

IN1020 – Tall og hardware – Oppgavesett 01

Omid Mirmotahari og Dag Langmyhr

(1) Regn om fra binær til desimal form (løses helst på papir, men bruk en kalkulator om nødvendig)

- a) 11011 til desimaltall
- b) 1110111 til desimaltall
- c) 1010101 til desimaltall
- d) 100000001 til desimaltall
- e) 111111111 til desimaltall

(2) Regn om fra desimal til binær form (løses helst på papir, men bruk en kalkulator om nødvendig)

- a) -31 konvertert til 8-bit
- b) -32 konvertert til 8-bit
- c) -127 konvertert til 8-bit
- d) -128 konvertert til 8-bit
- e) -77 konvertert til 8-bit
- f) 22 konvertert til 8-bit

(3) Addisjon av binære tall (løses på papir, helst uten å regne om til desimalt)

- a) $101 + 11$
- b) $111 + 111$
- c) $1010 + 1010$
- d) $11101 + 1010$
- e) $11111 + 11111$

(4) Subtraksjon av binære tall (løses på papir, helst uten å regne om til desimalt)

- a) $110 - 10$
- b) $101 - 11$
- c) $1001 - 11$
- d) $1101 - 11$
- e) $10001 - 100$

(5) NØTT! Binær multiplikasjon (løses på papir, helst uten å regne om til desimalt)

- a) 10×10
- b) 100×11
- c) 101×10
- d) 1011×11
- e) 11011×101

(6) Porter

- a) Vis sannhetverdien for en 3-inputs: AND, OR, NOT, NAND, NOR og XOR port

- b) (NØTT) Demonstrer/vis hvordan man kan konstruere en 3-inputs AND, OR, NAND, NOR og XOR port kun ved bruk av 2-inputs porter.

(7) Forenkling av uttrykk

- a) $xy + xy'$
- b) $(x+y)(x+y')$
- c) $xyz + x'y + xyz'$
- d) $(A+B)'(A'+B)'$
- e) $ABC + A'B + ABC'$
- f) $x'yz + xz$
- g) $(x+y)'(x'+y')$
- h) $xy + x(wz + wz')$
- i) $(BC' + A'D)(AB'+CD')$

(8) Sannhetsverditabell

Vis sannhetsverdi-tabellen til: $F = xy + xy' + y'z$

(9) Addisjonskrets

- a) Lag en 1-bits adder. Vis sannhetsverdi-tabellen, forenkle uttrykket enten ved hjelp av regneregler eller med Karnaughdiagram. Tegn kretsen med porter.
- b) Lag en 2-bits adder. Samme fremgangsmetode som i (a).
- c) NØTT! Hvordan få en 2-bits adder til å kunne subtrahere?

(10) Forenkle følgende uttrykk med Karnaughdiagram:

- a) $BA + D'B' + DB'A$
- b) $CZ + Z'W + CW' + C'ZW$
- c) $B'A' + D'A' + DB'A$

(11) Forenkle følgende funksjonsuttrykk

- a) $F(W,X,Y,Z) = \Sigma m(0, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 14)$
- b) $F(A,B,C,D) = \Sigma m(3, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 15)$
- c) $F(W,X,Y,Z) = \Sigma m(0, 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15)$

(12) Forenkle følgende funksjoner F med tilhørende "don't care"

- a) $F(A,B,C,D) = \Sigma m(3, 6, 7, 10, 14, 15)$, don't-care conditions: $d(A,B,C,D) = \Sigma m(9, 11, 12, 13)$
- b) $F(A,B,C,D) = \Sigma m(1, 2, 7, 9, 15)$, don't-care conditions: $d(A,B,C,D) = \Sigma m(5, 11, 13)$
- c) $F(W,X,Y,Z) = \Sigma m(9, 11, 13, 15)$, don't-care conditions: $d(W,X,Y,Z) = \Sigma m(0, 2, 3, 5, 7, 8, 10, 14)$

(13) Forenkle følgende funksjonsuttrykk med en 4-variable karnaughdiagram:

$$F = wxy + yz + xy'z + x'y$$

(14) NØTT! Implement følgende funksjonsuttrykk med en decoder og eksterne porter.

$$F = A'B'C + AC'$$

