

中國文化大學教師教學創新暨教材研發獎勵期末成果報告書

壹、計畫名稱

硬體描述語言(HDL Language)與Altera FPGA數位硬體設計教材開發

貳、實施課程

數位系統設計

開課系級：電機工程學系 三 年級

授課教師：逢霖生

參、前言

數位設計是台灣工業的強項，這個領域需要大量的相關科技人才。電機系的專業學習領域，特別適合學生學習相關的技術與知識。但是數位設計的基本技能必須十分紮實，才能有足夠的能力挑戰不同的問題。

肆、計畫特色及具體內容

數位設計是台灣工業的強項，這個領域需要大量的相關科技人才。電機系的專業學習領域，特別適合學生學習相關的技術與知識。但是數位設計的基本技能必須十分紮實，才能有足夠的能力挑戰不同的問題。同時學生也應不斷地吸收新的知識，來面對數位設計日新月異的發展。本教材創新計畫是使用友晶(Terasic Inc.)公司最新研發的多媒體開發平台 (DE2-70)，它能提供學員有實際動手操作的設備，希望透過硬體與軟體的實際編寫及燒錄開發表的學習過程，讓學生能了解數位設計的開發與應用。

硬體描述語言(HDL Language)

Verilog

Altera Quartus II (EDA tools)

Altera Nios II Programming (EDA tools)

數位硬體設計

Controlling the LEDs, 7-Segment Displays and LCD Display

Switches and Buttons

SDRAM/SSRAM/Flash Controller and Programmer

USB Monitoring

PS2 Device

SD CARD0

Audio Playing and Recording

VGA / LCD Monitor Controller

Miscellaneous Peripherals Controller

伍、實施成效及影響（量化及質化）

實施成效：

1. 學員數:40 人
2. 作業次數:47 個作業
3. 數位電路範例:47 種
4. 作業完成率: $\frac{1677}{40 \times 47} = 89\%$
5. 未完成率: $\frac{203}{40 \times 47} = 11\%$
6. 上課時數:18 小時
7. 硬體程式語:Verilog
8. CAD 設計硬體:Altera Quartus II v9.1
9. Simulation 模擬軟體:Mentor Graphics ModelSim v6.5
10. 作業繳交明細表

1.	學員排	姓名	作	作	作	作	作	作	作	作	作	作	作	作	作	作	作	作	作	作	作	作	作	作	作				
序	號		業	業	業	業	業	業	業	業	業	業	業	業	業	業	業	業	業	業	業	業	業	業	業				
			#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14	#15	#16	#17	#18	#19	#20	#21	#22	#23	#24	#25	#26	#27

29	N/A	N/A	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
30	N/A	N/A	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
31	N/A	N/A	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	N/A	N/A	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
33	N/A	N/A	3	3	3	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
34	N/A	N/A	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
35	N/A	N/A	3	3	3	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
36	N/A	N/A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	N/A	N/A	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
38	N/A	N/A	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
39	N/A	N/A	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
40	N/A	N/A	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

實施影響:

