

Tentamen

EDAA05 – Datorer i system

2011–10–17, 8.00–13.00

Tillåtna hjälpmedel: *bifogad formel- och symbolsamling*.

För godkänt betyg på tentamen krävs minst 20 poäng av totalt 30 möjliga.

Börja med att fylla i personuppgifter och övrig om kurs/datum på det utdelade tentamensomslaget. Ha legitimation i beredskap för identitetskontroll. Påbörja därefter tentamen. Skriv dina svar på separat papper. Det går bra att skriva lösningarna till flera uppgifter på samma papper. Märk varje papper med dina initialer i överkanten. När du är klar lämnar du in dina lösningar i det utdelade tentamensomslaget. Behåll gärna detta papper med uppgifterna om du vill.

Lycka till!

1. Olika talbaser och aritmetik.

a) Skriv det decimala talet 282 som ett binärt tal och därefter som ett hexadecimalt tal. (2p)

b) Skriv det decimala talet -99 som ett 8-bitars binärt tal i tvåkomplementsform. (2p)

c) Skriv det hexadecimala talet $3E$ i decimalform. (1p)

d) Skriv det hexadecimala talet $7A1B$ som ett binärt tal. (1p)

e) Utför *additionen* $1011010 + 101001$. Svara genom att ställa upp talen på formen

$$\begin{array}{r} \text{xxxx} \\ + \text{yyyy} \\ \hline \end{array}$$

och utför additionen så att svaret framgår tillsammans med vilka minnessiffror som använts. (1p)

f) Utför *subtraktionen* $1100100 - 100101$. Svara genom att ställa upp talen på formen

$$\begin{array}{r} \text{xxxx} \\ - \text{yyyy} \\ \hline \end{array}$$

och utför subtraktionen så att svaret framgår tillsammans med vilka lån som gjorts. (2p)

2. Teckenkodning

Roger har fått en textfil skickad till sig från Jonas. Han undrar vad den har för format så han kör unix-kommandot `od` på den med följande resultat:

```

roger$ od -c nypenrosa.txt
0000000 357 273 277  U  r      "  N  y  p  e  n  r  o  s  a
0000020  "  \n  \n  "  M  e  n      s  t  r  u  n  t      303
0000040 244  r      s  t  r  u  n  t      o  c  h      s  n
0000060  u  s      303 244  r      s  n  u  s  ,  \n  o  m
0000100  o  c  k      i      g  y  l  l  n  e      d  o  s
0000120  o  r  ,      \n  o  c  h      r  o  s  o  r      i
0000140  e  t  t      s  p  r  u  c  k  e  t      k  r
0000160  u  s      \n  303 244  r      303 244  n  d  303 245  a
0000200  l  l  t  i  d      r  o  s  o  r  .  "  \n  \n  G
0000220  u  s  t  a  f      F  r  303 266  d  i  n  g  \n
0000237
roger$ od -t x1 nypenrosa.txt
0000000  ef bb bf 55 72 20 22 4e 79 70 65 6e 72 6f 73 61
0000020  22 0a 0a 22 4d 65 6e 20 73 74 72 75 6e 74 20 c3
0000040  a4 72 20 73 74 72 75 6e 74 20 6f 63 68 20 73 6e
0000060  75 73 20 c3 a4 72 20 73 6e 75 73 2c 0a 6f 6d 20
0000100  6f 63 6b 20 69 20 67 79 6c 6c 6e 65 20 64 6f 73
0000120  6f 72 2c 20 0a 6f 63 68 20 72 6f 73 6f 72 20 69
0000140  20 65 74 74 20 73 70 72 75 63 6b 65 74 20 6b 72
0000160  75 73 20 0a c3 a4 72 20 c3 a4 6e 64 c3 a5 20 61
0000200  6c 6c 74 69 64 20 72 6f 73 6f 72 2e 22 0a 0a 47
0000220  75 73 74 61 66 20 46 72 c3 b6 64 69 6e 67 0a
0000237

```

- a) Roger kan ur utskriften ovan med all säkerhet anta att Jonas har använt teckenkodningsformatet UTF-8 när han sparade filen. Detta kan Roger komma fram till på två oberoende sätt. Redogör kortfattat (med en eller två meningar) för vardera av dessa två sätt.

(2p)

- b) Hur representerar Jonas dator radslut?

(1p)

- c) Begreppen *Unicode* och *UTF-8* har två separata betydelser (även om de är intimt sammankopplade). Förklara (med några få meningar) hur de två begreppen dels skiljer sig åt och dels hur de relaterar sig till varandra.

