

# Digital System Design

## Final Project 1：電子雞

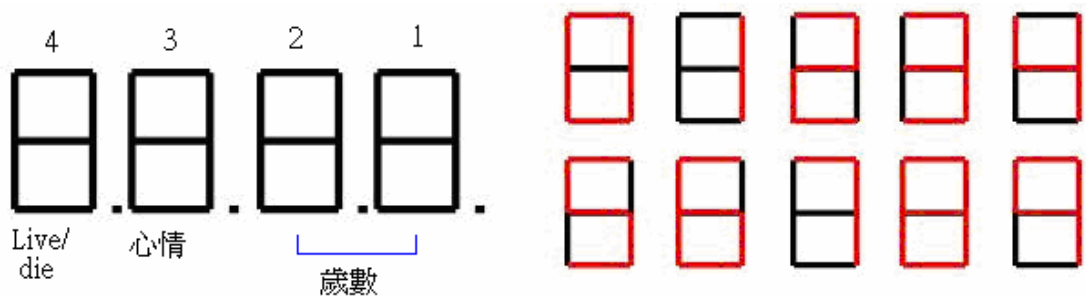
### 1 概述

還記得曾經風靡一時的電子雞吧?可以餵牠吃飼料、喝水、跟牠玩耍、甚至幫她清理排泄物，非常有趣。但其實電子雞也是一顆晶片模擬出來的效果而已，在我們學過 VerilogHDL 後，已經具備數位 IC 設計的基本技巧，而這個 project 就讓我們可以在 FPGA 上模擬出電子雞的基本功能。

### 2 功能敘述

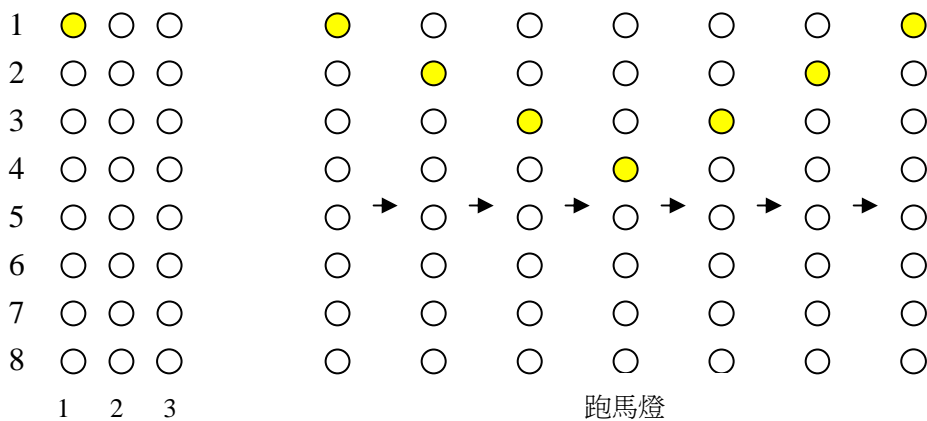
#### 2.1 出生

讓電子雞從蛋中孵出來(按 button 5，設定第四個七段顯示器為 0，表示電子雞活著，9 代表死亡)。總共會使用四顆七段顯示器，各數字表示如下圖：

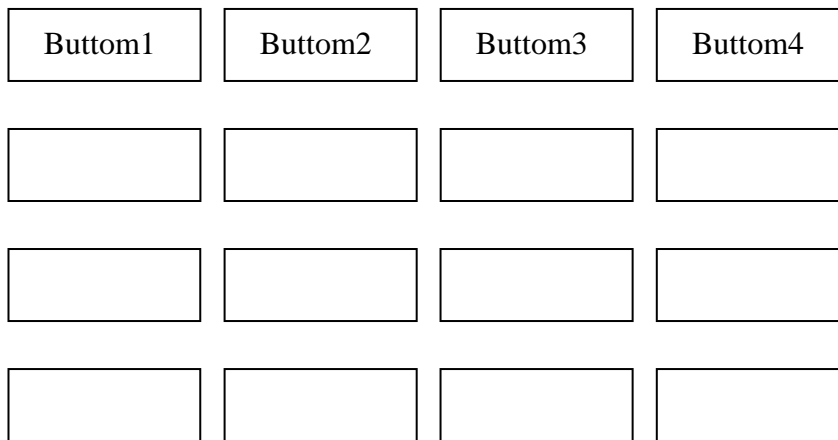


#### 2.2 餵食飼料

每當經過  $8 * t$  時間( $t$ : 單位時間，時間長度自訂，如 30 秒)電子雞感到飢餓的時候(第一排前面四個 LED 如走馬燈般閃爍)，需要餵食飼料(按 Button 1)，按下之後 LED 改為四個一起閃爍，兩秒之後停止，LED 跑馬燈動作如下圖所示：



下圖為按鍵示意圖，總共為4\*4個按鍵，本次會使用4個按鍵(Buttom1~Buttom4)：



### 2.3 餵食飲水

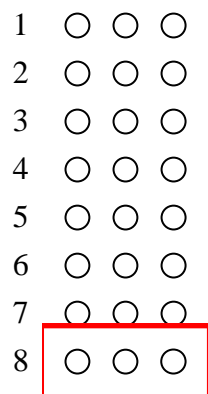
餵食之後經過一個單位時間  $2*t$  後，電子雞感到口渴的時候(第二排前面四個 LED 如走馬燈般閃爍)，需要餵食飲水(按 Button 2)，按下之後 LED 改為四個一起閃爍，兩秒之後停止。

### 2.4 玩耍

若  $16*t$  時間沒有動作，電子雞感到無聊(第三排前面四個 LED 如走馬燈般閃爍)，需要跟牠玩耍(按 Button 3)，按下之後 LED 改為四個一起閃爍，兩秒之後停止。

### 2.5 清排泄物

當餵食之後經過又經過  $4*t$  時間，電子雞有排泄物的時候(一到三排的最後一個 LED 一亮一暗的閃爍)，需要幫牠清掃排泄物(按 Button 4)，按下之後 LED 改為四個一起閃爍，兩秒之後停止。



## 2.6 顯示心情

顯示電子雞的心情指數(用第三個七段顯示器)，一開始為 9，電子雞有需求的時候，須在  $2*t$  內達到牠的需求，若達成要求則會慢慢增加，反之則牠的心情將會慢慢變差(遞減 1)，最大值為 9。

## 2.7 顯示年紀

顯示電子雞的年紀(用第一、二個七段顯示器)，當電子雞出生時是 1 歲，等經過  $30*t$ ，電子雞將會長大 1 歲。

## 2.8 死亡

當電子雞心情差到極點(心情指數降為 0)，則牠將會鬱悶而亡；或是牠的年紀已經到達上限(自訂，最多 99)，則牠會壽終正寢(第四個七段顯示器顯示 9)。

### 加分：

固定時間餵食、玩耍等未免顯得太無趣，學弟妹可以試試看在固定範圍的時間內(如 5~10 分鐘)隨機的餵食、玩耍等；或是讓電子雞在同時間可能想玩耍也想吃飯，或想玩耍同時想喝水又同時出現排泄物等，於是便需要按兩種或以上的按鍵來滿足牠的需求之類的。如果學弟妹有想到其他有趣的功能加進去，也會酌量加分。

## 3 評分標準

- ✓ Accuracy
- ✓ Report
- ✓ Down FPGA
- ✓ Bonus

## 4 繳交方式

- ✓ Source code and test bench
- ✓ Report
- ✓ Demo FPGA

## 5 負責助教

- 李孟蓉      E-mail: 945201026@cc.ncu.edu.tw