



Lab 4 Report

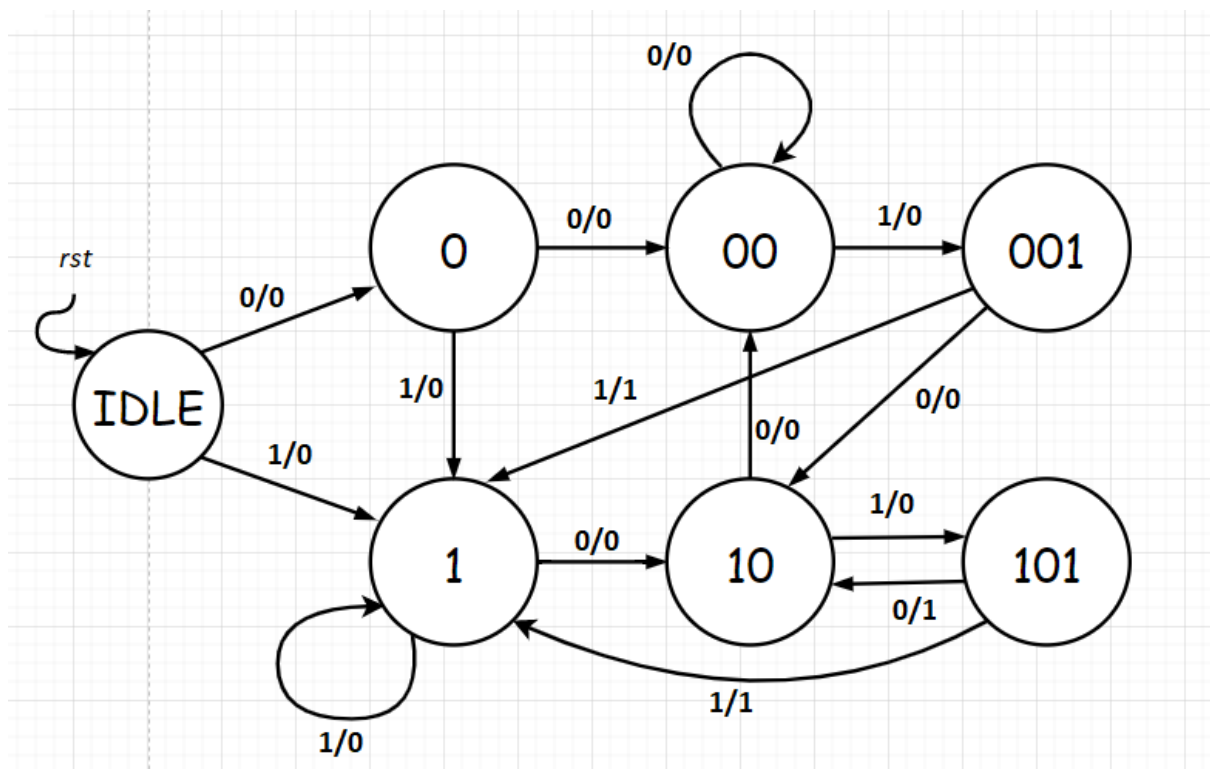
☰ Course	Logic Design Lab
☑ Done	☑
🕒 Last edited time	@Nov 12, 2020 10:45 PM
🔗 URL	
📎 file	

