測試報告

[1] 模擬方法

我們使用 Python 產生測試資料,方法是用 Random 函數得到 -20 ~ 20 之間的小數,再將這些數字轉換為二進位,每一筆測資我們會輸入四個數字,分別是矩陣的四

個數字,包含 8 位整數及 8 位小數,算出結果 s1、s2 代表 $\binom{a \ b}{c \ d}$ 矩陣經過 SVD 分解之後得到的 Sigma 矩陣的兩個奇異值,由於 s1、s2 為 48 bits 的數字,我們決定各取中間的 16 bits 並以每個 clock 8 bits data_o_s [7:0] 的方式輸出 (前 16 個 bits 為整數輸出,後 16 個 bits 為小數輸出,以 2's complement 形式表示),總共需要 4 個 clock cycles 來輸出 SVD 結果。

[2] 模擬結果

RTL Level Simulation:

影片連結: https://www.youtube.com/watch?v=af-9MAPk5VA&feature=voutu.be

從連結中的影片以及下方的數據可以看出,我們的設計針對 2 * 2 real matrix 的 SVD , 都能做到 2 % 以下的誤差。

(result 為我們的電路輸出的結果, answer 為 Python 函數輸出的結果)

S1_result	S1_answer	S2_result	S2_answer	S1_error(%)	S2_error(%)
3.4648	3.4023	-13.461	-13.430	1.83	0.23
22.52	22.48	6.957	6.965	0.18	0.12
11.934	11.888	18.125	18.602	0.39	2.56
17.551	17.246	1.68	1.742	1.77	3.56
-26.36	-26.203	-2.969	-2.945	0.6	0.81
12.262	12.613	6.299	6.473	2.78	2.68
Average				1.258	1.66

Gate Level Simulation

影片連結: https://www.youtube.com/watch?v=af-9MAPk5VA&feature=youtu.be
(data_o_s 為我們電路輸出的結果,輸出方式如上文之說明,先後為 S2_result [7:0], S2_result [15:7], S1_result [7:0], S1_result [15:7], result 為我們的電路輸出的結果, answer 為 Python 函數輸出的結果)

* Gate Level Simulation 及 Post-layout Simulation 之波型與 RTL Level大致相同。

[3] 晶片量測方法

預計使用的量測儀器

- (1)電源供應器(power supply):提供IO、core的電源供應。
- (2)訊號產生器(pattern generator):輸入clk以及input matrix的信號。

量測流程

- (1) 調整電源供應器輸出電壓3V(DC), 接上晶片的電源腳位。
- (2) 將input的訊號以及clock接到對應的腳位。
- (3) 調整訊號產生器,輸出頻率10MHz,振幅3.3V方波,輸入晶片上對應的 clock信號腳位
- (4)將input訊號打入,並將兩個pin腳接到3V電壓和GND,另外一頭連接到晶片上對應到的output腳位。
- (5)另外兩個也接到VCC和GND,再分別接到晶片上的reset和開始信號輸入的 pin腳
- (6)觀察output的結果,檢驗是否錯誤。

[4]佈局驗證結果錯誤說明

(1)DRC驗證結果

共找到錯誤如下、且皆為可允許之DRC錯誤。

```
RULBCHECK 4.1M TOTAL Result Count = 1
RULBCHECK 4.01Z.NO_IND_OD TOTAL Result Count = 1
RULBCHECK 4.01Z.NO_IND_DD TOTAL Result Count = 1
RULBCHECK 4.14Z.NO_IND_PO1 TOTAL Result Count = 1
RULBCHECK 4.14Z.NO_IND_M1 TOTAL Result Count = 1
RULBCHECK 4.20G TOTAL Result Count = 1
RULBCHECK 4.22F.NO_IND_M2 TOTAL Result Count = 1
RULBCHECK 4.22F.NO_IND_M3 TOTAL Result Count = 1
RULBCHECK 4.24F.NO_IND_M3 TOTAL Result Count = 1
RULBCHECK 4.24F.NO_IND_M3 TOTAL Result Count = 1
RULBCHECK 4.24G TOTAL Result Count = 1
RULBCHECK 4.26G TOTAL Result Count = 1
RULBCHECK 4.26G TOTAL Result Count = 1
RULBCHECK 4.28F.NO_IND_M5 TOTAL Result Count = 1
RULBCHECK 4.28F.NO_IND_M5 TOTAL Result Count = 1
RULBCHECK 4.31E.NO_IND_M6 TOTAL Result Count = 1
RULBCHECK 4.31E.NO_IND_M6 TOTAL Result Count = 1
RULBCHECK 4.20C TOTAL Result Count = 1
RULBCHECK 4.20C TOTAL Result Count = 4
RULBCHECK 4.24C TOTAL Result Count = 4
RULBCHECK 4.24C TOTAL Result Count = 4
RULBCHECK 4.24C TOTAL Result Count = 4
RULBCHECK 6.1A.M6 TOTAL Result Count = 36
```

