

# Labbrapport, Digital Design

Mattias Sandberg, TIEDB  
[matsandb@kth.se](mailto:matsandb@kth.se), 200211061650

# Labbrapport 1

## Inledning

**Syfte:** Laboranten ska bygga en tre input AND-Gate som ska få en lampas att tändas då alla tre knapparna är nedtryckta. Detta ska göras för att få en djupare förståelse för elektriska kretsar.

**Hypotes:** Laboranten tror att när alla tre knapparna är nedtryckta kommer AND-Gaten aktiveras och därmed ge en etta till utgången så att lampan på utgången tänds.

**Teori:** Teorin bakom hypotesen är enligt sanningstabellen att utgången endast blir sann när alla tre ingångar är sanna enligt AND-Gate.

A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

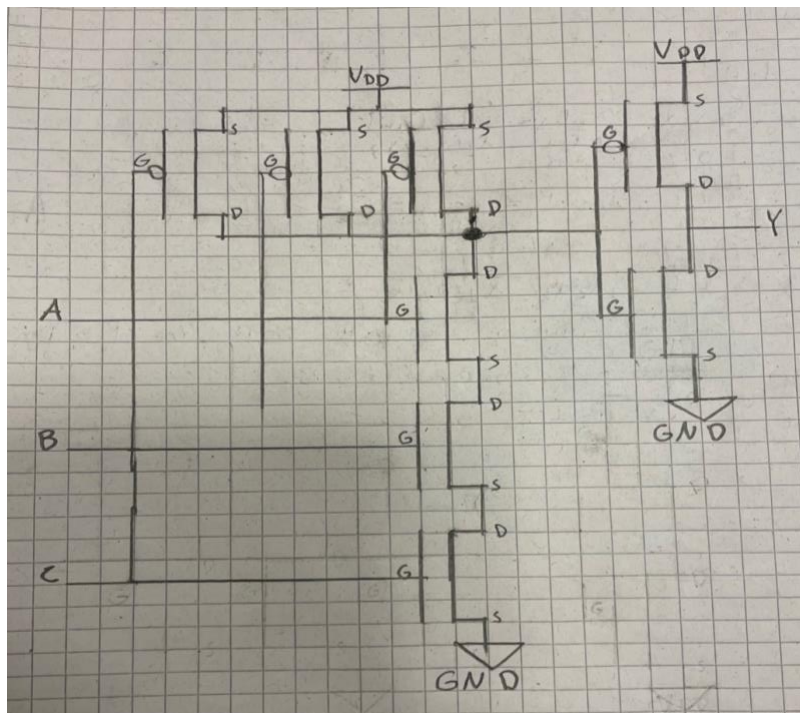
(Sanningstabell)

## Metod

**Genomförande:** Laboranten ritade en K-maps, sanningstabell samt ett kretsschema och började sedan att bygga på breadboraden. Kortfattat kan kretsen beskrivas som att knapparna kopplades till PMOS Gate. Sedan kopplades PMOS till MMOS som kopplas till inverterare som är ansluten till lampan.

