

NY EKSAMEN

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Emnekode: ITD13012 | Emnenavn: Datateknikk (deleksamen 1) |
| Dato: 30.05.2018 | Eksamenstid: 3 timer |
| Hjelpemidler: To (2) A4-ark (fire sider) med egne notater. HIØ-kalkulator som kan lånes under eksamen. | Faglærer: Robert Roppestad |
| Om eksamensoppgaven og poengberegning: Oppgavesettet består totalt av 5 sider inklusiv denne forsiden og 1 vedleggside. Kontroller at oppgaven er komplett før du begynner å besvare spørsmålene. Alle oppgavene skal besvares og teller som angitt ved sensurering. Sjekk vedleggene. De kan være til hjelp. Ta med utregninger i besvarelsen for å vise hvordan du har kommet fram til svaret. | |
| Sensurfrist: 20.06.2018 Karakterene er tilgjengelige for studenter på Studentweb www.hiof.no/studentweb | |



Oppgave 1. (30 %)

A. (7 %)

Forklar hva vi mener med et digitalt signal.

Beskriv kort noen digitale systemer.

Forklar hva et analogt signal er, og angi noen eksempler på analoge signaler.

B. (6 %)

Hva vil det si at vi benytter et posisjonsbasert system for å beregne verdien av binære tall.

Vis hvordan du beregner verdien til det binære tallet: **00011001**

C. (7 %)

Forklar hva 2'er komplement form av et binært tall er, og hva det benyttes til?

Vis hvordan en datamaskin utfører følgende beregning: $10 - 15 = -5$

Bruk 8-bit data, og vis alle bitverdier som inngår i beregningen.

D. (6 %)

Forklar prinsippet som benyttes for å holde flyt-tall (reelle tall) i en datamaskin.

Hvordan kan man oppnå ulike grader av nøyaktighet i lagring av flyt-tall?

E. (4 %)

Forklar hva ASCII og Unicode benyttes til.

Hvorfor ble Unicode utviklet og tatt i bruk?

Oppgave 2. (32 %)

A. (5%)

Vis med en sannhetstabell at følgende boolske regel er riktig.

$$\overline{XY} = \overline{X} + \overline{Y}$$

B. (8 %)

Sett opp sannhetstabellen for en eksklusiv-eller port (XOR) der A og B er innganger.

Vis at følgende boolske uttrykk der A og B er innganger og X er utgang utfører XOR.

$$X = (A + B)(\overline{AB})$$

Tegn et kretstegning for uttrykket.

C. (12 %)

Du har kommet fram til følgende logiske uttrykk for en krets.

$$Y = \overline{A}\overline{B}\overline{C}D + A\overline{B}\overline{C} + BC + \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D}$$

1. Bruk boolske regler og finn det forenklete uttrykket.
2. Bruk et Karnaugh-diagram til å finne det forenklete uttrykket.
3. Lag en kretstegning for det forenklete uttrykket.

D. (7 %)

Forklar og vis med en kretstegning hvordan du med XOR-porten samt en OG-port kan lage en halv-adderer krets. Beskriv kort hva som må gjøres for at vi skal få en full-adderer.

Oppgave 3. (24 %)

A. (12 %)

Du skal lage en dekode fra BCD til syvsegment display for lysdioden i segment **e**. (Se vedlegg for syvsegment).

Logisk 1 på utgangen skal tenne lysdioden (felles katode kobling).

1. Sett opp sannhetstabellen hvor det er 4 bit BCD inn, og utgangen er til lysdioden for segment **e**.
La A tilsvare MSB bitet og D tilsvare LSB bitet.
2. Sett opp det logiske uttrykket for utgangen til segment **e**.
3. Bruk Karnaugh-diagram til å finne det minimalistiske uttrykket.
Husk å ta med «don't care» tilstandene.
4. Lag en kretstegning av det forenklete uttrykket.

B. (7 %)

Hva bruker vi dekode-kretser til?

Anta at en bitkode lik: 10101 skal føre til at et start-signal (logisk høy) skal gå på.

Hvordan kan du løse det med en dekode krets? (Tegn en kretstegning).

C. (5 %)

Kretsen 74HC42 er en BCD til desimal dekode. (Se vedlegget).

Forklar hva denne kretsen utfører. Beskriv hva signalene inn og ut av kretsen er.

Oppgave 4. (14 %)

A. (7 %)

Hva kan vi benytte et multimeter til?

I kretstegninger ser vi ofte at det benyttes V_{cc} og GND på signaler.

Hva angir dette? Hva vil skje hvis en kobler V_{cc} direkte til GND?

B. (7 %)

Forklar hva en SR-vippe er, og hva vi kan benytte den til.

Sett opp sannhetstabellen for en SR-vippe.

Hvorfor vil $S=R=1$ kunne gi problemer.

Forklar kort hvordan en D-vippe virker.

Vedlegg

1. Basic rules of Boolean algebra.

- | | |
|----------------------|-------------------------------|
| 1. $A + 0 = A$ | 7. $A \cdot A = A$ |
| 2. $A + 1 = 1$ | 8. $A \cdot \bar{A} = 0$ |
| 3. $A \cdot 0 = 0$ | 9. $\bar{\bar{A}} = A$ |
| 4. $A \cdot 1 = A$ | 10. $A + AB = A$ |
| 5. $A + A = A$ | 11. $A + \bar{A}B = A + B$ |
| 6. $A + \bar{A} = 1$ | 12. $(A + B)(A + C) = A + BC$ |

A , B , or C can represent a single variable or a combination of variables.

2. DeMorgan's theorem.

$$\overline{XY} = \bar{X} + \bar{Y}$$

$$\overline{\bar{X} + \bar{Y}} = XY$$

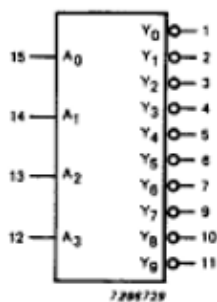
3. Kretsen 74HCT42

BCD to decimal decoder (1-of-10)

74HC/HCT42

PIN DESCRIPTION

| PIN NO. | SYMBOL | NAME AND FUNCTION |
|--------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11 | \bar{Y}_0 to \bar{Y}_9 | multiplexer outputs |
| 8 | GND | ground (0 V) |
| 15, 14, 13, 12 | A_0 to A_3 | data inputs |
| 16 | V_{CC} | positive supply voltage |



4. Syv-segment display

