

## INF2270- Ukeoppgaver 3

1. Du skal lage styringlogikk til lerretet i auditoriet. Lerretet skal kunne heves og senkes ved hjelp av to knapper. To sensorer skal kontrollere at lerretet ikke går for langt ned eller for langt opp. Når knappen B<sub>1</sub> er trykt inn skal lerretet bevege seg nedover, og når knappen B<sub>2</sub> er trykt inn skal lerretet bevege seg oppover. Hvis begge eller ingen av knappene er trykt inn skal lerretet stå stille. Sensoren S<sub>1</sub> gir et høy signal når lerretet er helt nede. Da skal ikke lerretet bevege seg lengre ned, uavhengig om B<sub>1</sub> er trykt eller ikke. Tilsvarende med S<sub>2</sub>, bare denne sensoren detekterer når lerretet er helt oppe.

Lerretet styres av en motor med to inngangssignaler. Signalet D bestemmer om motoren skal bevege lerretet opp eller ned. Hvis D er høyt går lerretet ned og hvis det er lavt går det opp. Signaler M bestemmer om motoren skal bevege seg eller ikke. Er signalet høy bevegelse lerretet opp eller ned, avhengig av D.

- a) Lag en sannhetstabell som beskriver signalene til motoren (dvs. D og M), med B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, S<sub>1</sub> og S<sub>2</sub> som innganger
  - b) Lag forenklete boolske uttrykk av funksjonene D og M
2. Modifiser en standard D flip-flop (legg til ekstra logikk) slik at den får asynkron CLEAR. Dvs. flip-floppen skal ha en ekstra inngang "Clear" som, hvis den går høy umiddelbart får utgangen Q til å gå til 0 uansett inngangsverdi D.
  3. Modifiser en standard D flip-flop slik at den får synkron CLEAR. Dvs. flip-floppen skal ha en ekstra inngang "Clear" som, hvis den går høy får utgangen Q til å gå til 0 i det øyeblikket neste klokke flanke kommer, uavhengig av verdi på D.
  4. Modifiser en standard D flip-flop slik at den får synkron SET. Dvs. flip-floppen skal ha en ekstra inngang "Set" som, hvis den går høy får utgangen Q til å gå til 1 i det øyeblikket neste klokke flanke kommer, uavhengig av verdi på D.
  5. En mye brukt modifikasjon av D flip-flop'en er å tilføre en clock enable inngang CE. Når denne er lav skal flip-flopp'en ikke reagere på klokkeflanken. Når denne er lav skal med andre ord flip-flopp'en holde på utgansverdien selv om det kommer en klokkeflanke og man har fått en ny verdi inn på D. Når CE er høy skal flip-floppen virke som vanlig.

Lag en slik modifikasjon uten å røre klokkesignalet som fremdeles skal direkte inn på Clk-inngangen. Tips: (tilbakeføre Q)