

## CS 2104-01 Hardware Lab

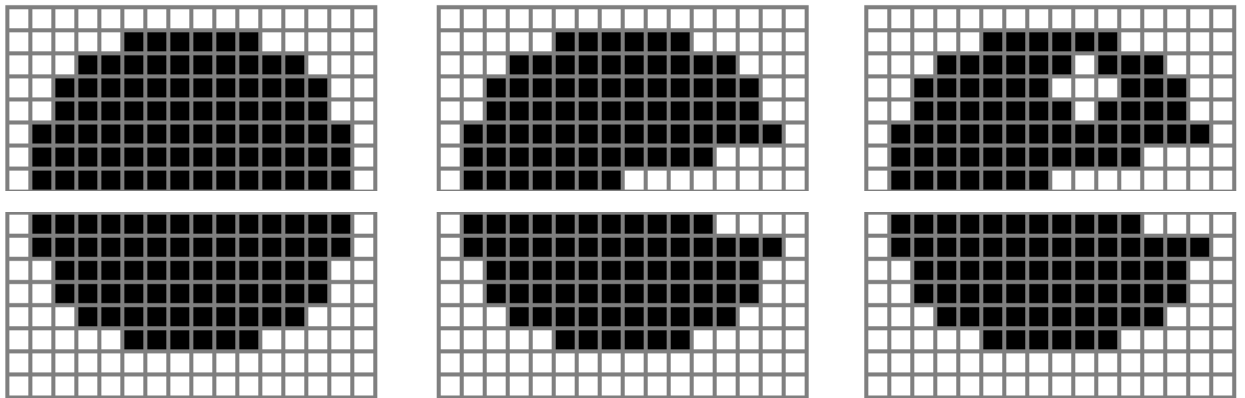
### Lab 11 May 12, 2015

#### *Crying Pac-Man*

**Lab report** (Due 5/19 3:30p.m.)

Your report should include the following:

- description and explanation of your work
  1. 把 IMAGE 改成 2 bits 的變數，接著在 Set PAC\_MAN image patterns 裡面，修改前兩個 case statement，並增加第三個 case statement，以顯示 the 3rd picture in the animation sequence。



2. 可以看到有兩個變數 Y 和 Y\_NEXT，但是在 clock triggered 裡面都沒有修改到 Y 的值，因此我在 default assignments 裡面，把 Y\_NEXT = Y；，改成 Y\_NEXT = Y + 1；用以 shift 1 bit to the right。

- discussion of any issue or problem worthy of note (yes, even mistakes that you made)

剛開始測試時，連助教的 code 燒進板子都不會出現任何東西，後來和同學討論才發現是 clock 的問題，如果直接接 40MHz 的 clock，就不會顯示任何東西，一定要使用 clock divider 之後才行。

第三個圖片要畫的時候才知道，PATTERN 是從上往下數，上面反而代表  $2^0$  下面才是  $2^1, 2^2, \dots$

此外，關於讓 packman 移動的改變，我剛開始以為是在 default assignment 裏頭  $Y = Y\_NEXT$  要改成  $Y = Y\_NEXT + 1'b1$ ，來讓他可以每個 clock 都增加一個 Y address，結果這樣會導致 packman 頭被切成兩半，後來重新 trace code，發現是在前面 initial Y address 的地方要讓他加一。

- optional: any extra feature you added or any suggestion

這次的 Lab 讓我們學會使用 LCD，在資工影音網上面看到之前學長姐硬體實驗的 Project，遊戲大多用 LCD 為顯示介面，但是這樣要每個物件都用刻的，覺得他們真的很厲害。