

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 $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ 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=youtu.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。

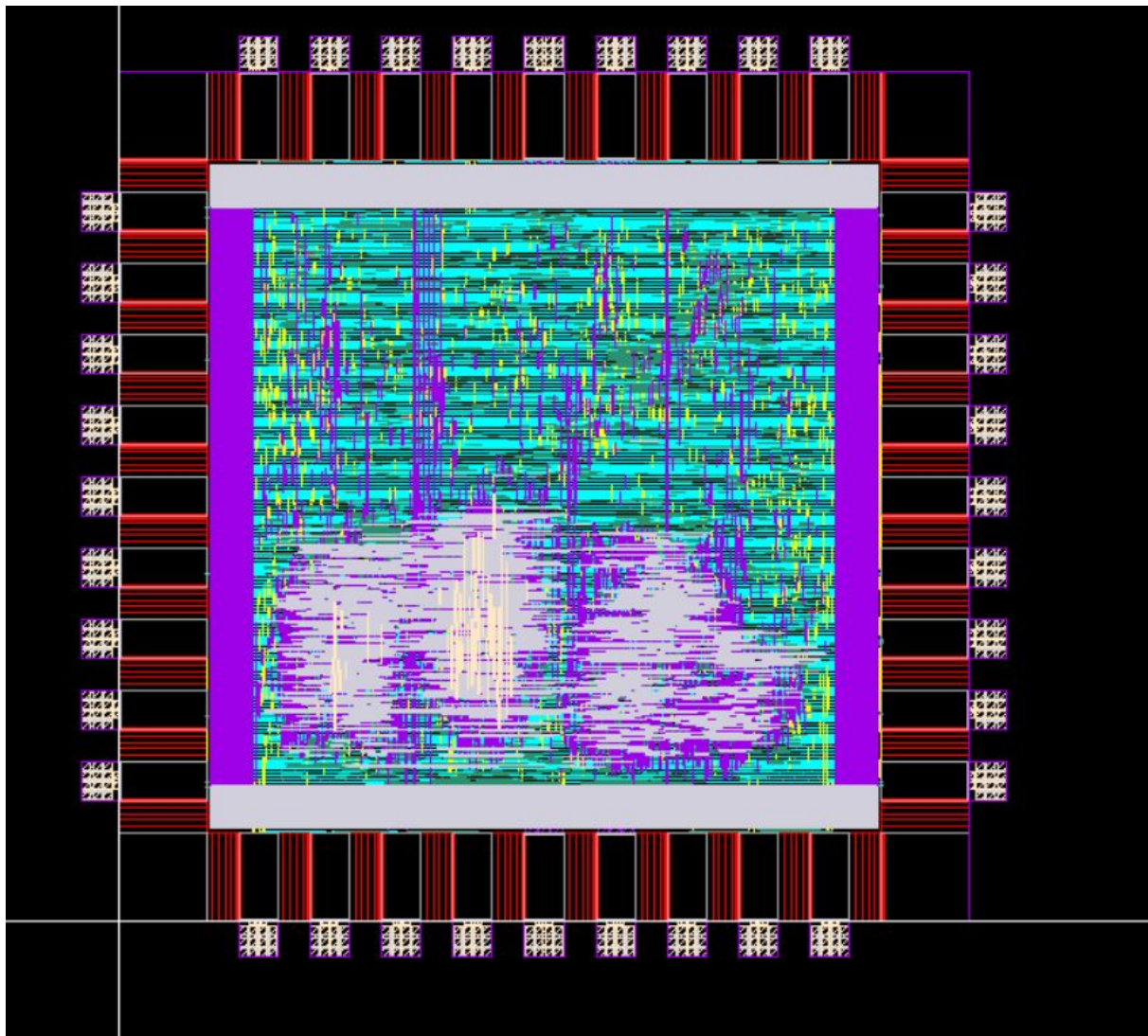
量測流程

- (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

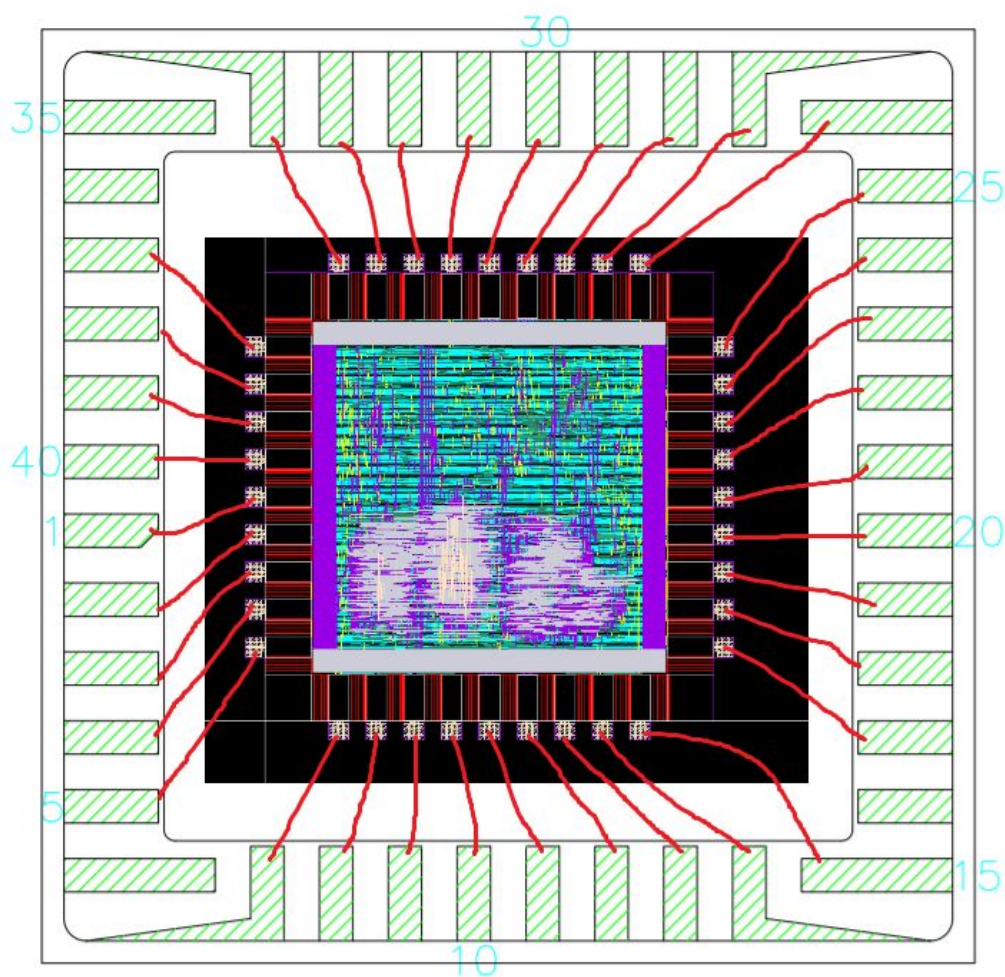
(1)DRC驗證結果

共找到錯誤如下，且皆為可允許之DRC錯誤。



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

