

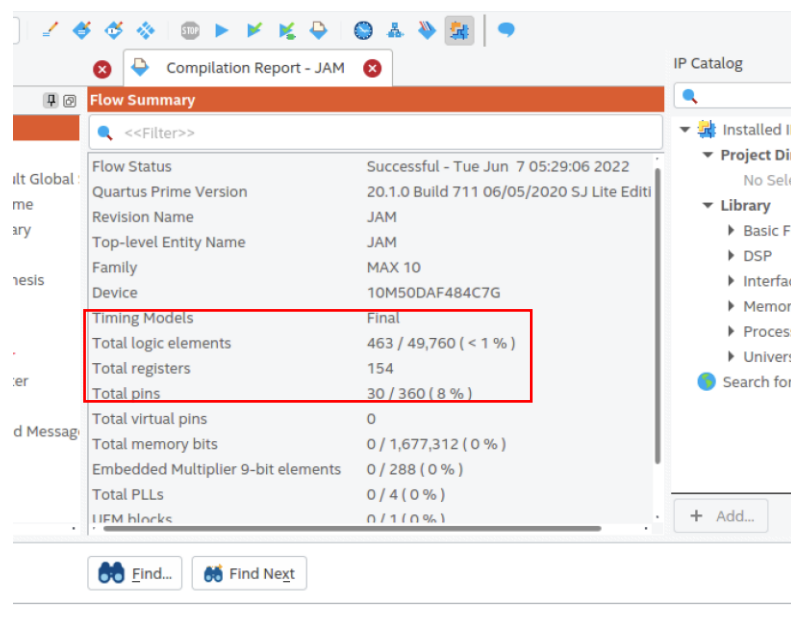
Final-Project-第 12 組

孫渝鈞(409510049)

協作者名稱：江若綾（409335047）

程式貢獻比例：孫渝鈞：60% 江若綾：40%

程式面積、設計：



The screenshot shows the 'Flow Summary' window in Quartus Prime. The 'Flow Status' is 'Successful - Tue Jun 7 05:29:06 2022'. The 'Timing Models' section is highlighted with a red box, showing the following details:

Flow Status	Successful - Tue Jun 7 05:29:06 2022
Quartus Prime Version	20.1.0 Build 711 06/05/2020 SJ Lite Edition
Revision Name	JAM
Top-level Entity Name	JAM
Family	MAX 10
Device	10M50DAF484C7G
Timing Models	Final
Total logic elements	463 / 49,760 (< 1 %)
Total registers	154
Total pins	30 / 360 (8 %)
Total virtual pins	0
Total memory bits	0 / 1,677,312 (0 %)
Embedded Multiplier 9-bit elements	0 / 288 (0 %)
Total PLLs	0 / 4 (0 %)
IP blocks	0 / 1 (0 %)

我們的程式邏輯闡用了 463/49760(<1%)，暫存器用了 154 個。

程式設計心得：

我們總共用了 5 個 case 來實現這次的實驗，當程式 reset 時會將所有值初始化，我們將 ans_min 初始化為 1023，這個值用來比較總成本是否有更小的，另外還將 num[0:7]初始化為 01234567 開始。接著從 case 0 開始，case 0 負責的部分就是計算目前這個組合的成本，用類似迴圈的概念，讓 clock 的 state ≤ 0 ，一直留在 case 0 直到累加成本到第 8 次代表結束離開 case 0 到 case 1 (state ≤ 1)。而 case 1 的部分就是比較成本，與 ans_min 看有沒有更小，如果有的話就是讓組合數回歸到 0 並把更小的成本給 ans_min，如果等於 ans_min 的話就把組合數再 +1，如果大於 ans_min 就不做任何動作，接下來比較成本大小後就開始字典排

序的部分，這邊使用了 if-else 展開的方式（這樣總 cycle 數會比較小）去找第一個右邊的值比左邊大的地方。找到後進到 case 2，開始找第二個替換點，第二個替換點就是從第一個替換點的地方開始往後找比第一替換點大的最小數，找到做兩個替換點的 swap，之後進到 case 4 的地方，這部分就是將剛剛 swap 後的 num 陣列反過來複製進我新開的 back_num 陣列，再來進入 case 5 將剛剛複製好的 back_num 陣列從 num 陣列的第一個替換點の後一格地方開始一個個貼進去，直到貼滿了就代表組合完一組新的組合了，就可以從 case 0 開始做一次，另外我在 case 1 的成本比較完後有加一個判斷式，如果 num 的排列是 76543210 就代表做到最後一組，可以將 Valid 拉到 1 結束了。

遭遇的困難與解決方法：

這次實驗我們真的遭遇了總總困難，從最基礎的 \leq 賦值開始，幸好有隊友提醒說那個賦值會在下一個 clock 才有真正的值，不過還是處理這個問題處理很久，分割了一大堆 case 去避免下一個 clock 才會出現，再來是 J W 設定好值後會在同一時間給 cost，這地方我們也是測試了一陣子，到最後是程式終於通過了但 cycle 太大（大於 600000），於是我們就想盡辦法能展開就展開用 if-else 不能的話就看看 case 可不可以合併一起做，最終我們終於修改到 cycle 593434。

學期心得：

我覺得這學期的實驗真的是所有實驗最困難的一科，從七段顯示器開始我就覺得有點跟不太上，每次實驗都請求同學幫助，每次都在擔心這次實驗是不是又不能在時間內 demo 了，甚至有時候還覺得助教給的太難，不過經過一次次的實驗，我真的覺得進步很多，從 lab8 開始我就真正搞懂 verilog，雖然有時候程式錯誤很多，debug 很久，但至少這些都是經過自己努力寫出來的，不像之前還需要看一下同學的程式邏輯，才可以開始寫，現在已經可以自己從理解題目，自己設計，自己 debug，甚至可以不用助教給的範例程式就寫的出來了。最讓我感到成就感的是 final project，我只有一些題目理解的部分跟同學討論一下而已，就幾乎都可以自己寫出來了，經過這幾次的實驗在回頭看看當時四處尋求幫助的自己，我真的覺得進步很多，也謝謝助教的用心指導，雖然一開始覺得很難很痛苦，但是現在再看看自己進步的程度，我真的覺得超級值得的，也有如此認真負責的助教的帶領下，我才能有所進步，真的謝謝助教，及幫助我的同學們，這門課雖然是我認為最困難的實驗課，但同時對我而言也是收穫最多的課！

