

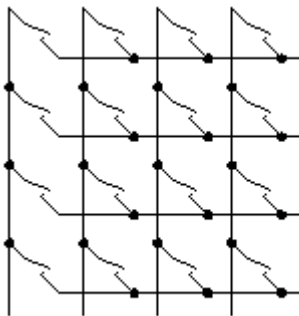
## Digitalteknik

### Laboration nr 4

#### SEKVENSNÄT FÖR AVLÄSNING AV TANGENTBORD

Man vill för det mesta styra ett digitalt system med hjälp av utifrån kommande signaler. Dessa signaler skall då fungera som insignaler till systemet. Oftast är det en mekanisk funktion, som alstrar insignalen och ett flertal problem, t ex kontaktstudsar, gör att man inte utan vidare kan ansluta signalerna till systemet.

Som exempel betraktar vi en knappsats med 16 kontaktfunktioner organiserade i en s. k. kontaktmatris:



Då en knapp trycks ned, etableras kontakt mellan en kolumnledning och en radledning.

Knappsatsen skall användas för inmatning av data till ett register, och Dina uppgifter är:

- 1) Koda knappsatsens utsignal till ett fyra positioners binärt tal.
- 2) Generera en signal, 'Data Finns', som skall ange att en knapp är nedtryckt.
- 3) Eliminera inverkan av eventuella kontaktstudsar.

Förhindra 'konstiga' signaler då mer än en knapp är nedtryckt. I stället kan t.ex. koden för en av knapparna genereras.

Den enhet som skall göra detta kallar vi 'INTERFACE' och den skall alltså fungera som anpassning mellan ett mekaniskt och ett digitalt system.

Funktionen hos enheten skall vara följande:

Synkront med en klockpuls avsökes kolumnledningarna i matrisen så att varje kolumnledning testas under fyra klockpulser. Under var och en av dessa cykler hålles en av radledningarna låg medan de övriga hålls höga.

Om en knapp är nedtryckt, innebär detta att en av de testade kolumnledningarna blir låg då motsvarande radledning är låg. Detta skall resultera i att det binära talvärdet för knapparna lagras i ett fyrabitars register, samt att en vippan sätts. Utsignalen från vippan är 'Data Finns'.

Besvara följande frågor och gör därefter ett konstruktionsförslag. Komponenterna väljes med hjälp av Texas TTL Data Book (datablad).

1) Vilken digital komponent är lämplig att använda för att avsöka de fyra kolumnledningarna ?

Nummer i Texaskatalogen:

2) Vilken komponent utnyttjar vi för att generera en logisk 0 och övriga logisk 1 på radledningarna ?

Nummer i Texaskatalogen (datablad):

3) Styrningen av båda ovanstående komponenter kan skötas av en komponent. Styrningen är cyklisk och en viss situation uppkommer på nytt efter ett visst antal klockcykelintervall. Hur många klockcykelintervall ?

Lämplig typ av komponent för styrning:

4) I ett register skall lagras binärkoden som motsvarar den nedtryckta knappen.  
Vilken signal bör fungera som load-signal ?

Hur erhålles på ett enkelt sätt den binärkod, som skall lagras i registret ?

5) Då knappnedtryckning upptäckts och motsvarande binärkod lagrats i registret, kan antingen avsökningen fortsätta med nästa punkt i matrisen eller börja om från början igen från kolumn 0 rad 0.

Vilket är fördelen med det sistnämnda ?

Vad bör då kretsen enligt fråga 3 vara utrustad med ?

Bör denna funktion var synkron eller asynkron ?

Varför? Svar av typen 'Synkron, för det är bättre' godkänns inte. Tänk igenom vad kretsens utsignaler skall användas till och vilka konsekvenser det får om den aktuella funktionen är synkron respektive asynkron.

Nu kan Du bestämma Dig för krets enligt fråga 3.

Nummer i Texaskatalogen (datablad):

- 6) Det register Du behöver enligt fråga 4 kan ju faktiskt också vara:
- 7) Vippan som ger signalen 'Data Finns', kan ett-ställas samtidigt med att nytt värde lagras in i registret. Men hur skall den noll-ställas om det skall gälla att 'Data Finns' = 1 då och endast då en knapp är nedtryckt? Det finns en signal i konstruktionen som (nästan) bara dyker upp då ingen knapp är nedtryckt. Titta i databladen för kretsarna och försök finna vilken!
- 8) Gör nödvändiga tillägg till konstruktionen för att två på varandra följande inmatade värden skall kunna ses på sifferfönster. Det senast inmatade skall visas på det högra fönstret. (Ledning: Det vänstra registret skall laddas samtidigt som det högra, men bara om 'Data Finns' samtidigt ett-ställs.)

Rita tillståndsgraf för fall 7) och 8) med lämpliga insignaler. Utsignalerna skall vara 'Data Finns' och laddasignal till det högra registret. Ledning: En vippa räcker. Kan någon av utsignalerna realiseras på Moore-form ?

Utför med hjälp av tillståndstabell konstruktionen.

Koppla upp och prova. Använd sjusegments sifferfönster drivna av 9368 7- segmentavkodare för att visa registrets innehåll.