Question 1

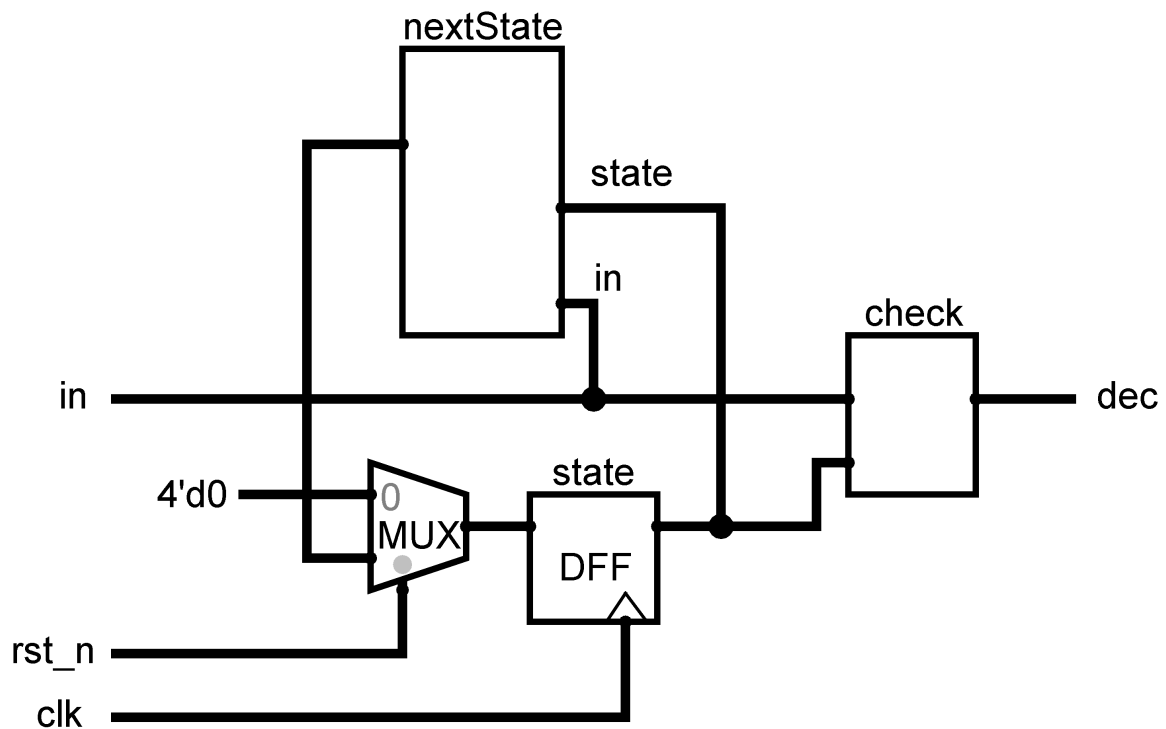
偵測sequence 1011、1010、0011。

對於目前讀入字串的狀態，我們可以把有用的部份留下來，不要的部份捨去，來作出state diagram（假設讀入 010，只會留下 10）。

State Diagram



Circuit



Description

`state` : DFF, 儲存目前state。

`nextState` : Combinational circuit, 從 `state` 與 `in` 來得知下一個state。

`check` : Combinational circuit, 檢查現在的 `state` 與 `in` 來確定 `dec` 的輸出。

Testbench

reset之後將 `in` 做random, 觀察輸出的結果即可。

```

initial begin
    clk = 0;
    rst_n = 0;
    in = 0;

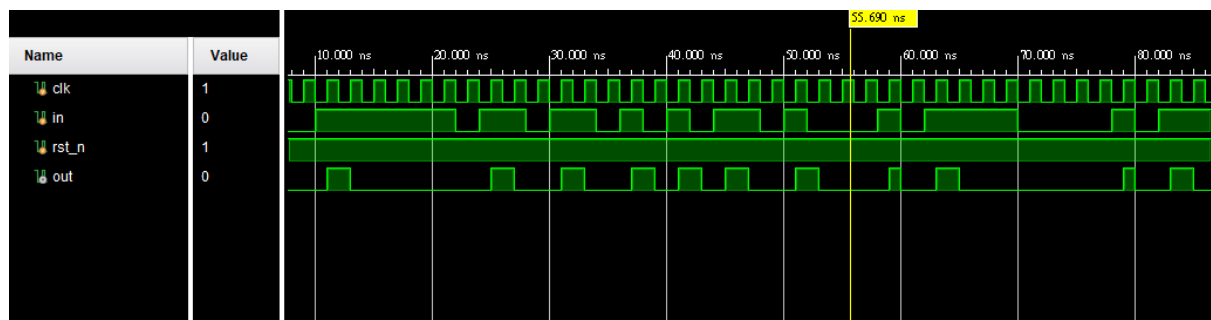
    #5
    @(negedge clk)
    @(posedge clk) rst_n = 1;

    repeat (2**10) begin
        @(negedge clk)
        in = $random;
    end
end

