邏輯系統實驗 實驗三

組別：7

成員：章子嚴、張軒、魏晉成

學號：E24065018、E24066129、E24066226

實驗內容：

1. 基礎題(一)：簡易電話系統

這個電路由兩個部分組成，分別是畫面右半(或邏輯IC的上半部)的二對一多工器，以及畫面左半(或邏輯IC的下半部)的一對二解多工器。

多工器的原理，是利用Input A(最上端黃色線)與NOT(最上方的邏輯IC)後的Sel0(指撥開關最上方的bit，綠線)，進行AND(中間的邏輯IC)，同時Sel0與Input B(黃線下方的藍色線)進行AND，而這兩個AND的輸出，再進行OR(最下方的IC)，輸出至解多工器的Input。

而解多工器的Input則會分別與Sel1(指撥開關最上方的bit，藍線)以及NOT(最上方的邏輯IC)後的Sel1進行AND，分別得到Output C與Output D。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Sel0: 指撥開關的MSB，綠線。  Sel1: 指撥開關的LSB，藍線。  Input A: 最上端黃線  Input B: 黃線下方的藍線  Output C: 較上方LED燈  Output D: 較下方LED燈 | | C:\Users\10310\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Lab3 2to1+1to2_1.jpg |
| {Sel0, Sel1, Input A, Input B}, {Output C, Output D} | | 0000, 00 |
| C:\Users\10310\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Lab3 2to1+1to2_2.jpg | C:\Users\10310\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Lab3 2to1+1to2_3.jpg | C:\Users\10310\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Lab3 2to1+1to2_4.jpg |
| 0001, 00 | 0010, 00 | 0011, 00 |
| C:\Users\10310\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Lab3 2to1+1to2_5.jpg | C:\Users\10310\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Lab3 2to1+1to2_6.jpg | C:\Users\10310\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Lab3 2to1+1to2_7.jpg |
| 0100, 00 | 0101, 00 | 0110, 10 |
| C:\Users\10310\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Lab3 2to1+1to2_8.jpg | C:\Users\10310\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Lab3 2to1+1to2_9.jpg | C:\Users\10310\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Lab3 2to1+1to2_10.jpg |
| 0111, 01 | 1000, 10 | 1001, 01 |
| C:\Users\10310\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Lab3 2to1+1to2_11.jpg | C:\Users\10310\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Lab3 2to1+1to2_12.jpg | C:\Users\10310\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Lab3 2to1+1to2_13.jpg |
| 1010, 00 | 1011, 00 | 1100, 10 |
| C:\Users\10310\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Lab3 2to1+1to2_14.jpg | C:\Users\10310\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Lab3 2to1+1to2_15.jpg | C:\Users\10310\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Lab3 2to1+1to2_16.jpg |
| 1101, 01 | 1110, 10 | 1111, 01 |

1. 基礎題(二)：四對二優先權編碼器、挑戰題：簡易保全系統

由於兩者電路有相關性，一方編碼一方解碼，所以我直接將其兩份電路進行組合。

下半電路：

由NOT(左側)、AND(中間)以及OR(最右側)進行4 to 2 encoder的連接，而電路輸入由同塊麵包板左上方由左至右的Input 0(淡黃色)、Input 1(白色)、Input 2(綠色)以及Input 3(橘色)作為Input，經過中間邏輯閘的處理後，輸出至同塊麵包版中上方的LED燈做為Output A，並且由橘色線連接至上半部的解碼器；下方中間的LED則為Output B，並且由白色線連接至上半部的電路；右下方的LED燈則是Enable，其則透過橘色線連接上半部電路。

首先，由於Enable=in0 or in1 or in2 or in3，所以當所有輸入皆為0時，Enable為0；而當任意輸入變為1時，Enable就會變成1。

其次來討論A，因為A=in0’ and in1’，所以當in0或in1為1時，A就會等於零，因此在1, X, X, X以及 X, 1, X, X的組合中，A都會是0；反之，只要為0, 0, X, X的組合，A都會為1。

最後討論B，因為B=(in0’ and in1) or (in0’ and in2’)=in0’ and (in1 or in2’)，因此是1, X, X, X的組合以及X, 0, 1, X的組合，B都會是0；反之，如0, 1, X, X，0, X, 0, X的組合，B都為1。

統整下來，在1, X, X, X中，A, B=0，Enable=1; 0, 1, X, X的組合中，A=0、B=1，Enable=1；0, 0, 1, X的組合中，A=1、B=0、Enable=1；0, 0, 0, 1的組合中，A=1、B=1、Enable=1；最後，0, 0, 0, 0的組合中，A=1、B=1但Enable=0。

上半電路：

由NOT(左側)以及兩個AND(中右)組成的2 to 4 Encoder，由Input A、Input B、Enable以及Out 0~3(左上、右上、左下、右下)組成。

當Enable為0時，Out0~3皆為0，不論A、B的值；而當Enable為1時，以下AB的組合會導致不同的輸出亮起，00為Out0，01為Out1，10為Out2，11為Out3，同時對應到優先編碼器的1XXX、01XX、001X、0001的四種組合。

|  |
| --- |
| C:\Users\10310\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Lab 3 4to2+2to4_1.jpg |
| Input=0000, ABE=110, Output=0000 |
| C:\Users\10310\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Lab 3 4to2+2to4_2.jpg |
| Input=1000 ABE=001, Output=1000(Out0不明顯) |
| C:\Users\10310\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Lab 3 4to2+2to4_3.jpg |
| Input=0100 ABE=011, Output=0100(Out1不明顯) |
| C:\Users\10310\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Lab 3 4to2+2to4_4.jpg |
| Input=0010 ABE=101, Output=0010 |
| C:\Users\10310\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Lab 3 4to2+2to4_5.jpg |
| Input=0001 ABE=111, Output=0001 |

心得：

張軒：

我覺得多工器很酷，沒想到這麼小的電路就可以做出來，不過實際接 起來還是有點複雜，比較容易弄錯線，所以在檢查的時候有點小狀況。不 過之後就要上軟體了，感覺就會變很難的樣子，可能沒有機會接麵包板 了，說不定到時候會開始懷念接線路的日子?

章子嚴：

這次的實驗讓我了解了多工器和解多工器是這麼在電話系統上運作， 也了解保全系統是這麼操作，知道什麼了是編碼器和解碼器和它的功能。

魏晉成：

這次的電路也是趁著實驗課前的時間將其接好，但卻用了比較醜而且 比較難Debug的杜邦線，原因單純是因為在前一晚接線時，我完成線路後 卻無法照實執行，因此就等隔天早上再重新接線，屆時我才發現我的7404NOT 閘IC買成CMOS的，因為電氣特性不進相同才會無法成功運作；然而在重新接線 時，時間稍嫌不足，因此就用杜邦線代替。

這三次的實驗我做的蠻愉快的，以前高中做過Semi-Adder，因此對IC電路有 了興趣，希望以後能嘗試用IC接出一顆CPU(?。

然而在邏設正課第一次接觸Verilog之後，我對於這種邏輯閘描述語言也有些 興趣，因此也很期待未來的實驗課程~