

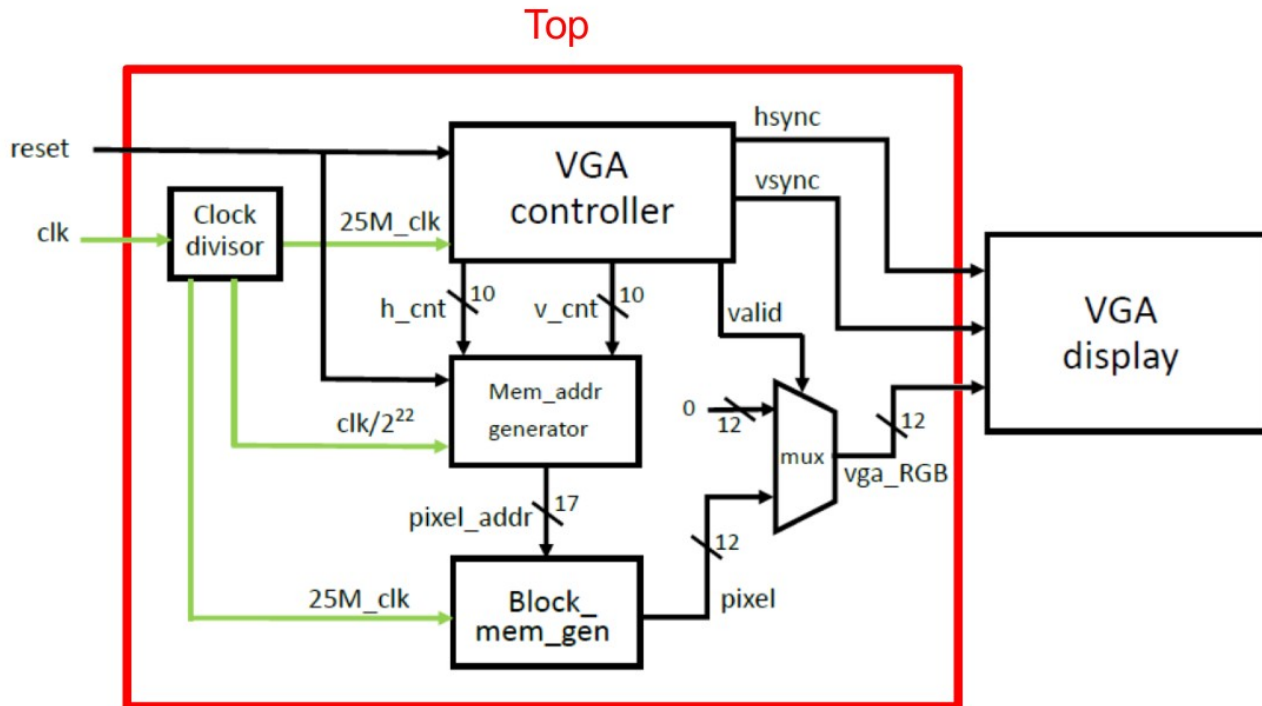
# EECS 2070 02 Digital Design Labs 2019

## Lab 07

學號：107062115 姓名：陳博暉

### 1. 實作過程

這次的 lab 可以從範例的 code 去做修改，其中只需要修改 mem\_addr\_gen 就行了，架構如下：（from 講義）



1.lab07\_1：實現左右移動，所以我要用 vga controller 給的座標，然後決定該點我要印什麼東西。

```
assign pixel_addr = (((h_cnt>>1)+delta)%320+320*(v_cnt>>1))% 76800;

always @ (posedge clk or posedge rst) begin
    if(rst)
        delta <= 0;
    else if (en == 1'b0)
        delta <= delta;
    else if(dir == `LEFT)
        if (delta < 319) delta <= delta + 1;
        else delta <= 0;
    else if (dir == `RIGHT)
        if (delta > 0) delta <= delta - 1;
        else delta <= 319;
    else
        delta <= 0;
end
```

用 delta 來紀錄目前的偏移量，然後根據偏移量選出在 memory 裡對應的 pixel color。這裡有一點要注意的是：

```
assign pixel_addr = (((h_cnt>>1)+delta)%320+320*(v_cnt>>1))% 76800;
```

h\_cnt 要先加上 delta 然後 % 320。考慮最右邊的點(319, 0)，此時偏移量為 1。因此這個點應該要印(0, 0)的內容。如果是將 h\_cnt, v\_cnt, delta 一次加起來則會得到 = 320 (第二行第一個點的內容)，因此要先將 h\_cnt 要先加上 delta 然後 % 320 => (319+1)%320 + 0 = 0 (第一行第一個點)。

## 2. lab07\_2：分兩個功能：

1. 將螢幕漸進式的變黑，再漸進式的還原。
2. 分四格螢幕移動消失

(1) 一樣用一個 delta 來紀錄現在有幾條黑線。至於如何讓螢幕顯示黑，我的方法是，圖片的 mem\_addr 還是一樣做運算，但是我在多加一個 flag，判斷現在這一格要不要塗黑：

```
assign {vgaRed, vgaGreen, vgaBlue} = (valid==1'b1 && show_black==1'b0) ? pixel:12'h0;
```

漸進式變黑就讓 delta 一直加一，漸進式還原就讓 delta 一直減一。

(2) 這個功能比較麻煩，用 v\_delta, h\_delta 去紀錄現在橫向與直向各要幾條黑線。然後用 h\_cnt, v\_cnt 所在的座標去判斷現在要什麼 pixel。

綜合來說，這個小題我試用一個 fsm 去實做，一開始在 initial，一旦按下按鍵(1.)就進入漸進模式。結束後回到 initial，按下(2.)四格模式。模式間切換需要 rst 才能切換。

## 2. 學到的東西與遇到的困難

這次的 lab 寫起來其實挺輕鬆的，畢竟整體架構都有範例可以參考，不果加入 memory 後，genertae bitstream 的時間大幅拉長，修 bug 加驗證的時候花了很多時間在等待燒板子。

## 3. 想對老師或助教說的話

猜謎！

打開門看見陌生人坐在裡面(猜台灣歌手)

.  
. .  
. .  
. .  
. .  
. .  
. .

J.Sheon