(2)LVS驗證結果: OK

```
9
                            ##
##
                                                                                              ##
                                           CALIBRE SYSTEM
                                                 LVS REPORT
                                                                                               ##
                            lvs_test.rep

svdb/CHIP.sp ('CHIP')

CHIP.spi ('CHIP')

G-DF-MIXED_MODE_RFCMOS18-1.8V_3.3V-1P6M-MMC_CALIBRE-LVS-2.1-P8.txt

LVS of UMC 0.18um 1.8V/3.3V 1P6M MMC Mixed Mode/RFCMOS Process

(-automatch)

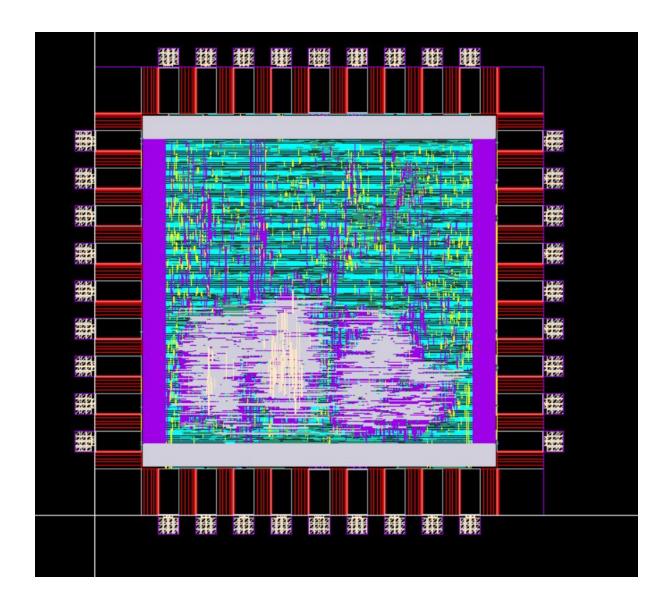
Sun Jul 1 21:46:25 2018

/home/raid7_2/userb04/b4505037/ICD_Lab/Lab5_LVS

b4505037

v2013.1_14.11 Thu Feb 7 13:01:09 PST 2013
   REPORT FILE NAME:
LAYOUT NAME:
SOURCE NAME:
RULE FILE:
RULE FILE TITLE:
   HCELL FILE:
CREATION TIME:
CURRENT DIRECTORY:
   USER NAME:
CALIBRE VERSION:
                                              OVERALL COMPARISON RESULTS
                                                 CORRECT
                                                       CELL SUMMARY
```

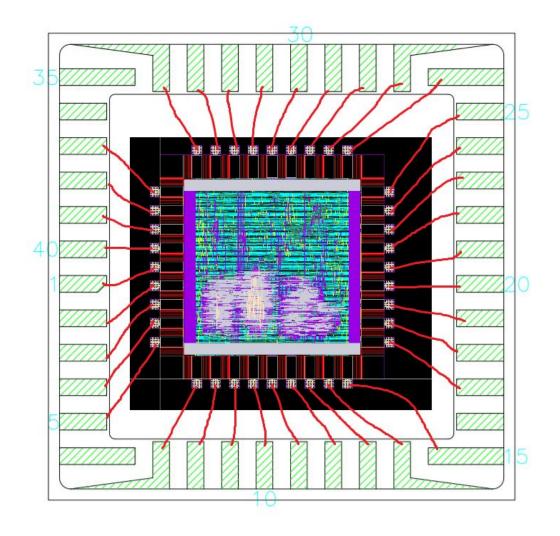
[5]佈局平面圖



Chip Size: 2.158 mm²

Transistors / Gate Count : 58162 Power Dissipation : 46.09mW Max Frequency : 50MHz

[6]打線圖



[7]預計規格列表

Description				
Process	UMC 0.18um Mixed-Mode and RFCMOS 1.8V/3.3V			
Power Supply	3.3V*			

	Spec.	Pre-Sim	Post-Sim
Frequency	50Mhz	50MHz	50MHz
Chip size	< 1.5* 1.5 mm^2	0.538 mm^2	2.158 mm^2
Power		7.522mW	46.09mW
PADs	36	36	36