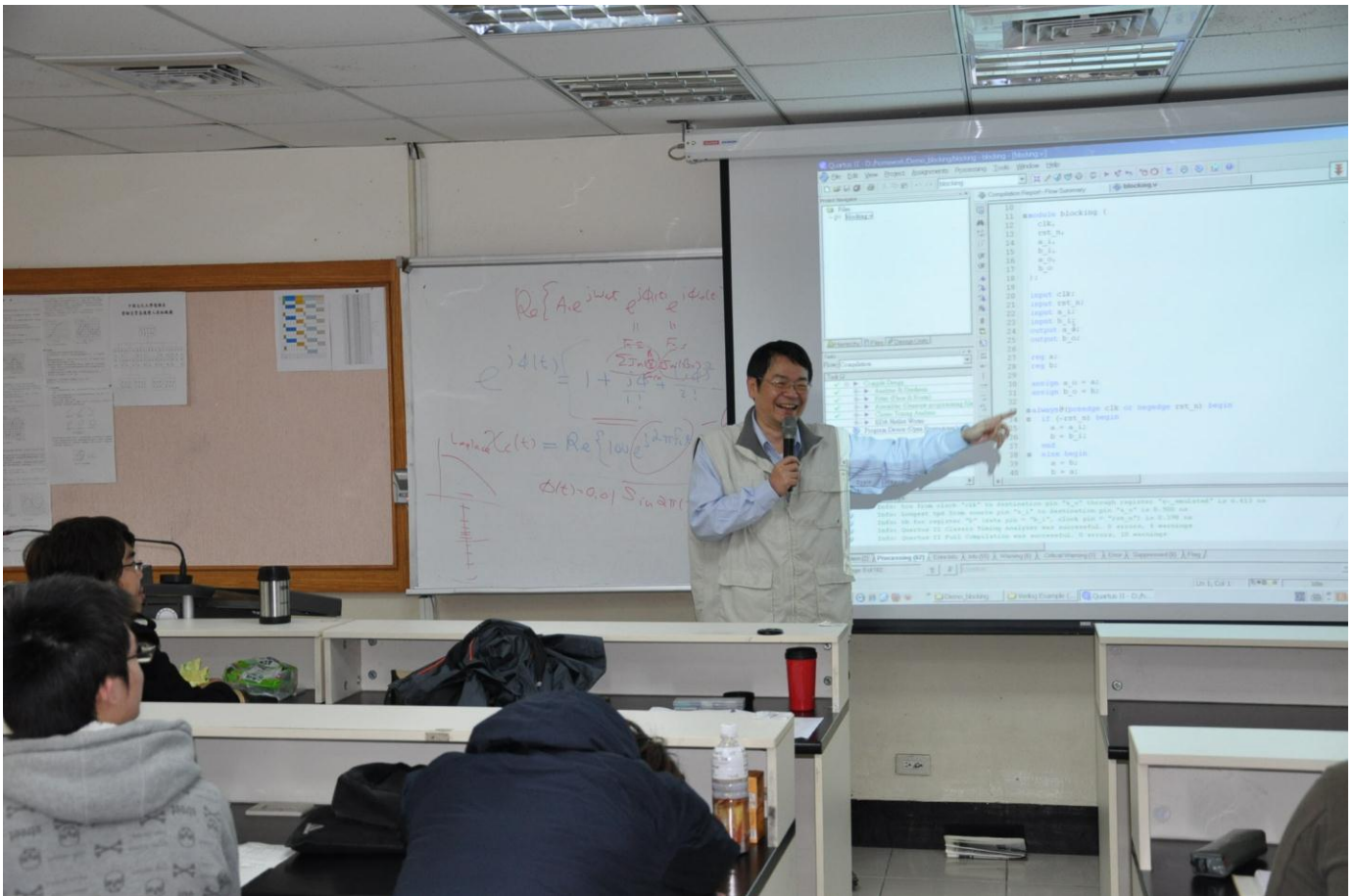
對數位電路的了解與實作有實際操作的機會，讓學員設計數位基本元件，同時亦了解設計時程式碼的編排，並觀察軟體設計與硬體電路的連繫。為讓學員對此部分有更深刻的理解，本教材特別對數位電路模擬(simulation)提出許多的範例與說明，包括了大量的時序圖(timing diagram)，寄望由這些例證，能了解數位系統設計的基本原哩，進而發展硬體設計的能力，提供學員在數位領域的競爭力，進入職場後能更快速地融入工作，追求自我生涯的更高層境界。

陸、結論

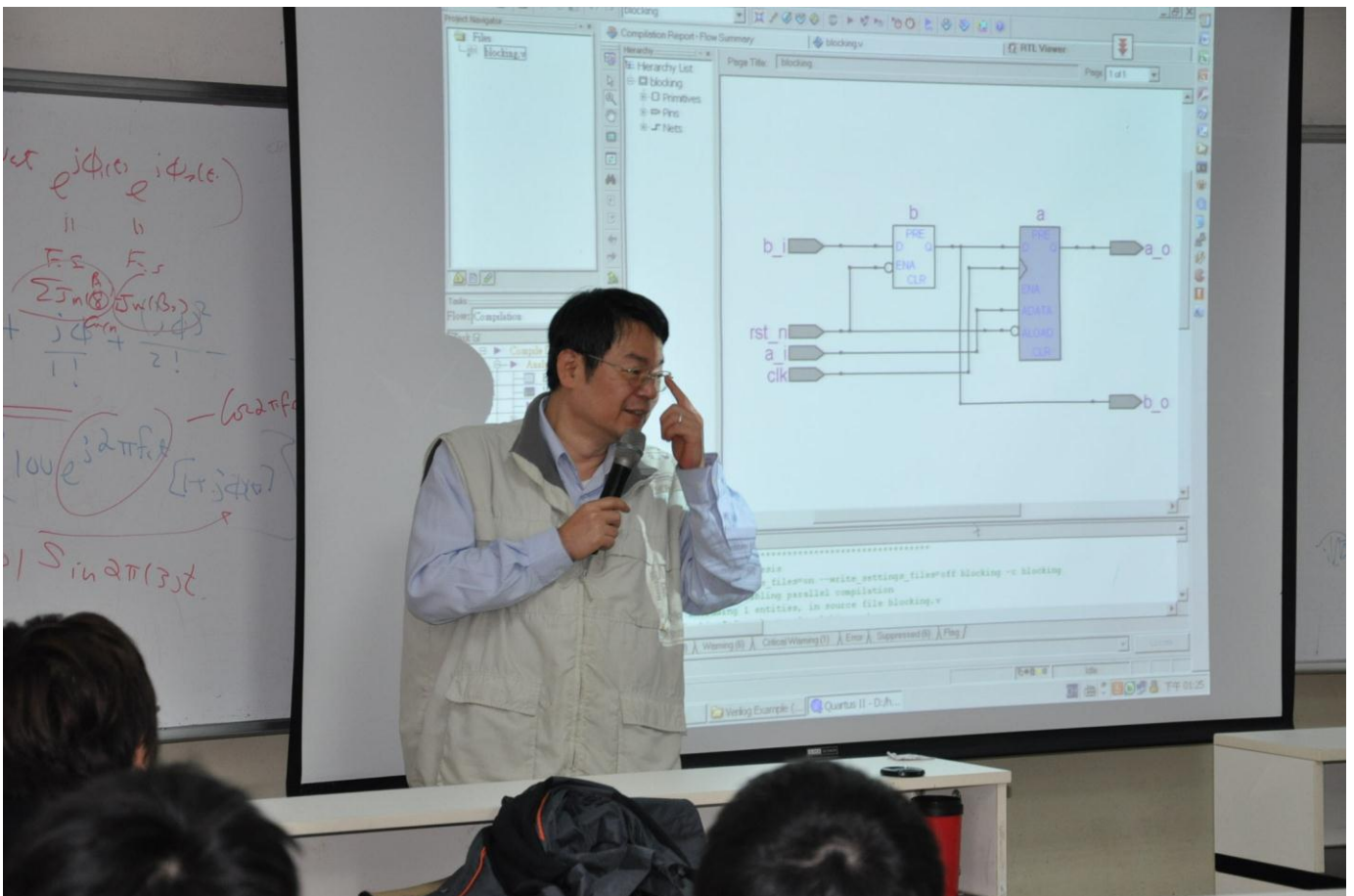
數位系統設計對數位晶片與數位電路的了解與實作有很大的助益。透過有系統的教材資料，針對各種不同的數位電路元件，解說相對應的 Verilog 程式碼，可以讓學員同時複習元件的基本運作原理，同時亦了解設計時程式碼的編排，並觀察軟體設計與硬體電路的連繫。對大部份的初學者，數位訊號如何傳遞與在不同時間(timing)時訊號如何改變，更對於訊號間如何互相影響，無法立刻理解。為讓學員對此部分有更深刻的理解，本教材特別對數位電路模擬(simulation)提出許多的範例與說明，包括了大量的時序圖(timing diagram)，寄望由這些例證，能了解數位系統設計的基本原理，進而發展硬體設計的能力，提供學員在數位領域的競爭力，進入職場後能更快速地融入工作，追求自我生涯的更高層境界。

