

## Laboration 4 - Kombinatoriska kretsar

Laboranter:

Namn1 : Haneen Alasmar

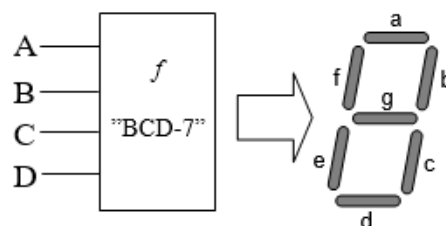
Datorid : an3982

Namn2 : Mohammad Abdulsalam Haijo

Datorid : an5907

Datum då laborationen genomfördes: 2022-09-27

decimal siffra	A	B	C	D	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
2	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
3	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
4	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
5	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
6	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
7	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
8	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
9	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
∅	1	0	1	0	-	-	-	-	-	-	-
∅	1	0	1	1	-	-	-	-	-	-	-
∅	1	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-
∅	1	1	0	1	-	-	-	-	-	-	-
∅	1	1	1	0	-	-	-	-	-	-	-
∅	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-



**Bild 1.** Bilden är tagen från gbgmv.se webbsidan.

<http://www.gbgmv.se/exempelsamling-gd/html/grudat5.html>

## Resultat

Namn: Haneen Alasmar

Dator-id: an3982

Namn: Mohammad Abdulsalam Haijo

Dator-id: an5907

### Uppgift 3.2.2

**Varför behöver man ansluta pinne 3, 4 och 5 på avkodaren? Vad har dessa pinnar för funktion? Vad betyder strecket över exempelvis LT (pinne 3)? Läs i databladet!**

För att få den ursprungliga informationen måste kodningsprocessen vändas med en avkodare. En serie logik som är fördelaktig för att ta emot en binär ingång och då aktivera en utgång som beroende på storleken på binären och på så sätt kan alternativt beskrivas som en avkodare. 3 står för lamptestningång (aktiv LÅG), 4 är rippelblankingång (aktiv LÅG) och 5 står det för låsaktiveringsingång (aktiv LÅG), pinne nummer 5 är ansluten till jord (logiska nolla). Strecket över en variabel i datateknik innebär inversen av variabeln. Det vill säga om variabeln är en nolla så blir den en etta på grund av inversen. Pinne 3, 4 och 5 är inputs tillsammans med D4-D1. IC-kretsen är uppbyggd på det sättet, så vi kan inte strunta i någon input annars vi får felaktiga resultat. Dessutom kan inte vi koppla pinnarna 3,4 och 5 hur som helst, utan de ska kopplas till antingen logisk etta/nolla beroende på hur vi vill ändra utsignalen. Till exempel, om pinnarna 4 och 5 är rätt inkopplade men pinne 3 är kopplad till jord (vilket är felaktigt) så skulle det leda till att siffran åtta (8) lysa på LED-displayen, det vill säga vi får inte utsignalen och bli densamma som den inmatade binära siffran. Å andra sidan om pinnarna 3 och 5 är rätt inkopplade men inte pinne 4, så skulle detta leda till att lamborna inte lyser. Vilket syns solklart i databladet för IC-kretsen (4511)

### Uppgift 3.3.1

**En strategi för att kontrollera att funktionen är korrekt är att testa alla tillåtna värden på ingångarna. Gå igenom alla möjliga insignal kombinationer till avkodarens "adress inputs". Förslagsvis gör ni ett testprotokoll som redovisar resultatet, se tabell nedan. Spänningsnivåer som motsvaras av logisk etta anges med "1" och logisk nolla anges med "0". Om något inte stämmer, då är det dags att börja felsöka.**

A	B	C	D	LED-display
0	0	0	0	0
0	0	0	2	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5

Namn: Haneen Alasmar

Namn: Mohammad Abdulsalam Haijo

Dator-id: an3982

Dator-id: an5907

0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9
1	0	1	0	Inget
1	0	1	1	Inget
1	1	0	0	Inget
1	1	0	1	Inget
1	1	1	0	Inget
1	1	1	1	Inget

Tabell 1. Visar alla möjliga kombinationer som går att skapa med 4 bitar. Samt visar den vilken siffra kommer att visas på LED-displayen för varje kombination.

