

Laboration i digitalteknik

– Speciella sekvenskretsar

TSEA22 Digitalteknik D
TSEA51 Digitalteknik Y, Yi, I, Ii

Introduktion

Detta häfte innehåller laborationsuppgifter i digitalteknik och används i kurserna TSEA22 och TSEA51. Läs igenom dokumentet "Allmänna anvisningar för laborationer i digitalteknik" som finns länkat från kurshemsidan innan ni börjar med att lösa uppgifterna.

"Allmänna anvisningar för laborationer i digitalteknik" ger råd och stöd för laborationernas genomförande. Vid konstruktion, följ det tillvägagångssätt som beskrivs i avsnitten 3.1 (Konstruktion) och 3.2 (Uppkoppling).

Läs och begrunda även avsnitt 3.3 (Felsökning) inför varje laboration. (Bäst förståelse erhålls sedan man "bekantat" sig med utrustningen). De fel som är svårast att hitta vid laborationerna är de rent mekaniska. **Dessa uppstår p.g.a. att materielen inte behandlas tillräckligt varsamt.** Sträcks sladdarna för hårt finns risk att det blir glapp i kontaktstiften och i sladdkontakten. När konstruktionerna kopplas ner är det av största vikt att varje sladd lossas genom att **dra i kontakten** (inte i sladden) och **rakt upp**. Lösa stift, avbrott och dåliga kontakter ger upphov till s.k. intermittenta fel. Dessa är mycket svårfunna, eftersom de har ett slumpmässigt beteende, och drabbar efterföljande laboranter.

Till laborationerna ska du inte bara medföra ett klart och tydligt kopplingsschema för varje uppgift utan också de fullständiga lösningarna. Har du inte förberett uppgifterna till aktuell laboration så går det inte att klara uppgifterna på utsatt tid. Får du problem med förberedelsen av någon uppgift kan du få hjälp av lektionsassistenten.

Uppgifterna ska redovisas för laborationsassistenten och godkännas av denne.

Godkända hela laborationer, men inte ströuppgifter, kan tillgodoräknas från ett läsår till nästa.

Uppgift 12: Konstruera en elektronisk tärning. Resultatet av ett tärningskast ska visas på en 7-segmentindikator. Systemet måste vara synkront.

Tärningen ska ha två utfallsrum:

$$U_1 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 6, 6\}$$

$$U_2 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

Utfallsrum ska kunna väljas med en omkopplare. I utfallsrum U_1 är sannolikheten att få en 1:a

$$P(1) = 1/8$$

Sannolikheten att få en 6:a är

$$P(6) = 3/8$$

I utfallsrum U_2 är alla sannolikheter lika

$$P = 1/6$$

Använd valfria kretsar ur labsatsen. **Klockan får inte grindas.**

Tips: Det är tillåtet att skapa skenbara slumputfall genom att med hög klockfrekvens räkna igenom det aktuella utfallsrummet gång efter gång till dess en stoppsignal aktiveras och då läsa av det aktuella värdet.

Logiskt kopplingschema:

Kontrollera tärningens funktion genom att utföra minst 50 försök i varje utfallsrum.

Fyll i tabellen:

$$U_1 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 6, 6\}$$

$$U_2 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

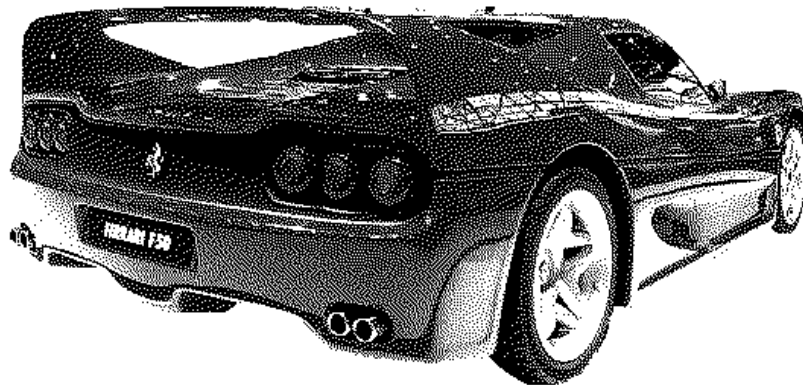
	Antal	Sannolikhet
1		
2		
3		
4		
5		
6		

