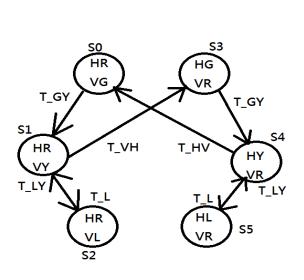
實用數位設計作業

Traffic Light circuit

設計概述:

- 1. 有水平(horizontal)和垂直(vertical)兩條道路
- 2. 燈號標誌有紅燈(red light)、黃燈(yellow light)、綠燈(green light)和左轉燈 (left light)

狀態圖:

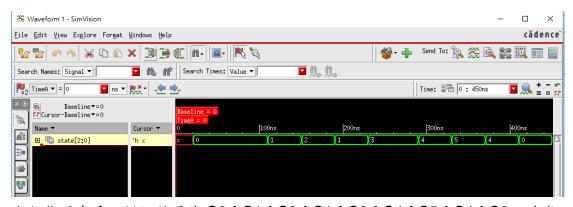


HR:Horizontal road red
HG:Horizontal road green
HY:Horizontal road yellow
HL:Horizontal road left light
VR:Vertical road red
VG:Vertical road green
VY:Vertical road yellow
VL:Vertical road left light

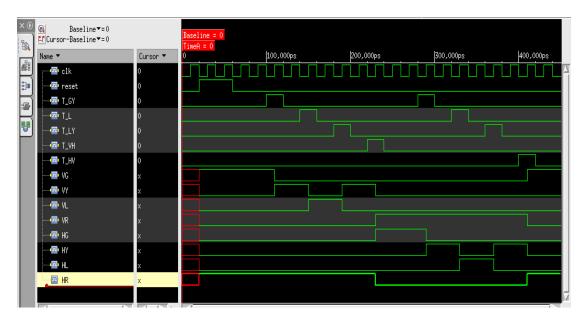
Time

T_GY:Green light turn to yellow light
T_L:Yellow light turn to left light
T_LY:Left light turn to yellow light
T_VH:Horizontal road Green light
T_HV:Vertical road Green light

模擬結果:



由狀態圖來看,模擬結果為 $S0 \rightarrow S1 \rightarrow S2 \rightarrow S1 \rightarrow S3 \rightarrow S4 \rightarrow S5 \rightarrow S4 \rightarrow S0$,確實符合



分析:

當出現 T_GY 訊號時,就需要亮黃燈(水平和垂直)

當出現 T_L 訊號時,就需要亮左轉燈(水平和垂直)

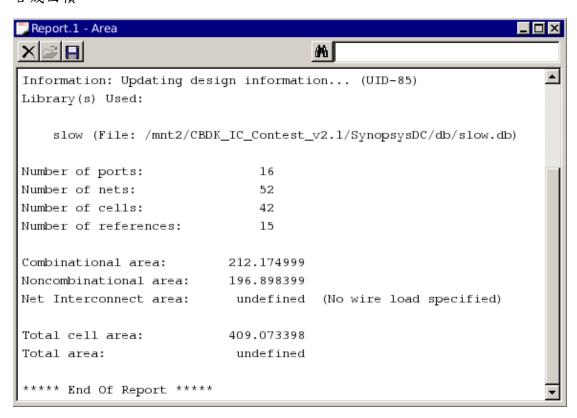
當出現 T_LY 訊號時,需要再次亮黃燈(水平和垂直)

當出現 T_VH 訊號時,水平道路變紅燈,垂直道路變綠燈

當出現 T_HV 訊號時,垂直道路變紅燈,水平道路變綠燈

合成結果:

合成面積



合成後 power 消耗

```
Global Operating Voltage = 1.08

Power-specific unit information:

Voltage Units = 1V

Capacitance Units = 1.000000pf

Time Units = 1ns

Dynamic Power Units = 1mW (derived from V,C,T units)

Leakage Power Units = 1pW

Cell Internal Power = 12.3348 uW (76%)

Net Switching Power = 3.8348 uW (24%)

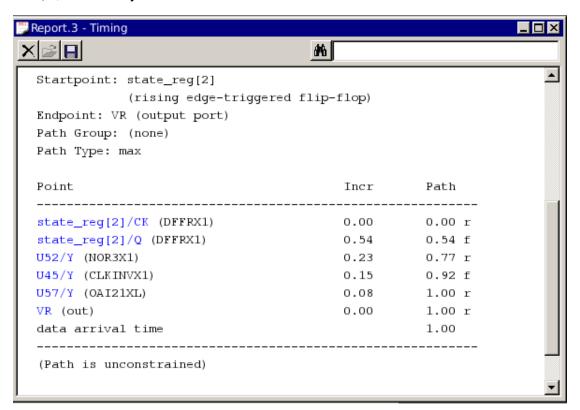
------

Total Dynamic Power = 16.1695 uW (100%)

Cell Leakage Power = 268.1835 nW

***** End Of Report *****
```

合成後 time delay



合成後模擬波形圖



分析:

1.可以發現即使是合成完,波形圖與為合成前波形圖相似,事實上的確如此, 因為進行狀態部分的運算是由 combinational circuit 去執行(此電路電路架構較 為簡單),運算完再經由 clk 正緣觸發存入輸出用的暫存器,因此 delay 較短。

2.從波形圖可以看出燈的輸出,在 T_GY、T_L···等的訊號出現後需要過一段時間才會拉起,原因同第一點,當 T_GY、T_L···等訊號拉起時,開始運算,運算完等下一個 Clk 正緣時才輸出,會發現燈輸出拉起和 Clk 正緣在同一直線上。