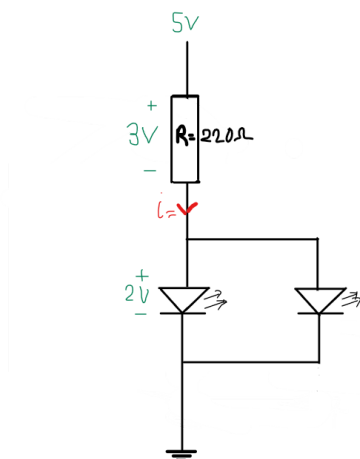
### Uppgift 3.3.2

Avkodarens utgångar tål inte speciellt hög belastning. Men hur mycket klarar varje utgång? Leta upp detta i databladet! Vad händer om man aktiverar flera siffror samtidigt (dvs. jordar deras respektive katod). Är det ett problem i detta fall?

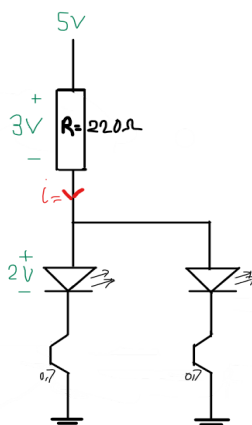
Rita ett schema: med de komponenter som ingår i displaykretsen och resonera kring spänningsfall och strömmar. (det räcker med att rita ett LED-segment i 2 aktiva siffror)



(0001 binärt) = 1 decimalt, borde aktivera endast anoderna A samt C. Detta innebär att det borde finnas spänning över anoderna A och C men inte på dem andra anoder. Enligt våra mätningar så fanns det ungefär en 4,5V spänningen över A och C vars, medan ingen spänning vid dem resterande anoderna, detta var vid det decimala siffran (1). Det skulle inte bli något problem om vi jordar alla katoder, det kommer fortfarande vara spänning över A och C i dem fyra lamborna.



$$I = 3/220 = 14 \text{ mA}$$



$$I = 2,3/220 = 10\text{mA}$$

### Uppgift 3.3.3

**Se till att en siffra lyser på endast en position på LED-displayen. Hur mycket ström belastas en utgång (på avkodaren) med om motsvarande segment på LED-displayen lyser? Mät strömmen (lossa en utgång från avkodaren till ett lysdiodssegment och sätt in amperemetern där. Glöm inte att välja en siffra där detta segment är tänt!). Gör samma sak då 2 positioner i LED-displayen är tända. Stämmer mätningen med resonemanget i 3.3.2?**

Det siffran vi valde för att mäta strömmen var 8, eftersom då kan vi plocka ut vilken sladd som helst och kunna mäta strömmen. Resultatet vi fick var att följande:

Då en position i LED-displayen lyser, när strömmen 10,808mA.

Då två positioner i LED-displayen lyser, när strömmen 11,281mA.

Då tre positioner i LED-displayen lyser, när strömmen 11,456mA.

Då fyra positioner i LED-displayen lyser, när strömmen 11,561mA.

Ja, vi kan dra säga att mätningarna stämmer med resonemanget i 3.3.2.

### Uppgift 4.3.2

**Om vi antar att något inte fungerar som förväntat och ni därmed blir tvungna att granska er krets, hur går ni då till väga? Redogör för hur ni kontrollerar att:**

- **tumhjulsomkopplaren är korrekt ansluten samt att den inte är trasig**

För att kunna veta om tumhjulsomkopplaren fungerar eller inte det så ska vi först koppla den till 5V sedan felsöker vi, om vi matar in 0 på tumhjulsomkopplaren då måste vi få fyra logiska nollor på tumhjulsens 4 resterande pinnar. Om vi matar in en etta på tumhjulsomkopplaren då borde vi få 0001, alltså en logisk etta på den första pinnen och logiska nollor på resterande pinnarna. På så sätt kan vi veta om det rätt kopplat eller inte. För att säkerställa att tumhjulsomkopplaren inte är sönder så borde den ger en logisk etta vid första pinnen som är ansluten till 5V (logisk etta), om inte första enskilda pinnen ger en logisk etta så innebär det att tumhjulsomkopplaren kan vara sönder.

- **SIL-kapseln är korrekt ansluten samt att den inte är trasig**

I princip görs samma sak, vi felsöker och kikar på om pinnarna ger verkligen en logisk etta eller logisk nolla, vid det binära siffran 0000 borde alla pinnarna i SIL-kapseln ge en logisk nolla, därefter beroende på den inmatade siffran borde det ändras. Så för att säkerställa att SIL-kapseln inte är sönder så borde den ge något (logisk etta/nolla) vid pinnarna. För att säkerställa att den är rätt inkopplad så kan vi testa 2 olika siffror och kika på motsvarande pinnar aktiveras eller inte. Till exempel om vi matar in siffran 6 så skulle de 2 pinnarna i mitten ge en logisk etta vid mätningen, medan resterande pinnarna skulle ge en logisk nolla.