	Antal	Sannolikhet
1		
2		
3		
4		
5		
6		

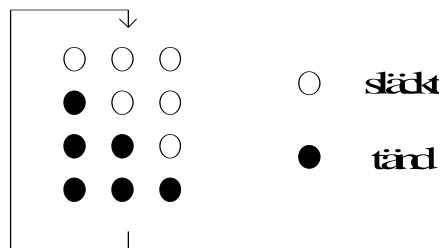
Summa: Summa = 1,0

Summa: Summa = 1,0

Uppgift 13: Konstruera en sekvenskrets som styr körriktning- och bromsljussystemet för en Ferrari F50. Bakre ljussystemet består av två uppsättningar om vardera tre lampor.



Vid högersväng ska den vänstra lampuppsättningen vara släckt medan den högra ska genomlöpa nedanstående sekvens. Sekvensen ska alltid börja med att den inre lampan tänds. Växlingsfrekvensen ska vara c:a 1 Hz. Vid vänstersväng ska motsvarande växling ske på den vänstra lampuppsättningen.



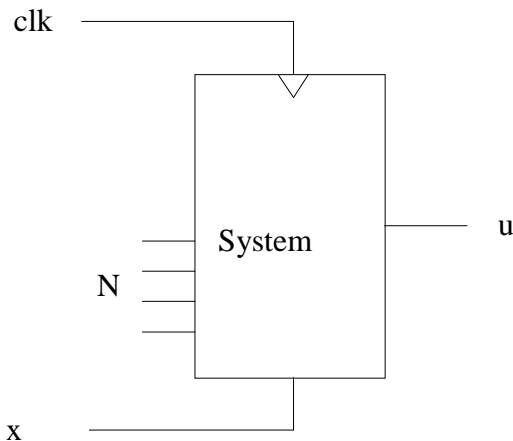
Vid inbromsning ska samtliga lampor tändas. Vid samtidig inbromsning och sväng ska svängsignalen fungera normalt, medan de tre lamporna i den andra gruppen ska lysa kontinuerligt. Alla förändringar ska ske synkront med klockan även om t ex bromssiganlen blir rejält fördröjd. I ett riktigt system skulle systemklockan ha en mycket högre frekvens och då skulle fördröjningen bli försumbar.

Använd lysdioder för att simulera de två lampgrupperna. Körriktningvisare simuleras med 2 tryckomkopplare, en signalerar vänstersväng och den andra högersväng. En skjutomkopplare simulerar bromspedal.

Använd valfria kretsar ur lab-satsen.

Logiskt kopplingsschema:

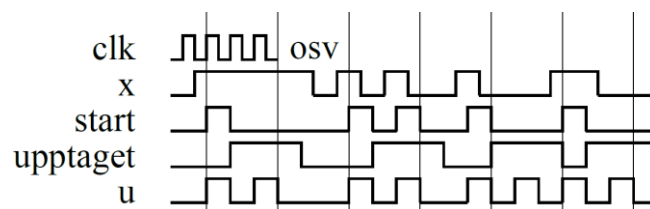
Uppgift 14: Konstruera en synkron sekvenskrets som genererar ett förbestämt antal ljusblinker när en startsignal aktiveras. Antalet ljusblinkingar, N , ska kunna väljas i området 1 - 9. Antalet ställs in med fyra skjutomkopplare.



Använd en studsfri tryckomkopplare som startknapp för att generera insignal x (Tänk på att detta är en asynkron insignal). Funktionen ska vara oberoende av antalet klockpulser som startknappen hålls nedtryckt.

Utsignalen u kopplas in till en lysdiod. Utsignalen ska innehålla exakt N st pulser. Först när sista pulsen avslutats kan en ny sekvens av N pulser aktiveras genom att åter trycka ner startknappen.