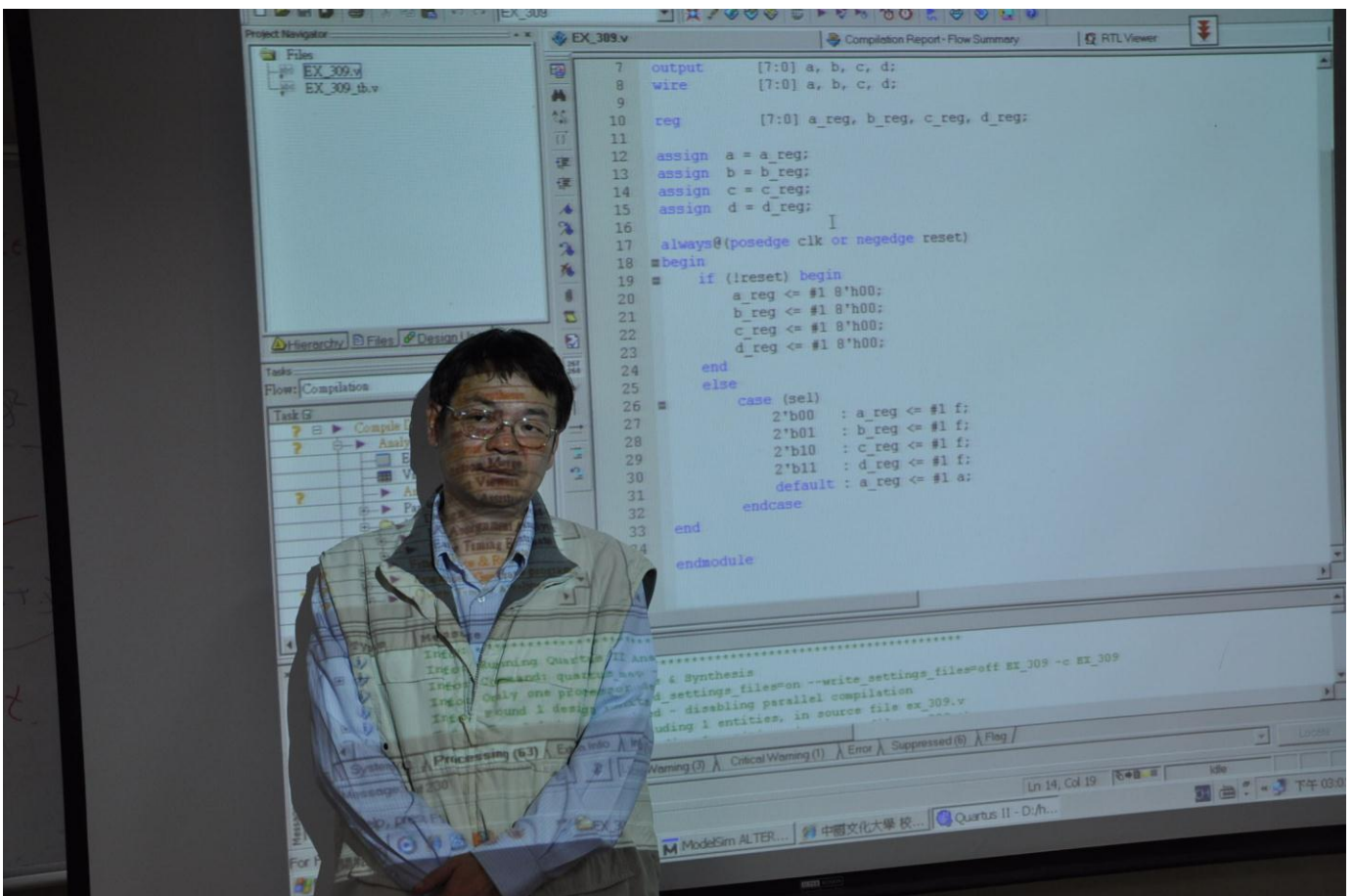
柒、執行計畫活動照片









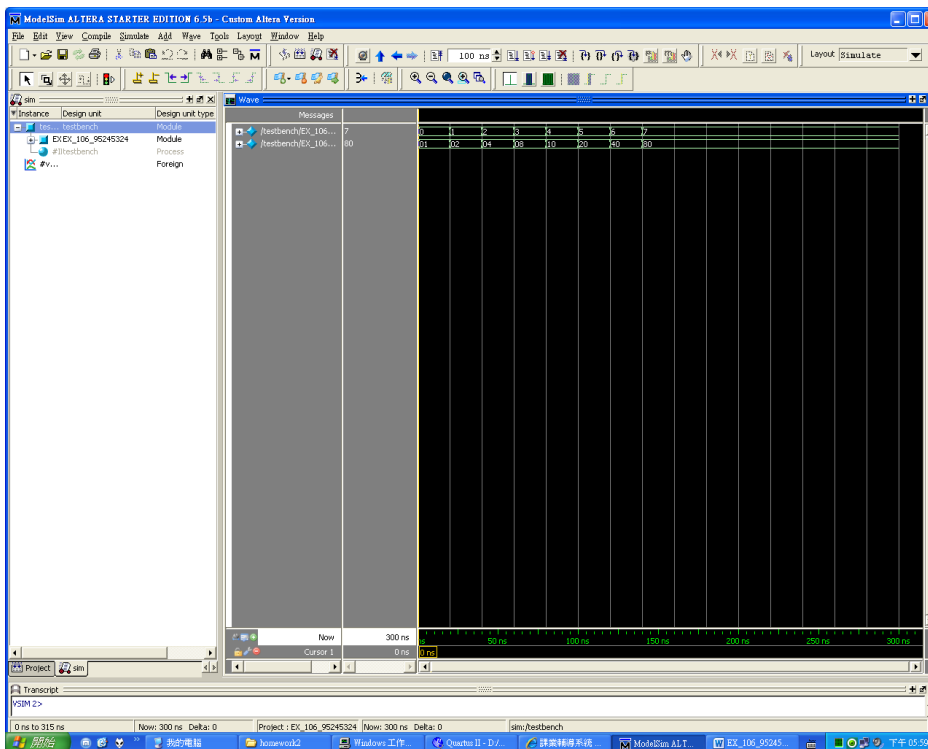
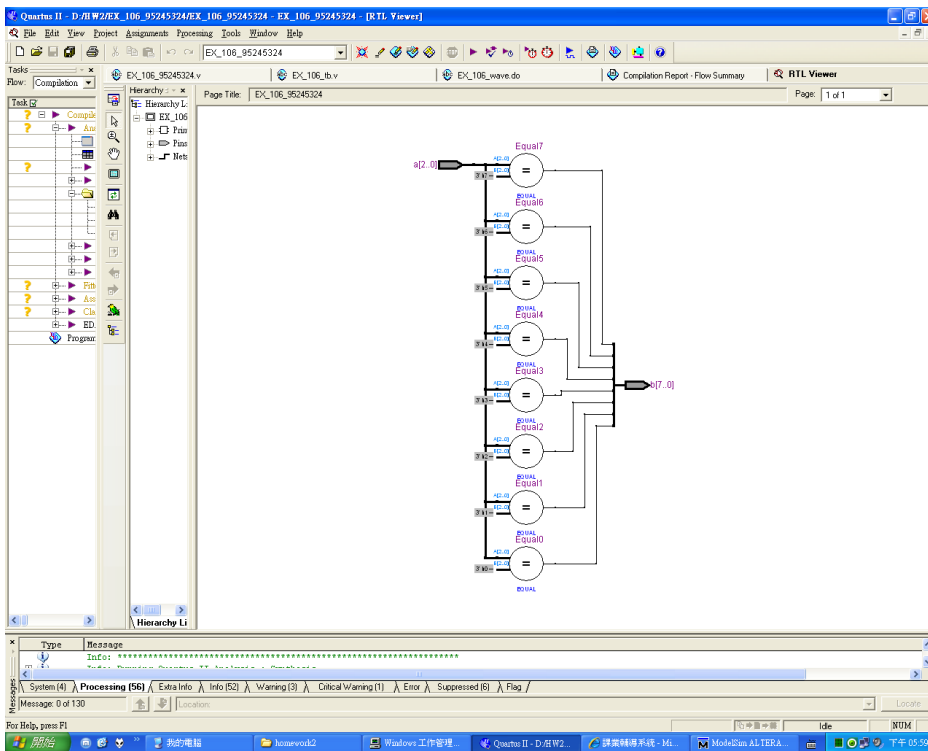


附件 3

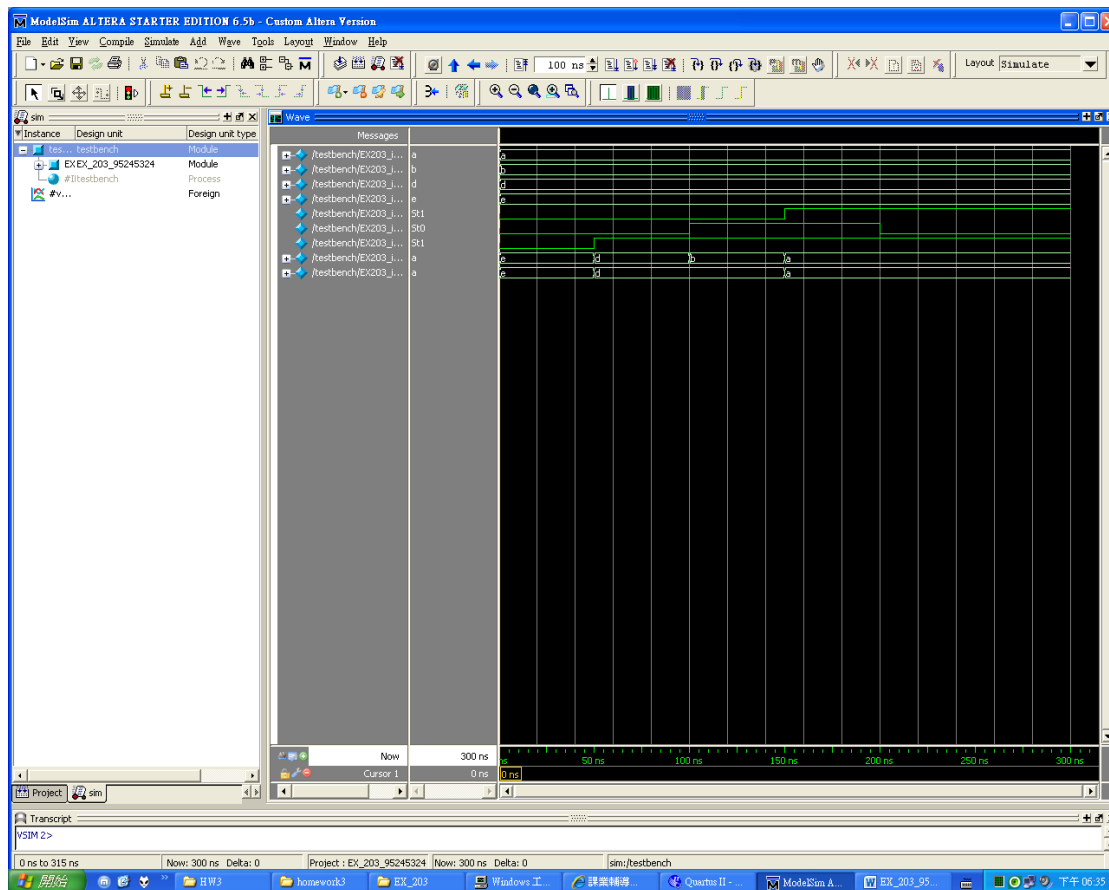
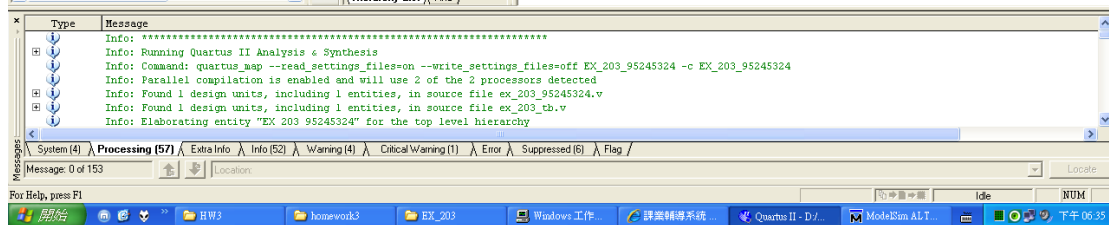
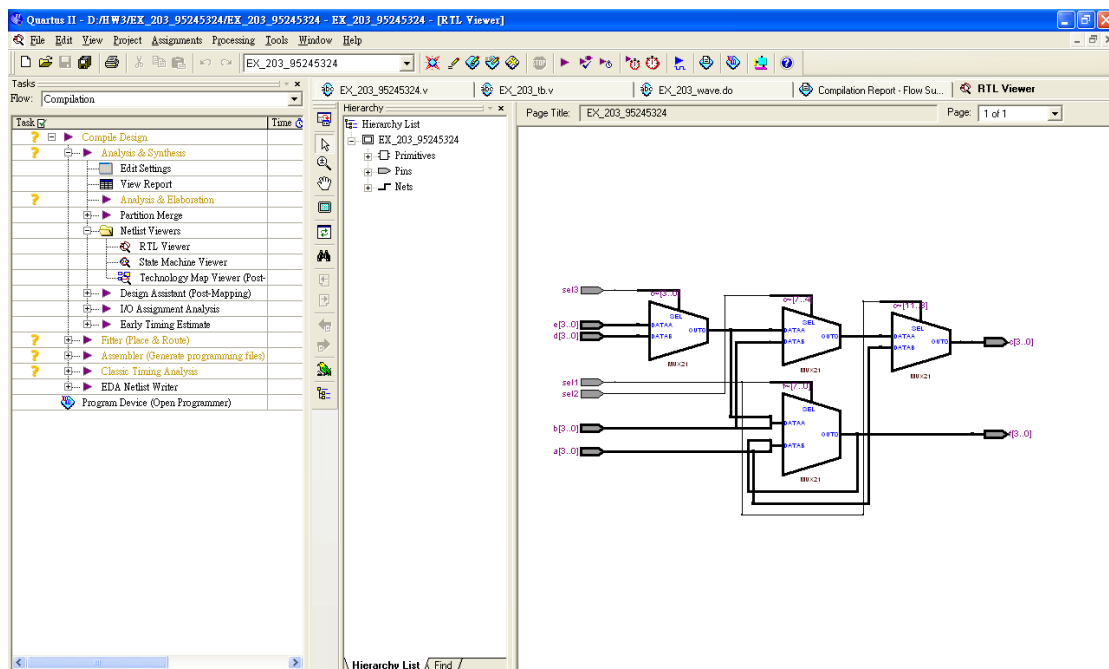
捌、附件

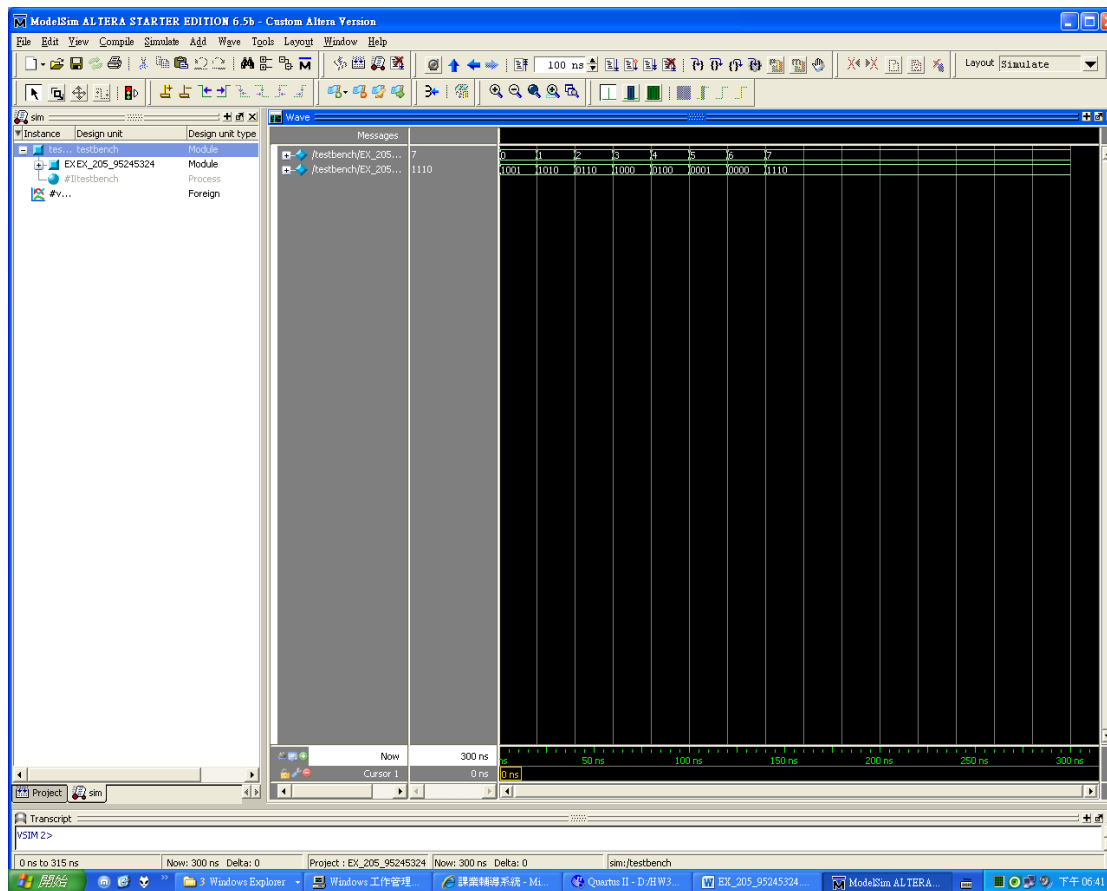
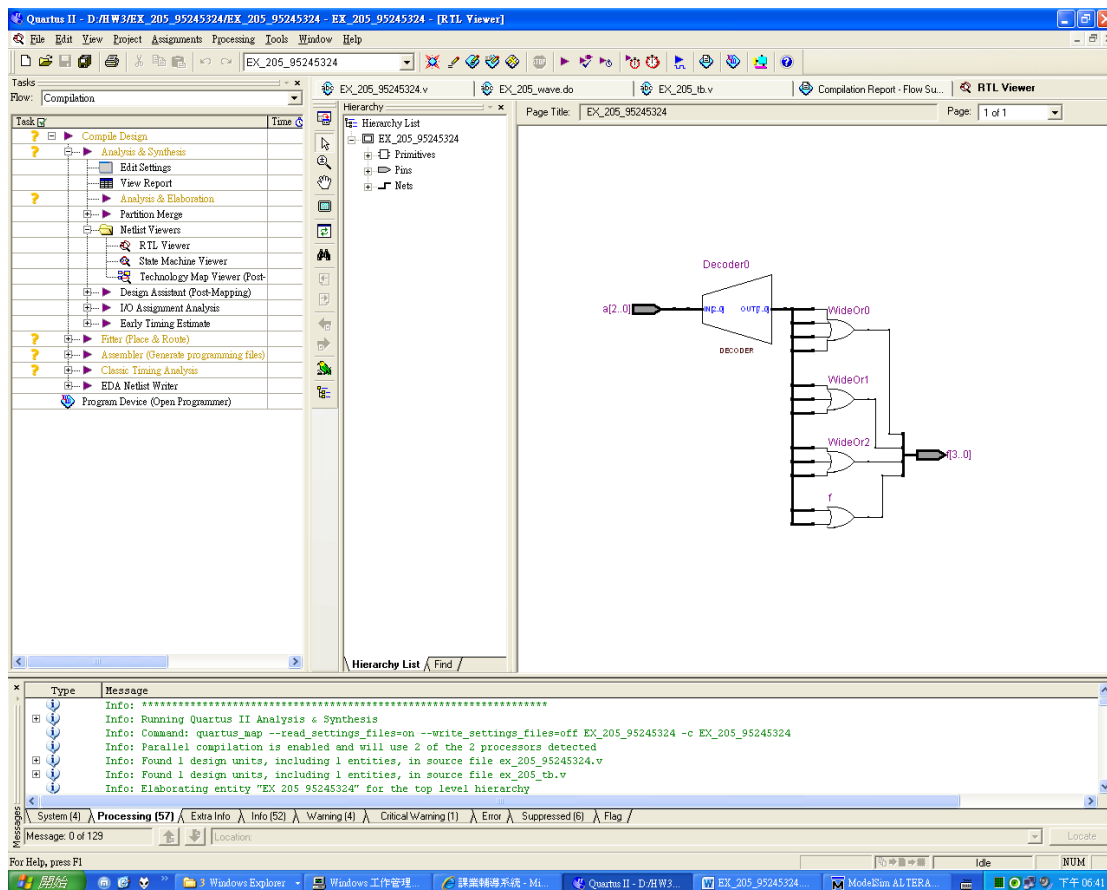
數位電路教材補充

