



Final Project Examples

黃元豪

Yuan-Hao Huang

國立清華大學電機工程學系

Department of Electrical Engineering
National Tsing-Hua University

Schedule



Official Week	Date	Content
1	2/19	寒假
2	2/26	Introduction to Verilog RTL (lab 0)
3	3/5	Introduction to Verilog RTL (lab 1)
4	3/12	FPGA Emulation (lab 2)
5	3/19	Counters (lab 3)
6	3/26	Shift Registers (lab 4)
7	4/2	Timers (lab 5)
8	4/9	Electronic Clock I (Time Display) (lab 6)
9	4/16	Electronic Clock II (Multi-Function) (lab 7)
10	4/23	Speaker (lab 8)
11	4/30	Keyboard (lab 9)
12	5/7	Keyboard (lab 9)
13	5/14	Electronic Organ (lab 10) final project proposal
14	5/21	VGA Display (lab 11)
15	5/28	VGA Display (lab 11)
16	6/4	Final Exam
17	6/11	Final Project
18	6/22 (Fri)	端午節放假 期末考週 Final Project Demo

Scores



- Demo (66%)
 - 創意 : 10%
 - FPGA使用完整性: 80%
 - DIP switches
 - Push buttons
 - Keyboard
 - Seven-Segment Displays
 - LEDs
 - VGA Display
 - Demo時口頭介紹的表現: 10%
 - 基本上上述全部I/O都用到並正確工作的話，會得到基本的分數。
- 書面報告 (33%)
 - 設計想法: 30%
 - 架構Block diagram與設計流程敘述: 30%
 - 碰到的問題與解決方法: 25%
 - 討論 15%

參考題目



- 電子鐘
- 電梯控制系統
- 紅綠燈控制器
- 電子拉霸
- 打地鼠
- 自動販賣機控制
- 賓果數字遊戲
- 貪食蛇

電子鐘



- 設計一個電子鐘
 - 使用兩(或三)個按鍵
 - 顯示年月日時分秒(24小時制)
 - 碼錶功能
 - 計時器功能
 - 手動調整時間
 - 可設定鬧鈴(懶人鬧鈴功能)
 - 可分辨大小月/閏年
 - 可切換24/12小時制之功能
 - 世界時鐘功能(不同時區)



電梯控制系統

- 電梯控制
 - 七段顯示器表示目前電梯所在樓層
 - 七段顯示器或LED表示目前電梯上樓或下樓(U/D)
 - LED顯示器(或用VGA顯示開關門)表示目前樓層開門或關門(O/C)
 - Push Button 為個別樓層電梯按鈕啟動開關
 - Keyboard 為電梯內部控制面板
 - VGA 可顯示樓層辨識或開關門警示
 - ...



紅綠燈控制器

- 使用LED貼上玻璃紙顯示紅黃綠燈 (若有左轉相位燈更好)
- 兩個或多個方向的紅綠燈
- 可手動設定紅綠燈秒數
- 七段顯示器可顯示紅燈所剩秒數
- VGA顯示器可以顯示小綠人跑步或小紅人站立的圖示



電子拉霸

- DIP Switch來當做總開關，當打開時，4個七段顯示器中的數字亂數跑，也可以關閉總開關直接停止四個七段顯示器的亂數。
- Push Button開關來停止個別七段顯示器亂數。
- 當全部七段顯示器停止亂數時，其中一個七段顯示器顯示出7的時候，亮一個LED，兩個出現7亮兩個LED，三個時亮三個，4個7時為了表示全部正確，所有LED都亮。VGA可顯示慶祝動畫。(或任兩個相同，或任三個相同，VGA會顯示不同的慶祝動畫)

打地鼠



- VGA顯示九個地鼠位置，打到或沒打到地鼠時的樣子。
- VGA顯示隨機地鼠探頭，Keyboard 按鍵表示相對應的位置。出現地鼠探頭時，若打在Keyboard對應位置上就加一分。
- 七段顯示器或VGA顯示累加所獲得的分數。
- 遊戲開始鍵、分數清除鍵、顯示最高分等功能。
- 可設定每次同時LED燈亮個數來設定不同難度，



自動販賣機控制

- 使用VGA顯示器顯示自動販賣機所售之商品，或投幣購買時商品掉下時之動畫。
- 使用4個按鍵或開關代替1元、5元、10元與50元的投幣，並將所投金額加以累積。
- 設定多種商品不同價格之商品，商品價格可用開關設定，選擇完後必須顯示應找的金額。
- 選擇商品後，若投幣不足，並用七段顯示器或VGA提示不足金額。



賓果數字遊戲

- 先將被猜的數字(4位數字)輸入到電路中儲存。可用四個按鍵個別用counter上數設定，並顯示在四個七段顯示器上。
- 然後開始猜數字, 將個別位置所猜之數字輸入。
- 輸入完後比較被猜的數字
 - 數字正確位置相同為A
 - 數字正確位置不相同為B
 - 阿拉伯數字為A或B的個數。
 - 例如、有1個數字有在其中且位置正確, 有2個數字有在其中但位置不正確, 則七段顯示器會顯示1A2B, 若全部數字均在其中且位置正確, 則七段顯示器會顯示正確數字, 且全部LED均會閃爍, 或發出聲音慶祝。