(2p)

3. Boolesk algebra

- a) Använd sanningstabeller för att bevisa de Morgans lagar. För varje lag nedan, redovisa sanningstabellerna för uttrycken på båda sidor om likhetstecknet.

$$\text{Lag 1: } \neg(p \wedge q) = \neg p \vee \neg q$$

$$\text{Lag 2: } \neg(p \vee q) = \neg p \wedge \neg q$$

(2p)

- b) Förenkla nedanstående booleska uttryck så långt det går med hjälp av räknelagarna i den bifogade formelsamlingen. Redovisa varje delsteg i förenklingen så att det framgår vilken räknelag som använts (du behöver *inte* skriva ut namnen på lagarna).

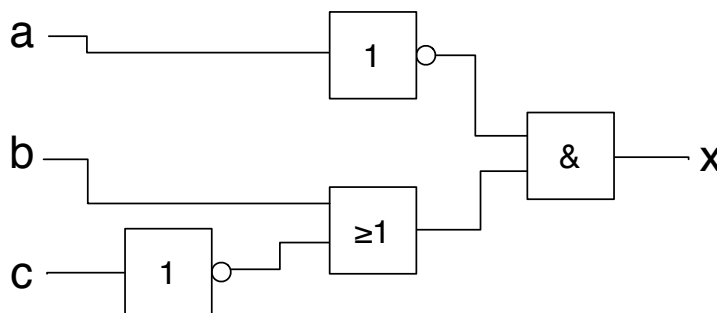
Uttryck 1: $(p \wedge \neg q) \vee (\neg p \wedge \neg q)$

Uttryck 2: $p \wedge \neg q \vee \neg(r \vee \neg q) \vee r \wedge q$

(3p)

4. Booleska uttryck och digitala grindar

- a) Skriv ett booleskt uttryck för signalen x i figuren nedan. Svara med en funktion av insignalerna a , b och c . Uttrycket ska ej förenklas.



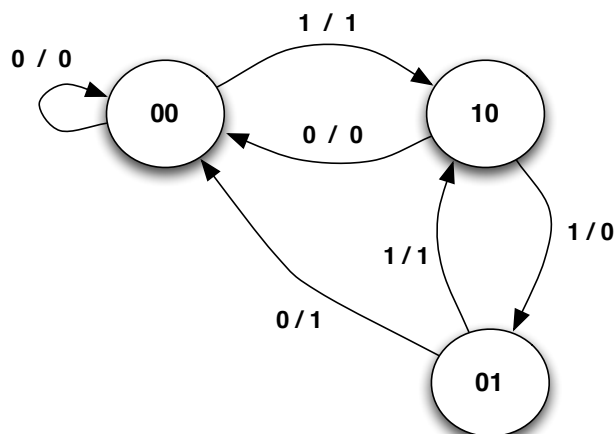
(2p)

- b) Rita med hjälp av grindssymboler (se den bifogade grindssymbolsamlingen) upp ett kombinatoriskt nät som realiserar det booleska uttrycket $(a \vee b) \wedge c \vee \neg d$ (förenkla inte uttrycket).

(2p)

5. Realisering av tillståndsmaskin

Roger och Jonas har designat en tillståndsmaskin med tre tillstånd enligt figuren nedan. Tillståndsmaskinen har en insignal, i och en utsignal, o . Roger och Jonas har dessutom numrerat tillstånden från 00 till 10 (binärt). Det finns inget tillstånd kallat 11, men om den färdiga maskinen av någon händelse ändå skulle råka hamna i detta tillstånd (t.ex. när strömmen slås på) vill vi att maskinen genast går över till tillstånd 00 (med utsignalen 0).



Nedanstående sanningstabell beskriver hur utsignalen och tillståndsövergångarna ska ske i tillståndsmaskinen ovan. Givet insignalen, i , och det nuvarande tillståndet, representerat av $s1$ och $s2$, visas vad utsignalen, o och det nya tillståndet ($s1'$ och $s2'$) ska bli.

s1	s2	i	s1'	s2'	o
0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	1
0	1	0	0	0	1
0	1	1	1	0	1
1	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	0
1	1	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0

- a) Hjälp Roger och Jonas att ta fram booleska uttryck för utsignalen, o , samt de nya tillstånden, $s1'$ och $s2'$. Dvs, skriv booleska funktioner (uttryckta i i , $s1$ och $s2$) enligt:

$$o = \dots$$

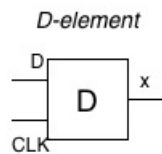
$$s1' = \dots$$

$$s2' = \dots$$

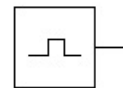
Det är inte nödvändigt att förkorta uttrycken.

(3p)

- b) Hjälp Roger och Jonas att rita upp hur den färdiga tillståndsmaskinen ska realiseras med hjälp av digitala grindar. Förutom grindsymbolerna i formelsamlingen kan följande två symboler vara användbara:



Klockgenerator



(4p)

Slut!

Formelsamling och grindsymbolförteckning

$$x \vee 0 = x$$

$$x \wedge 1 = x$$

$$x \vee 1 = 1$$

$$x \wedge 0 = 0$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