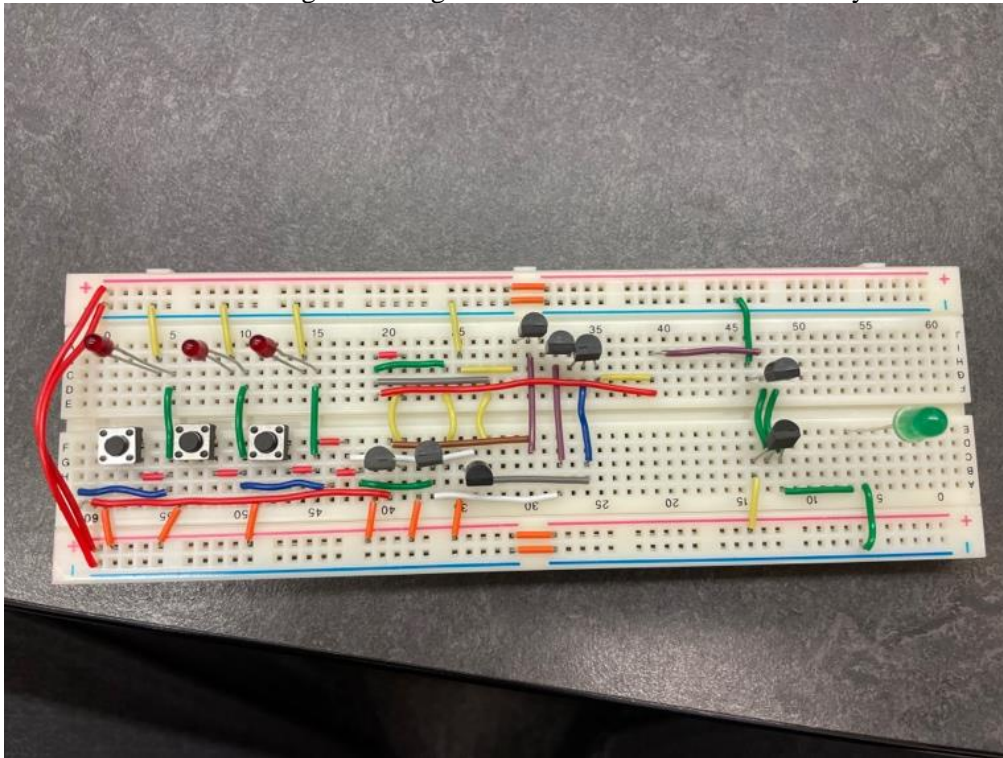
((K-Maps)/(Kretsschema))

AB/C	00	01	11	10
0	0	0	0	0
1	0	0	1	0



## Resultat

**Resultat:** AND-Gate fungerade enligt instruktion och laborationen var lyckad.



### Diskussion/ Resultat

**Slutsats:** Slutsatser enligt hypotesen är att lampan till utgången tändes endast och endast om när det tre knapparna trycktes ned.

## Labbrapport 2

### Inledning

**Syfte:** Laboranten ska bygga en fyra input elektrisk krets som ska få en lampas att tändas då värdena i sanningstabellen är sanna, denna sanningstabell är beroende av laborantens födelsedatum. Detta ska göras för att få en djupare förståelse för elektriska kretsar.

**Hypotes:** Laboranten tror att när rätt kombination av de fyra input kretsens är nedtryckta kommer outputen "lampan" tändas då den får signalen 1 (sann).

**Teori:** Teorin bakom hypotesen är enligt sanningstabellen att utgången blir sann när rätt kombination av inputs är sanna. (Sanningstabell, K-maps, Boolean expression).

Lab 2.

år	mån	dag
2002	11	6
2	11	6

8r bits	main bits	fixed bits	Dagars bits	
3 2 1 0	3 2 1 0	2 1 0	4 3 2 1 0	
15 14 13 12	11 10 9 8	7 6 5	4 3 2 1 0	Rows
0 0 1 0	1 0 1 1	0 0 1	1 0 1 0 0	Example
		0 0 1		Y D O B

	A	B	C	D	Example	Y D O B
Rows	7 3	7 2	7 1	7 0		
0	0	0	0	0	0	
1	0	0	0	1	0	
2	0	0	1	0	1	
3	0	0	1	1	0	
4	0	1	0	0	1	
5	0	1	0	1	1	1
6	0	1	1	0	0	0
7	0	1	1	1	0	0
8	1	0	0	0	1	
9	1	0	0	1	1	
10	1	0	1	0	0	
11	1	0	1	1	1	
12	1	1	0	0	0	
13	1	1	0	1	1	
14	1	1	1	0	0	
15	1	1	1	1	0	

	C D	C D	C D	C D
7 3	0 0	0 1	1 1	1 0
7 2	0 0	0 1	1 1	1 0
AB	0	0	0	1
00				
AB	1	1	0	0
01				
AB	0	1	0	0
11				
AB	1	1	1	0
10				