Ett exempel på korrekt funktion visas för $N = 2$ i tidsdiagrammet nedan



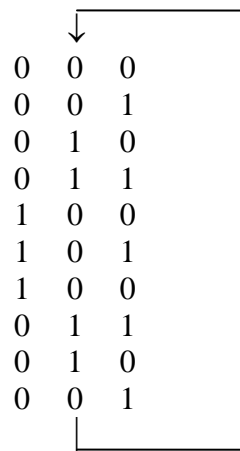
där två interna signaler $start$ och $upptaget$ lagts till. $start$ är en synkroniserad startsignal som endast är hög i en klockpuls per knapptryckning. $upptaget$ är hög så länge som kretsen blinkar och återstart ej är möjlig. För att modularisera kretsen kan det vara lämpligt att skapa signalerna $start$ och $upptaget$ och koppla in dem till lysdioder.

Använd valfria kretsar ur lab-satsen.

Logiskt kopplingschema:

Uppgift 15: Konstruera en synkron autonom räknare som genomlöper sekvensen

q₁ q₂ q₃



Använd valfria kretsar ur lab-satsen, dock ej PROM.

Logiskt kopplingschema:

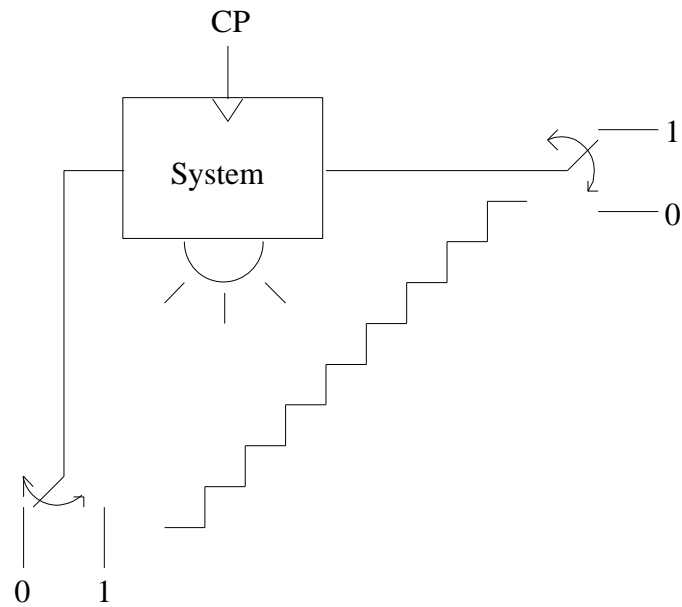
Uppgift 18: Konstruera ett nät som via en studsfri tryckomkopplare styr en reversibel räknare (74LS669) på följande sätt:

Varar en knapptryckning 8 klockpulsintervall **eller mer** ska räknaren nollställas.
Varar en knapptryckning mellan 1 och 7 klockpulsintervall ska räkneriktningen växla. När ingen knapptryckning görs ska räknaren räkna i vald riktning.
Vid "lång" tryckning ska räknaren nollställas så fort tiden överskridit 7 st klockpulsintervall och förbli noll så länge knappen hålls nedtryckt.

Använd valfria kretsar ur lab-satsen. Tänk på att insignalen är asynkron.

Logiskt kopplingsschema:

Uppgift 19: Konstruera en trappbelysning som består av ett digitalt system, en lampa samt två omkopplare placerade högst upp respektive längst ner i trappan. Manövreras en omkopplare när ljuset är släckt ska detta tändas och omvänt. För att spara energi ska belysningssystemet dessutom förses med en timer som automatiskt släcker ljuset c:a 15 s efter det att det tänts. Även om automatisk släckning skett ska inga extra åtgärder behöva vidtagas nästa gång man ska tända.



Du har tillgång till alla labsatsens kretsar. Använd skjutomkopplare som "strömbrytare" och en lysdiod som lampa.

Logiskt kopplingsschema: