

113 學年度

國立中山大學

課程名稱：算數處理器與實作

題目：

Truncated Multipliers

作業/成果報告/專題

授課教師：蕭勝夫

學生學號/班級/姓名：

B103040021/114 資工/謝鎧駿

一、數據比較表格

8x8		Area (um <sup>2</sup> )			Delay (ns)	Power (W )		
		CL	SL	Total		dynamic	leakage	total
operator	area	65.9932	0	65.9932	0.46	119.8075uW	24.0356nW	0.1198mW
	mid	75.012482	0	75.012482	0.32	191.6183uW	57.5230nW	0.1917mW
	delay	139.501442	0	139.501442	0.18	649.5933uW	172.4271nW	0.6498mW
row	area	102.021122	0	102.021122	0.49	108.0419uW	58.7833nW	0.1081mW
	mid	115.551362	0	115.551362	0.4	159.2663uW	83.6929nW	0.1594mW
	delay	157.593603	0	157.593603	0.25	349.3136uW	139.5325nW	0.3495mW
Row_cc	area	70.295042	0	70.295042	0.44	98.1760 uW	31.6898 nW	9.8208e-02 mW
	mid	114.929282	0	114.929282	0.35	200.9059 uW	93.2861 nW	0.2010 mW
	delay	204.042244	0	204.042244	0.26	491.6209 uW	222.5195 nW	0.4918 mW
Array_mul	area	94.141442	0	94.141442	0.65	105.6082 uW	71.4487 nW	0.1057 mW
	mid	118.298882	0	118.298882	0.56	154.8569 uW	97.9919 nW	0.1550 mW
	delay	189.786243	0	189.786243	0.48	373.0738 uW	259.3122 nW	0.3733 mW

16x16		Area (um <sup>2</sup> )			Delay (ns)	Power (W )		
		CL	SL	Total		dynamic	leakage	total
operator	area	253.082887	0	253.082887	0.95	290.1672uW	85.8368nW	0.2903mW
	mid	272.989447	0	272.989447	0.61	492.2784uW	183.5412nW	0.4925mW
	delay	360.650887	0	360.650887	0.26	1.5818mW	337.9808nW	1.5821mW
row	area	406.062729	0	406.062729	1.01	309.8108uW	231.2916nW	0.3100mW
	mid	535.351685	0	535.351685	0.75	524.8975uW	429.2686nW	0.5253mW
	delay	721.975693	0	721.975693	0.49	1.0281mW	643.9525nW	1.0287mW
Row_cc	area	255.312006	0	255.312006	0.73	260.2657 uW	115.6339 nW	0.2604 mW
	mid	397.560968	0	397.560968	0.63	443.2289 uW	326.7978 nW	0.4436 mW
	delay	800.876175	0	800.876175	0.43	1.3846 mW	876.1364 nW	1.3855 mW
Array_mul	area		0					
	mid		0					
	delay		0					

## 二、測資產生方式

直接用 random 產生 100 筆測資。

若測資全對就會輸出 All test data correct，只要有一筆有錯，就會輸出有幾筆 error，而 row constant correction 多了平均誤差值的計算。

## 三、誤差分析

8x8 的平均誤差為

```
=====
8x8 mul :
Have total      100 errors
avg error       -59
=====
```

16x16 的平均誤差為

```
=====
16x16 mul :
Have total      100 errors
avg error      -29218
=====
```

誤差計算方式是在 tb 用 operator \* 產生 ans 再減掉 module 的結果  
兩個 module 平均誤差都是在 1 ulp 的範圍內

## 四、心得

這次作業就是 array multiplier 太麻煩了，所以 8x8 array multiplier 弄完之後，16x16 的就算了。