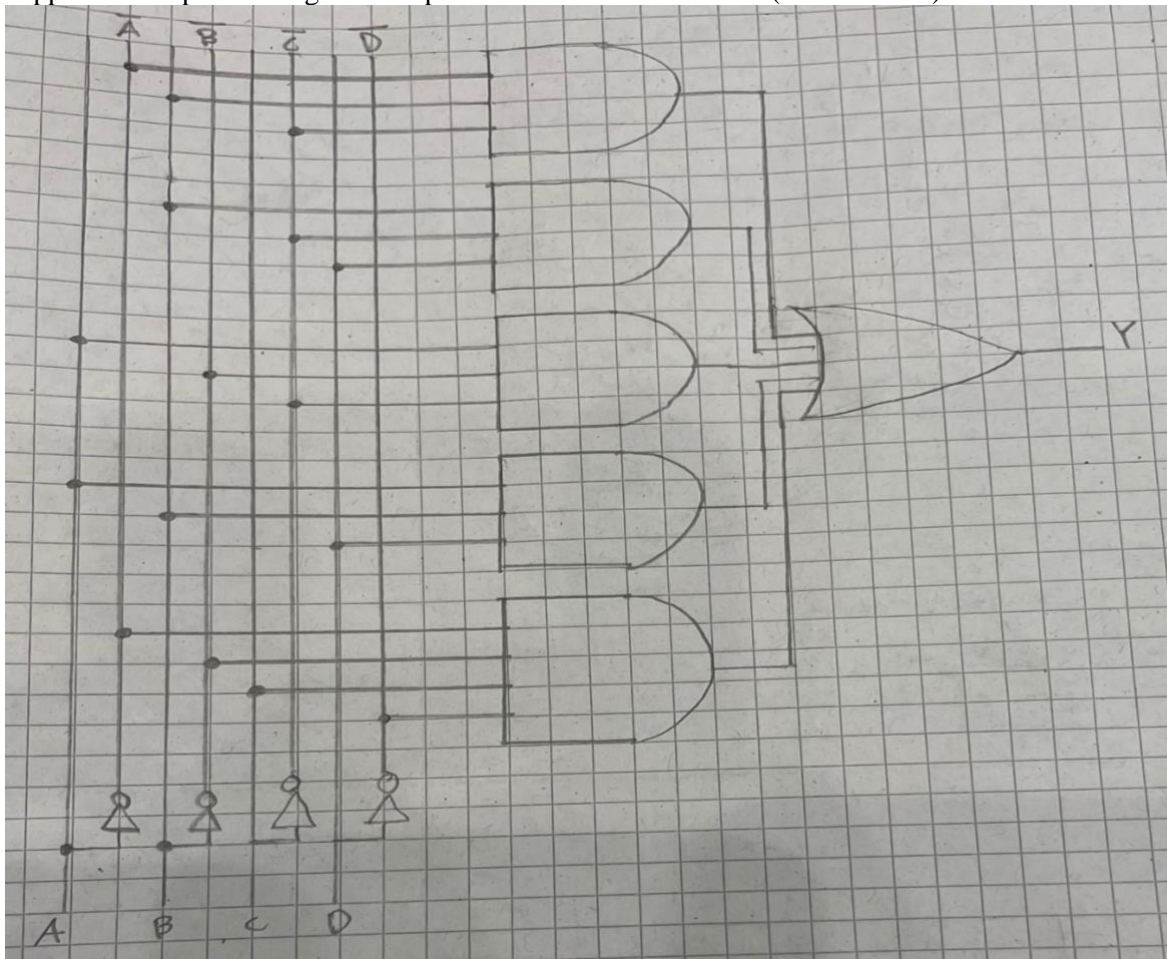
$$Y = \overline{A}\overline{B}\overline{C} + \overline{B}\overline{C}D + A\overline{B}\overline{C} + A\overline{B}D + \overline{A}\overline{B}C\overline{D}$$

### Metod

**Genomförande:** Laboranten ritade en K-maps, sanningstabell samt ett kretsschema och började sedan att bygga på breadboarden. Kortfattat kan kretsen beskrivas som att knapparna benämndes A, B, C och D. Sedan kopplades knapparna till en inverterare och därefter gick det tre input till en AND gate. Därefter kopplades den sista tre input AND gaten till en två input AND gate vars output går till en annan två input AND gate där den tredje inputen kopplas, på detta vis byggdes en tre input AND gate av två stycken 2 Input AND gates.

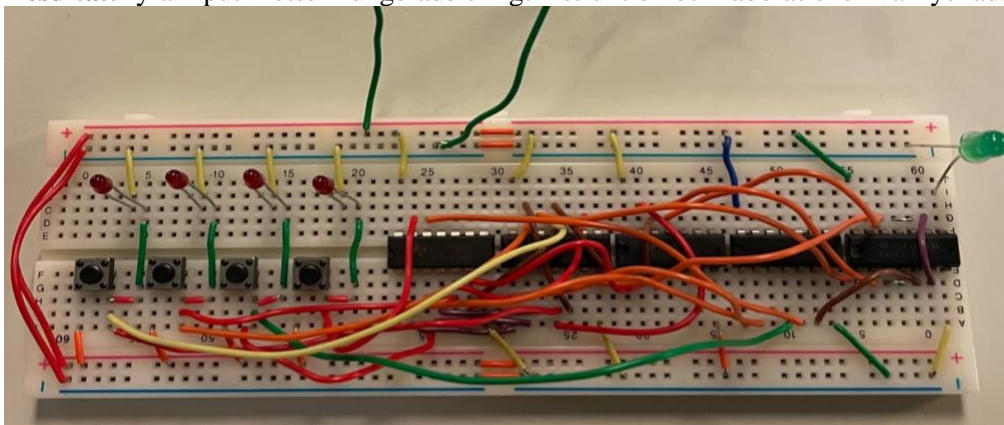


Sedan kopplas den knapparna till en fyra input AND gate. Därefter kopplas alla AND gate outputs till en tre stycken två output OR gate där det kopplas ihop så att det blir en fem output OR gate. Till sist kopplas en lampa till OR gatens output och breadbordens minus. (Kretsschema)



