$
- Ö5. Utför samma binära subtraktion som ovan, fast gör det genom att först negera det andra talet (skriv det i 8-bitars tvåkomplementsform) och sedan addera det med det första talet.
- Ö6. Omvandla följande hexadecimala tal till decimalform:
 - a) 87
 - b) C83

- Ö7. I den fantastiska webbshoppen på <http://www.thinkgeek.com> kan man bland annat köpa ett armbandsur som visar tiden i binär form med hjälp av två rader med lysdioder. Den övre raden innehåller fyra lysdioder som visar aktuell timme (i 12-timmarsformat) och den undre raden består av sex lysdioder som visar aktuell minut.

Vad är klockan på bilden nedan?



- Ö8. I datorernas barndom användes bland annat hålremsor av papper för att lagra och mata in information i datorer. Nedan finner du ett foto på en sådan hålremsa (till vänster), samt ett kortare utdrag från en remsa (till höger).



Låt oss studera den övre hålremsan i bilden till höger. Hålen i remsan bildar en sekvens av 7-bitars positiva binära tal där hål representerar siffran 1 och avsaknad av hål representerar siffran 0. Varje kolumn på bilden utgör ett binärt tal där den nedersta positionen är minst signifikant och *den näst översta* är mest signifikant. Den allra översta positionen utgör en s.k. *paritetsbit* som används för felkontroll vid inläsning. I detta sammanhang kan vi dock bortse från dess värde. Remsan ska läsas från vänster till höger. Raden med små hål ungefär mitt i remsan används av mekanismen som matar fram remsan och är ej informationsbärande.

- Avkoda sekvensen på den övre remsan¹. Svara med en talsekvens i hexadecimal form.
- I själva verket är det meningen att talsekvensen ovan ska utgöra en rad i ett datorprogram skrivet i programspråket Fortran. För att kunna tyda kommandot måste vi veta vilken teckenkodning som använts. I detta fall har teckenkodningen 7-bitars ASCII använts.

Avkoda raden med hjälp av ASCII-kodstabellen på nästa sida.

¹ Avkodning av den nedre hålremsan lämnas som övning åt den intresserade studenten.

ASCII-tabell

Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char
0	00	Null	32	20	Space	64	40	@	96	60	`
1	01	Start of heading	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	02	Start of text	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	03	End of text	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	04	End of transmit	36	24	\$	68	44	D	100	64	d
5	05	Enquiry	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	06	Acknowledge	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	07	Audible bell	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	08	Backspace	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	09	Horizontal tab	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	0A	Line feed	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	0B	Vertical tab	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	0C	Form feed	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	0D	Carriage return	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	0E	Shift out	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	0F	Shift in	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	Data link escape	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	Device control 1	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	Device control 2	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	Device control 3	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	Device control 4	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	Neg. acknowledge	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	Synchronous idle	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	End trans. block	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	Cancel	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	End of medium	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	Substitution	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	Escape	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	File separator	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	
29	1D	Group separator	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	Record separator	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	Unit separator	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	□

Övning 2 — Boolesk algebra, logik och villkor

Mål: Du ska bekanta dig med av logiska uttryck, särskilt sådana som förekommer in den booleska algebran, samt träna användandet av olika räkne- och omskrivningsregler för sådan uttryck. Logiska uttryck och boolesk algebra förekommer inom flera områden i D-utbildning, bland annat när det gäller formulering av villkor i datorprogram och vid konstruktion av digital elektronik.

Hemarbete

- H1. Gå till kursens webbsida, <http://cs.lth.se/edaa05>. Gå till undersidan som handlar om föreläsningar.
- H2. Repetera innehållet ur föreläsningsbilderna från föreläsning 4.

Övningsuppgifter

- Ö1. Vilka logiska operationer står följande symboler för i den Booleska algebran?
- a) $\neg$
 - b) $\vee$
 - c) $\wedge$
- Ö2. Ange prioritetsordningen för de tre operationerna $\neg$, $\vee$ och $\wedge$.
- Ö3. Skriv ut sanningstabeller för följande logiska uttryck:
- a) $\neg p \vee q$
 - b) $(p \vee q) \wedge r$
- Ö4. Bevisa med hjälp av sanningstabeller följande likheter:
- a) $p \vee q \wedge r = (p \vee q) \wedge (p \vee r)$ (distributiva lagen)
 - b) $\neg(p \wedge q) = \neg p \vee \neg q$ (De Morgans lag)
- Ö5. Förenkla följande uttryck med hjälp av räknelagarna i den bifogade formelsamlingen:
- $$(p \wedge q) \wedge \neg(p \vee q)$$

- Ö6. Formulera Booleska uttryck för variablerna x respektive y uttryckta som funktioner av a och b så att sanningstabellen nedan stämmer. Dvs, om vi har givna värden på a och b i tabellen ska dina uttryck berätta hur vi från dessa kan beräkna x respektive y . Förenkla om möjligt dina uttryck så långt det går.

a	b	x	y
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	1
1	1	0	0

Det du just nu har åstadkommit kan man se som en beskrivning hur man adderar 1 till ett tvåsiffrigt binärt tal (ab , resultatet i xy).

- Ö7. I Java använder man villkorssatser för att t.ex. bestämma om innehållet i en if-sats ska exekveras. I Javas villkorssatser motsvarar `!` den booleska algebrans $\neg$, `&&` motsvarar $\wedge$ och `||` motsvarar $\vee$. Den Booleska algebrans räkneregler är alltså också tillämpliga på villkorssatser i Java.

En if-sats i Java kan se ut så här:

```
if (a==10 && !finished) {
    ...
}
```

Om vi vill vända på villkoret så att innehållet exekveras ifall ovanstående villkor *inte* är sant kan vi naturligtvis skriva det som `if(!(a==10 && !finished)) ...`, men vi kan även istället förenkla det med hjälp av den booleska algebrans räkneregler.

Använd De Morgans lagar för att förenkla uttrycket i if-satsen ovan!

Formelsamling: Räknelagar för Boolesk algebra**Identitet**

$$x \vee 0 = x$$

$$x \wedge 1 = x$$

Ett och nollagen

$$x \vee 1 = 1$$

$$x \wedge 0 = 0$$

Inverslagen

$$x \wedge \neg x = 0$$

$$x \vee \neg x = 1$$

Kommutativa lagen

$$x \vee y = y \vee x$$

$$x \wedge y = y \wedge x$$

Associativa lagen

$$x \vee (y \vee z) = (x \vee y) \vee z$$

$$x \wedge (y \wedge z) = (x \wedge y) \wedge z$$

Distributiva lagen

$$x \wedge (y \vee z) = (x \wedge y) \vee (x \wedge z)$$

$$x \vee (y \wedge z) = (x \vee y) \wedge (x \vee z)$$

De Morgans lagar

$$\neg(x \vee y) = \neg x \wedge \neg y$$

$$\neg(x \wedge y) = \neg x \vee \neg y$$

Datorer i system, godkända övningar/datorlaborationer

Skriv ditt namn och din namnteckning nedan:

Namn:

Namnteckning:

Moment	Datum	Laborationsledarens namnteckning
Ö1		
D1		
Ö2		
D2		
D3		