EX114

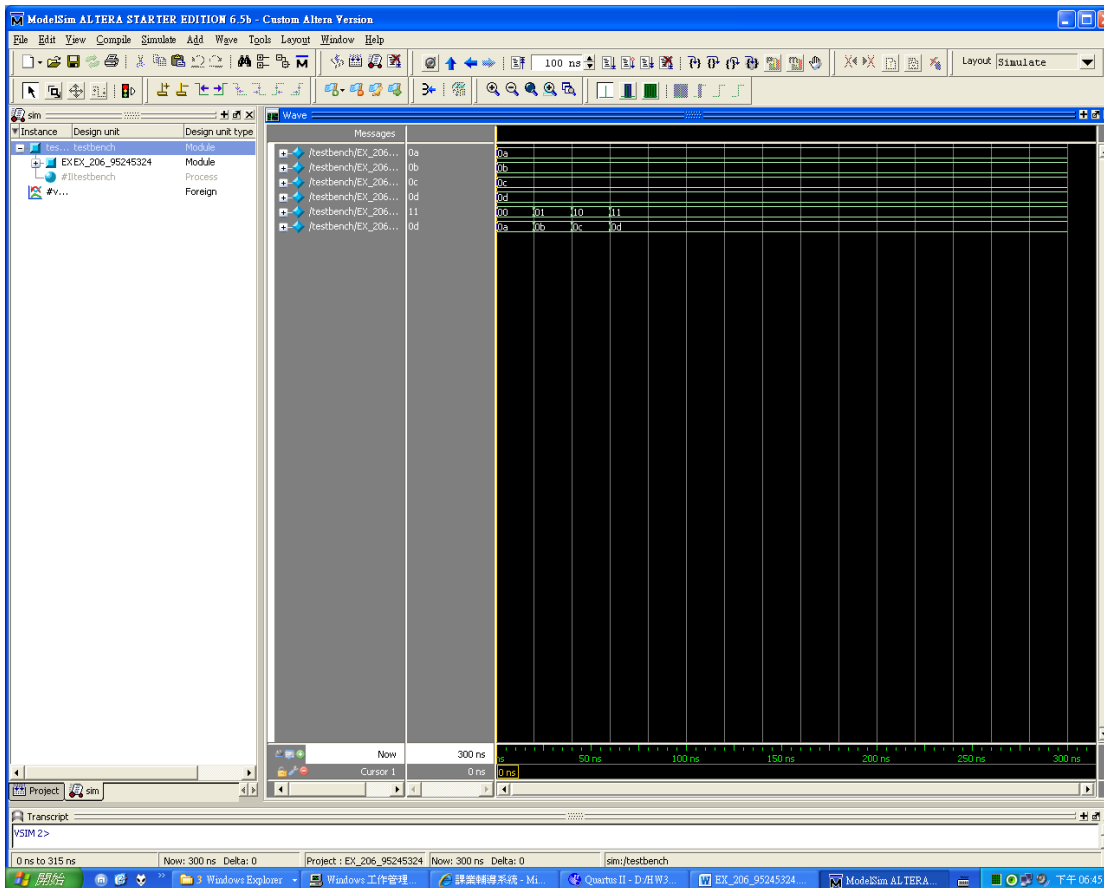
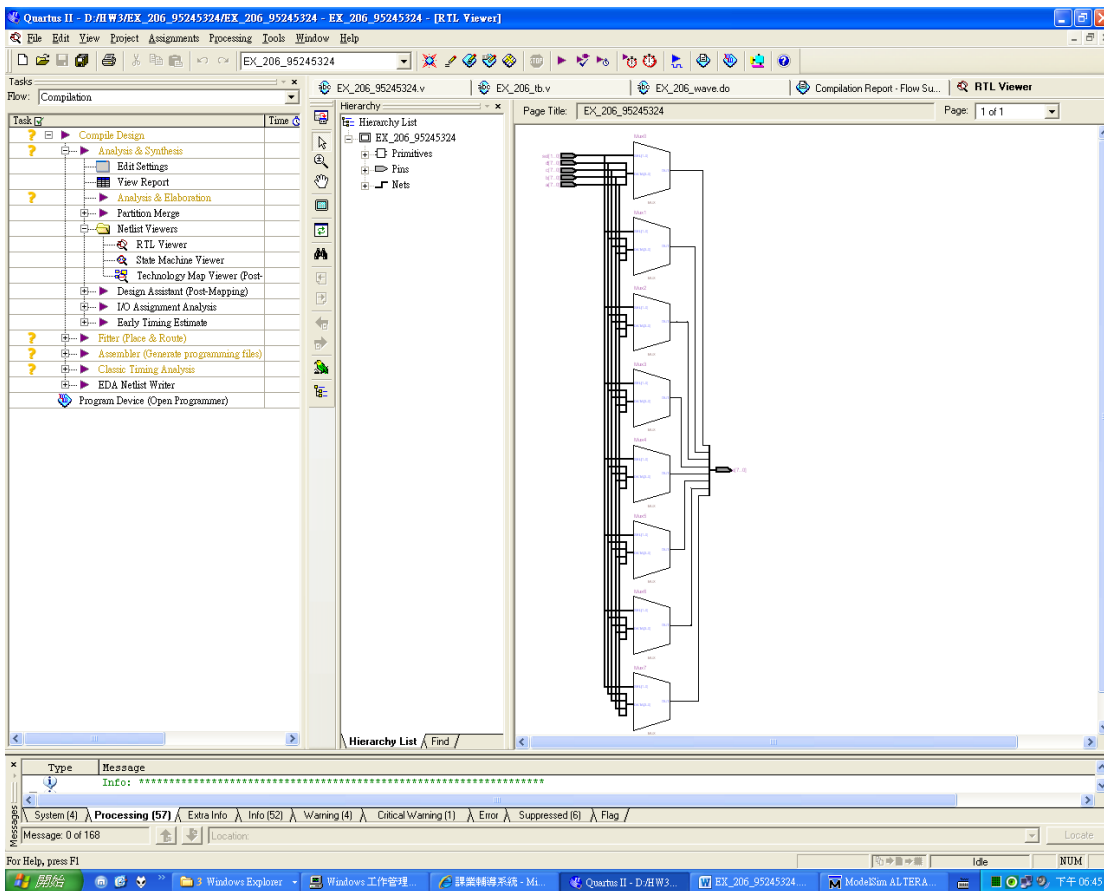


EX201





EX204



備註：

1. 本報告書大綱得視需要自行增列項目。
2. 成果報告書須另以光碟儲存，並附加執行計畫活動照片電子檔。