### Resultat

**Resultat:** fyra input kretsen fungerade enligt instruktion och laborationen var lyckad.



### Diskussion/ Resultat

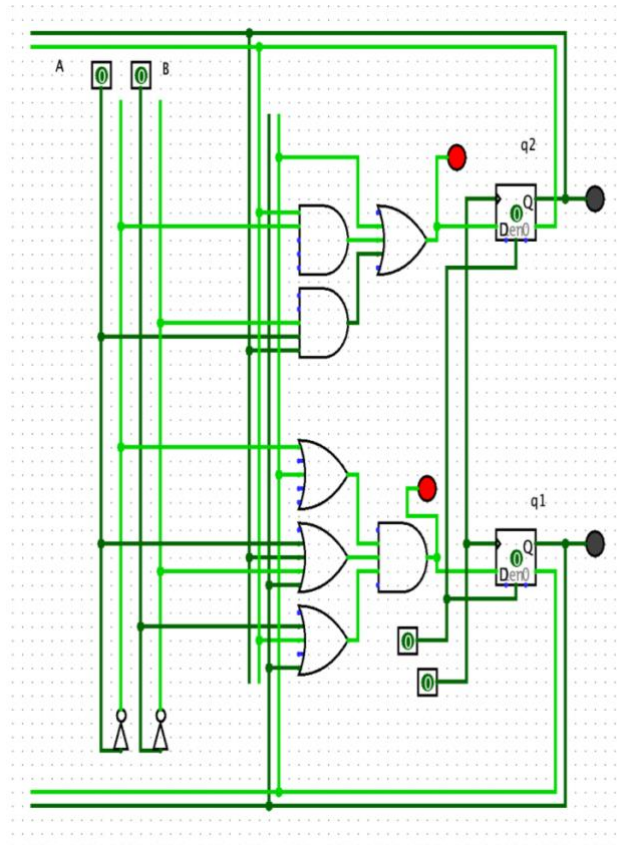
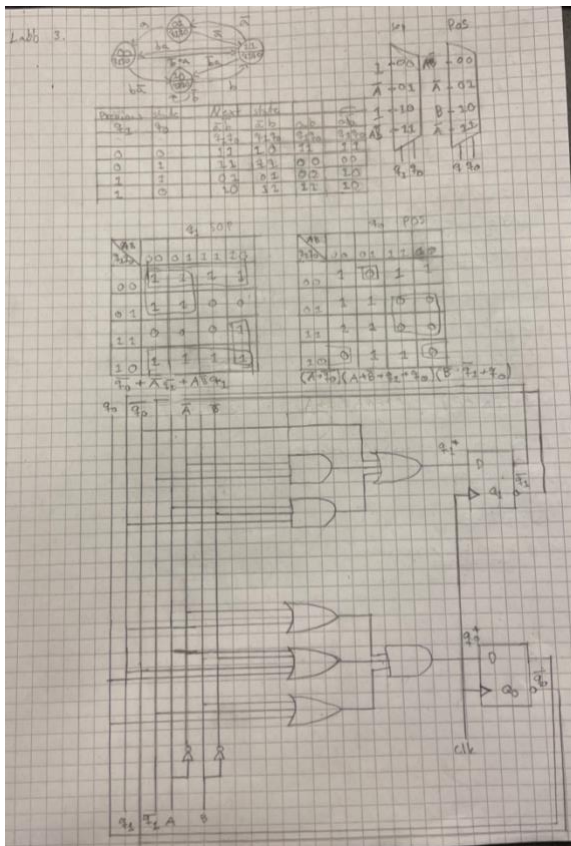
**Slutsats:** Slutsatser enligt hypotesen är att lampan till utgången tändes endast när rätt kombination av det fyra knapparna trycktes ned som är bestämt med laborantens födelsedatum.

## Labbrapport 3

**Syfte:** Laboranten ska bygga en två input elektrisk krets med minne som är uppbyggd av Smith trigger, DFF, AND, och OR gates. Denna krets ska följa en FSM schema som är beroende av laborantens födelsedatum. Detta ska göras för att få en djupare förståelse för elektriska kretsar med minne.

**Hypotes:** Laboranten tror att det kommer att gå att följa FSM schemat och State diagrammet enligt den tilldelade FSM schemat.

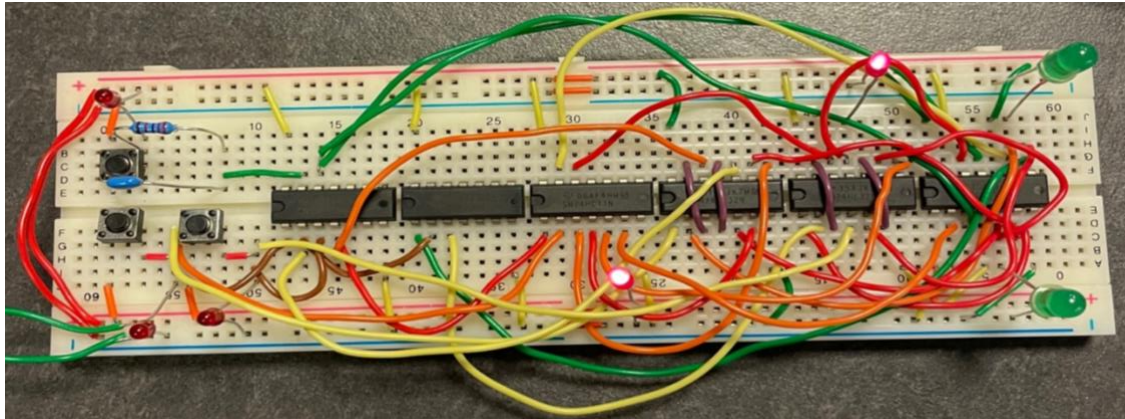
**Teori:** Teorin bakom hypotesen är enligt State diagrammet att utgången blir sann när rätt kombination av inputs är sanna samt att rätt minne har registrerats från DFF. (FSM, State diagramm, K-maps, Boolean expression, Schematics).