### Uppgift 4.3.3

**Anta att SIL-kapseln saknar markering för gemensam ledare. Hur kan man då identifiera vilken sida denna ledare sitter på (vänster eller höger)?**

Vi kopplar jord till en av ledarna, antingen den längst till höger eller den längst till vänster. Därefter kikar vi på dem resterande pinnarna (kika på strömmen) med hänsyn till det inmatade siffran. Resultaten borde vara att vi får antingen en logisk etta eller en logisk nolla beroende på den inmatade siffran. Till exempel, om siffran är 8 vilket är (1000 binärt) så ska första pinnen i SIL-kapseln ge H ( logisk etta) och resterande pinnarna ge L (logisk nolla).

### Uppgift 5.3.1

**Beskriv er metod för att säkerställa att kretsen fungerar tillsammans med de senast inkopplade komponenterna. Redogör även för funktionen hos drivkretsen**

I början började vi med att testa lamporna i LED-displayen med hjälp av IC-kretsarna 4511 och DIL-kapseln. DIL-kapseln betraktas/är som resistorn, det kvittar vilken pinne man väljer och kopplar sladdarna till, men om man kopplar en sladd till DIL-kapseln så ska man dra en sladd ut från motsvarande pinnen. DIL-kapseln är en kopplingspunkt mellan IC-kretsen 4511 och LED-displayen. Vi skulle koppla 7 sladdar (motsvarar alla 7 segment (A-G)) från 4511 till LED-displayen, detta går inte att kopplas på vilken pinne som helst, utan man skulle följa databladet för att se var var och en sladd ska in. Pinnarna 1,2,6 och 7 i (4511) är de pinnarna som skapar siffran. Vi kopplade pinnarna till antingen "High" eller "Low" och undersökte vilken är den mest signifikanta biten. Därefter kopplade vi sladdar mellan dessa pinnar och tumhjulskomkopplaren, kopplingen var enligt bilden som fanns i instruktionerna. tumhjulskomkopplaren tar in det inmatade siffran och tolkar den binärt i de 4 sladdarna, därefter går signalerna genom (4511), DIL-kapseln och slutligen till LED-displayen. Slutligen kopplade vi SIL-kapseln samt IC-kretsen ULN2003a. ULN2003a skulle i princip ta ansvar om katoderna i LED-displayen, där vi kopplar C1-C4 i ULN2003a till D1-D4 i LED-displayen. Slutligen kopplar vi första 4 pinnar i ULN2003a till 5V (logisk etta). Så när vi skulle dra en kabel ut ur logiska ettan så skulle motsvarande lampa slockna.

## Reflektion

### **Mohammad Abdulsalam Hajjo: -**

Mycket och lära sig under denna laborationen, allt gick bra och var som förväntad. Däremot tycker jag att instruktionerna borde förtydligas eller omformuleras på ett bättre sätt eller lättare sätt att förstå. Annars är allt annat perfekt. Vi fick syssla med massa nya komponenter och IC-kretsar såsom 4511, DIL-kapseln, ULN2003A, LED-displayen osv. Vi fick bättre förståelse till hur IC-kretsarna fungerar, hur vi kan tolka vad de gör. Det allra viktigaste enligt mig är att vi fick koppla lite binärt (logisk etta, logisk nolla) innan vi ansluter sladdarna till tumhjulsomkopplaren. I princip kan jag säga att labben var enkel och rolig, man fick lära sig mycket. Det enda jag önskar till nästa labb är att det skulle uppskattas om instruktionerna omformuleras på ett bättre sätt så att man inte behöver vänta länge i kön för att ställa en snabb fråga.

### **Haneen Alasmar: -**

Under denna laboration har vi jobbat mycket med sladd jämföras med de före laborationer. Dessutom det fanns jättemånga sladd som måste kopplas och till med de var nära varandra vilket gör att det blir svårare. Men om man följer tipsare som Mats nämnde i föreläsning innan labb 4 blir det enklare tycker jag. Det som han har sagt är det viktigaste steg är att man använda korta sladd vilket gör det lättaste att följa varje sladd och vet var det kopplat, eftersom många långa sladd kan leda till att kopplingsplatta likna en grupp trådar sammanflätade med varandra. Den andra tips som han nämnde också är det med färgerna och kopplingstråd det vill han säga att försök med hjälp av färgernas tråd kan man vet sladd funktion då kan man förstå vad man har kopplat och varför har vi kopplat det, ändå om man kommer nästa vecka och försett med andra labb kan man förstå. Vilket gör det synlig och tydlig.