

Laboratorieoppgave 7, ELE141-2023 - D4 (Bokmål)

Mål med oppgava

I denne lab oppgaven skal vi se på sammensatte kretser med logiske porter og D-vipper samt skiftregister.

Tema

1. Sekvensielle kretser / Tilstandsmaskin - Obligatorisk
2. Skiftregister – Frivillig

Utstyr

- Trainer (Koblingsbrett med spenningskilde)
- Digitalt Multimeter
- Signal generator (for oppgave 3)

Komponenter

- Lysdioder (rød, gul og grønn)
- 74-serie krets-
elementer
 - 7400 Quad 2i NAND gate
 - 7402 Quad 2i NOR gate
 - 7404 Hex Inverter gate
 - 7408 Quad 2i AND gate
 - 7432 Quad 2i OR gate
 - 74LS74 Dual D-type flip-flop
 - 74LS194 4-bit Bi-directional Shift Register

Forarbeid

- Lese gjennom oppgaveteksten.
- Finn dokumentasjon for kretsene som skal benyttes.
- Oppgave 1 a, b, c, d, e, f og g

Godkjenning

Etter at den praktiske utføringa av laboratorieoppgava er gjennomført besvarelsen som inneholder utfylte tabell, diagram, uttrykk og krets leveres i Canvas for godkjenning.

Forarbeidet skal dokumenteres til laboratorieingeniør før arbeidet med laboratorieøvingen kan begynne.

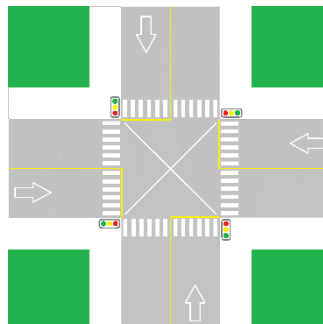
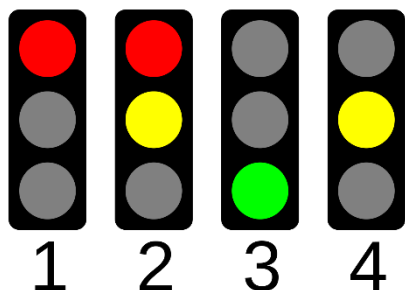
Dato: Bord nr.:

Studenter:
.....

Oppgave 1, Lyskryss

Tilgjengelige porter i denne oppgaven:

Et lyskryss som vist på figuren under skal styres med en sekvensiell krets:



Kilde: Wikipedia

- a) Rødt lys: Den kjørende skal stoppe – og vente på grønt lys.
- b) Rødt og gult lys: Lyset vil straks skifte til grønt.
- c) Grønt lys: Den kjørende kan fortsette over krysset.
- d) Gult lys: Lyset vil straks skifte til rødt. Den kjørende skal stoppe, men hvis kjøretøyet er så nært krysset at stans ikke kan skje uten fare, kan han likevel kjøre gjennom krysset.

Du skal lage en sekvensiell krets med D-vipper som styrer trafikklysene, der 6 lysdioder skal benyttes til å simulere trafikklysene. Et sett med rødt-gult-grønt lys indikerer retning nord-sør, og et sett indikerer retning vest-øst. Kretsen skal klokkes (simulere skifte i lysfasene) ved å bruke en prellfri bryter.

a. Fyll ut følgende tabellen (rødt-gult-grønt) som bilister skal se i krysset

| Trafikk situasjon | Trafikklys nord | Trafikklys sør | Trafikklys vest | Trafikklys øst |
|--|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| A: Bilister kan kjøre nord-sør | | | | |
| B: Bilister kan kjøre nord-sør med fikk oppmerksomhet at trafikklys vil straks skifte | | | | |
| C: Bilister kan kjøre vest - øst | | | | |
| D: Bilister kan kjøre vest - øst med fikk oppmerksomhet at trafikklys vil straks skifte | | | | |

b. Tabell lysfaser

Fyll ut følgende sannhetstabell som viser lysfasene med utganger på kretsen.

| Trafikk situasjon | Retning nord - sør | | | Retning vest - øst | | |
|--|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| | Lysdiode 1 (grønt) | Lysdiode 2 (gult) | Lysdiode 3 (rødt) | Lysdiode 4 (grønt) | Lysdiode 5 (gult) | Lysdiode 6 (rødt) |
| A: Bilister kan kjøre nord-sør | | | | | | |
| B: Bilister kan kjøre nord-sør med fikk oppmerksomhet at trafikklys vil straks skifte | | | | | | |
| C: Bilister kan kjøre vest - øst | | | | | | |
| D: Bilister kan kjøre vest - øst med fikk oppmerksomhet at trafikklys vil straks skifte | | | | | | |

c. Tilstandsdiagram

Lag et tilstandsdiagram som viser skiftet mellom lysfasene.

Tilstandsdiagram

d. Tilstandstabell

Lag en tilstandstabell for de ulike lysfasene.

Tilstandstabell

e. Neste tilstandslogikk

Finn uttrykkene for D innganger på D-vippene.

Svar / Beregning

f. Utgangslogikk

Finn uttrykkene for styring av lysdiodene.

Svar / Beregning

g. Kretstegning.

Tegn den fulle kretsen med vipper, inngangslogikk og utgangslogikk.

Kretstegning

h. Realiser kretsen

Koble opp kretsen og verifiser at den virker.

Fungerer kretsen som forventet?

i. Preset / Clear

Koble opp felles brytere til henholdsvis Preset og Clear pinnene på D-vippene.

Verifiser virkemåte til de to inngangene.

Fungerer kretsen som forventet?

Oppgave 2: Skiftregister

I denne oppgaven skal du koble opp og teste en 74LS194 – ”4-bit Bi-directional Shift Register”.

a. Verifiser kretsen

| INPUTS | | | | | | | | | | OUTPUTS | | | |
|--------|------|----|-------|--------|-------|----------|---|---|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Clear | Mode | | Clock | Serial | | Parallel | | | | Q _A | Q _B | Q _C | Q _D |
| | S1 | S0 | | Left | Right | A | B | C | D | | | | |
| L | X | X | X | X | X | X | X | X | X | L | L | L | L |
| H | X | X | L | X | X | X | X | X | X | Q _{A0} | Q _{B0} | Q _{C0} | Q _{D0} |
| H | H | H | ↑ | X | X | a | b | c | d | a | b | c | d |
| H | L | H | ↑ | X | H | X | X | X | X | H | Q _{An} | Q _{Bn} | Q _{Cn} |
| H | L | H | ↑ | X | L | X | X | X | X | L | Q _{An} | Q _{Bn} | Q _{Cn} |
| H | H | L | ↑ | H | X | X | X | X | X | Q _{Bn} | Q _{Cn} | Q _{Dn} | H |
| H | H | L | ↑ | L | X | X | X | X | X | Q _{Bn} | Q _{Cn} | Q _{Dn} | L |
| H | L | L | X | X | X | X | X | X | X | Q _{A0} | Q _{B0} | Q _{C0} | Q _{D0} |

Fungerer kretsen i henhold til funksjonstabellen?



Tips for verifisering av 74LS194:

- › Sjekk at alt er av så lenge Clear ikke er satt til +5 V (koble den midlertidig til jord).
- › Legg inn et signal via de parallelle inngangene. Sett velgerinngangene i henhold til dette. Bruk forskjellige data slik at dere ser at dette samsvarer (eks. 1011).
- › Skift Mode til å være enten skifting venstre eller høyre. Legg merke til det nye signalet som kommer inn fra siden. Dette blir styrt lavt/høyt av seriell inngangen. Gjør tester med å skifte data fra begge sider, der data er både høy og lav.
- › Sjekk hva som skjer dersom både S0 og S1 er satt lav. Sammeligne dette med raden for lavt klokkesignal. Hva betyr det at vi kan bruke denne innstillingen som?



Skift registre blir gjerne brukt for å konvertere fra seriell til parallell datatransmisjon.

De er også aktuelle å bruke for bit'vise operasjoner

b. Test av binært mønster

Legg inn det binære mønsteret 0101. Hvilket tall (desimal) tilsvarer dette?

Svar / beregning

c. Skift venstre

Skift mønsteret til venstre med 0 som seriell input.

Hvilket binært tall gir dette? Hvilket desimaltall er dette?

Svar / beregning

d. Skift høyre

Skift mønsteret til venstre med 0 som seriell input.

Skriv en konklusjon om bitvise operasjoner på binære tall og hva vi kan bruke de til, ut ifra resultatene i denne og den forrige deloppgaven.

Svar / beregning