**Genomförande:** Laboranten ritade ett State diagram från FSM. Sedan togs det fram två K-maps där den ena skrevs av till ett boliskt uttryck via SOP och den andra via POS. Sedan ritades kretsen på papper och sedan i Logisim där den testades. Därefter kopplades detta upp på breadboarden. En ändring som behövde göras var att skapa tre och fyra inputs OR med flera 2 inputs OR gates då det är det som finns tillgängligt i labbkittet.

## Resultat

**Resultat:** två input DFF kretsen fungerade enligt instruktion och laborationen var lyckad.



## Diskussion/ Resultat

**Slutsats:** Slutsatser enligt hypotesen är att dom gröna lamporna aktiveras enligt FSM schemat.

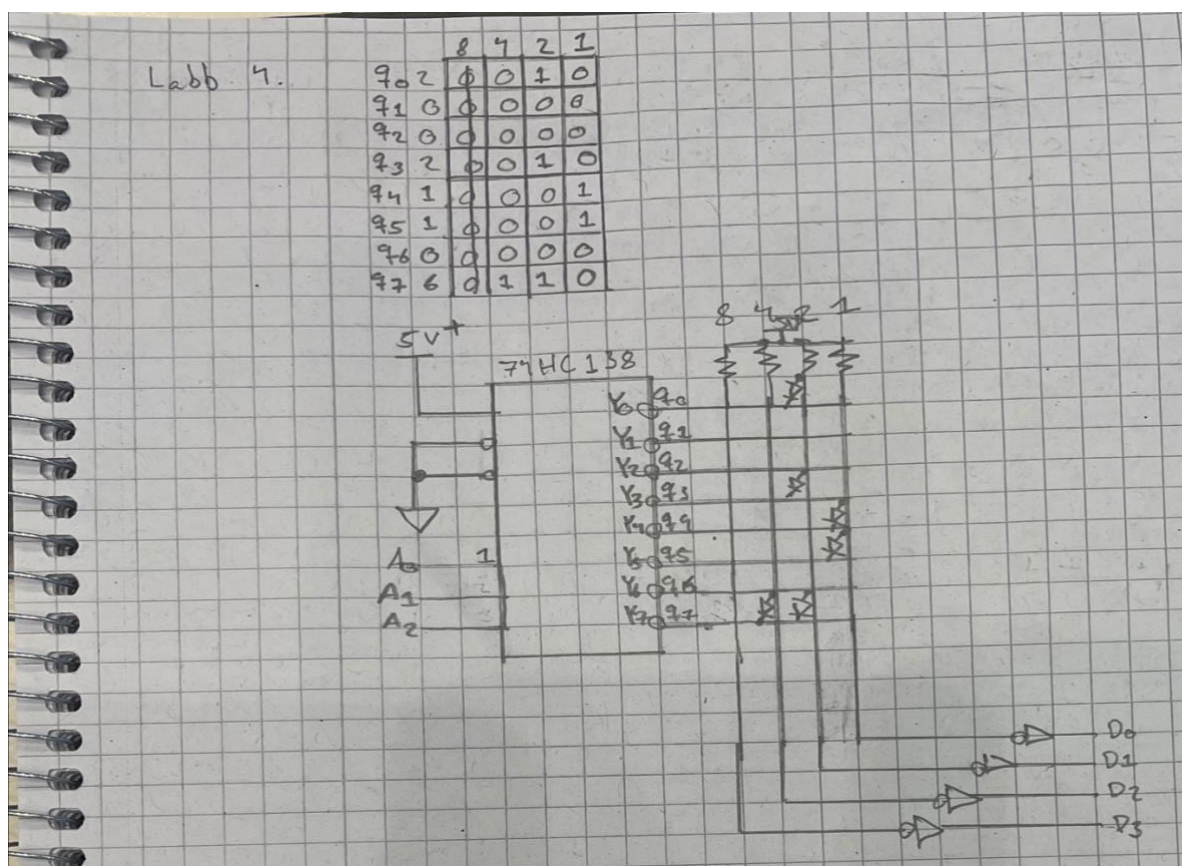


## Labbrapport 4

**Syfte:** Laboranten ska bygga en singel input elektrisk krets som med hjälp av bland annat en "7 Segment Decoder" ska kunna visa laborantens födelsedatum på en display. Detta ska göras för att få en djupare förståelse för elektriska kretsar med olika typer av "Decoders".

**Hypotes:** Laboranten tror att födelsedatumet kommer att visas siffra för siffra efter att tryckknappen trycks ned.

**Teori:** Teorin bakom hypotesen är att tabellen för laborantens födelsedatum som är skrivet i det binära talsystemet ska med hjälp av dioder kunna ge 7 Segment Decoder den information som krävs för att kunna veta vilka siffror som ska avspeglas på displayen.

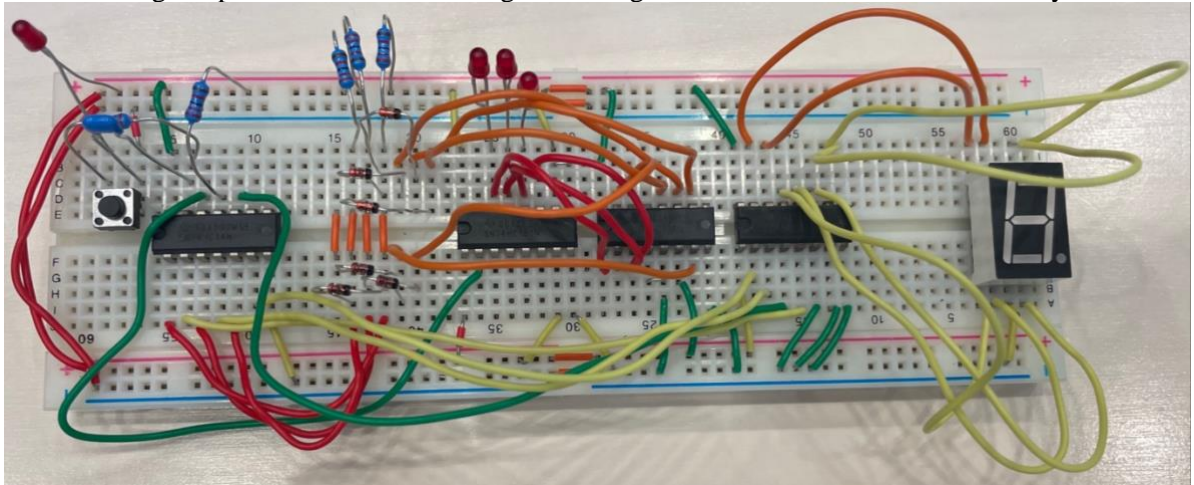


**Genomförande:** Laboranten skrev sitt födelsedatum i en tabell i det binära talsystemet. Sedan kopplades det in en tryckknapp på breadboarden som kopplades till en hexinverter som sedan kopplades till 4 bit binary counter. Sedan kopplades det transistorer till dioder som var kopplade till hex invertern och sedan 7 segment Decoder, dioderna var även kopplade till en 1 to 8 Decoder. Till sist kopplades utgångarna från 7 Segment Decoder till displayen.



## Resultat

**Resultat:** singel input Decoder kretsen fungerade enligt instruktion och laborationen var lyckad.



## Diskussion/ Resultat

**Slutsats:** Slutsatsen är enligt hypotesen att laborantens födelsedatum visas siffra för siffra allt eftersom tryckknappen trycks ned, laborationen var lyckad.