```

Waveform

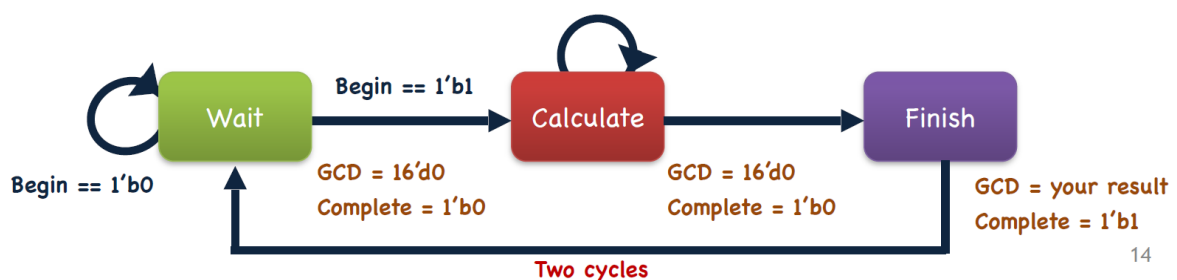
以下是部份輸出結果。



Question 2

讀入數字 **A**、**B**，輸出他們的最大公因數。

首先，依照圖片的state diagram，寫完state轉換以及輸出指定的部份，程式碼部份如下：



Description

Begin: 啟動訊號，偵測到 **Begin** 後進入 **CAL** state，否則留在 **WAIT**。

cb: 計算 **gcd** 時，**CAL** 中的 **b**，當 **cb == 0** 時便是完成運算，進入 **FINISH** state。

count: 因為 **Complete** 與 **gcd** 需要維持2 cycles的輸出，所以我設計了一個 **reg count**，用 **count** 記數來決定要不要跳出 **FINISH** 回到 **WAIT**。

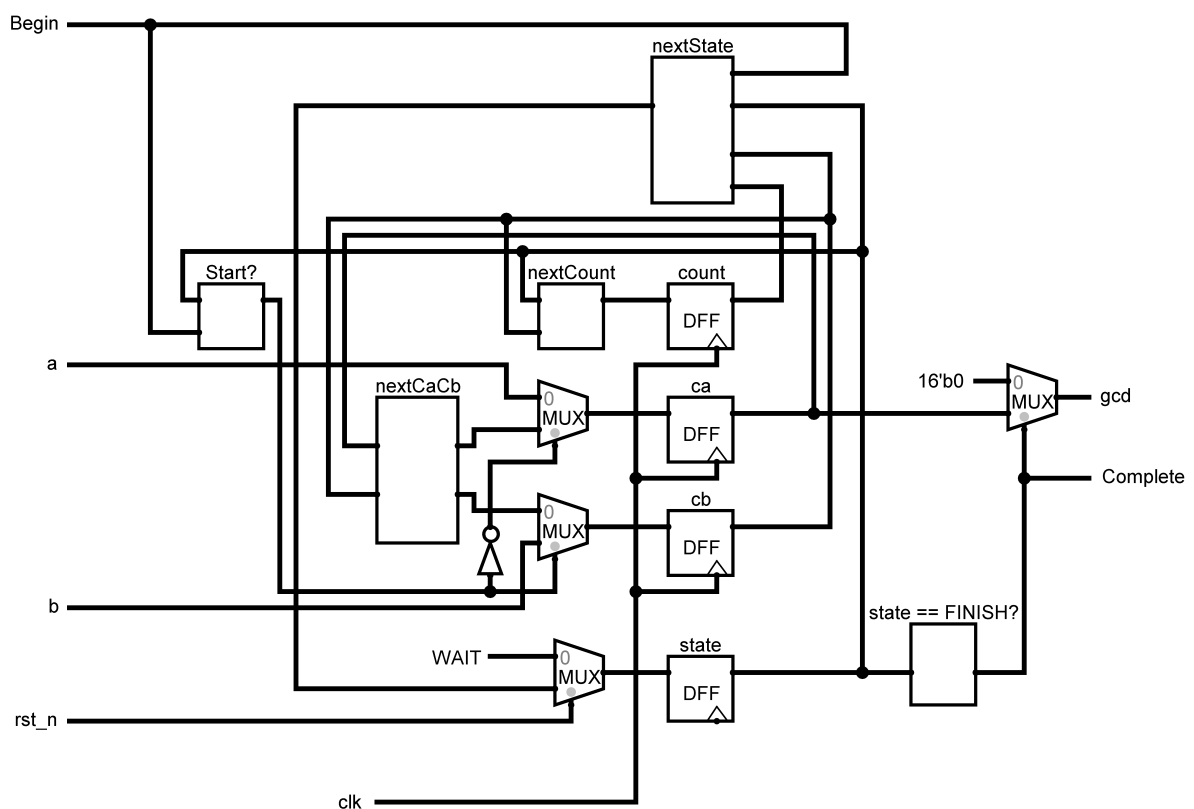
gcd: Moore output，當state為 **FINISH** 時指定為計算出的答案 (**ca**)。

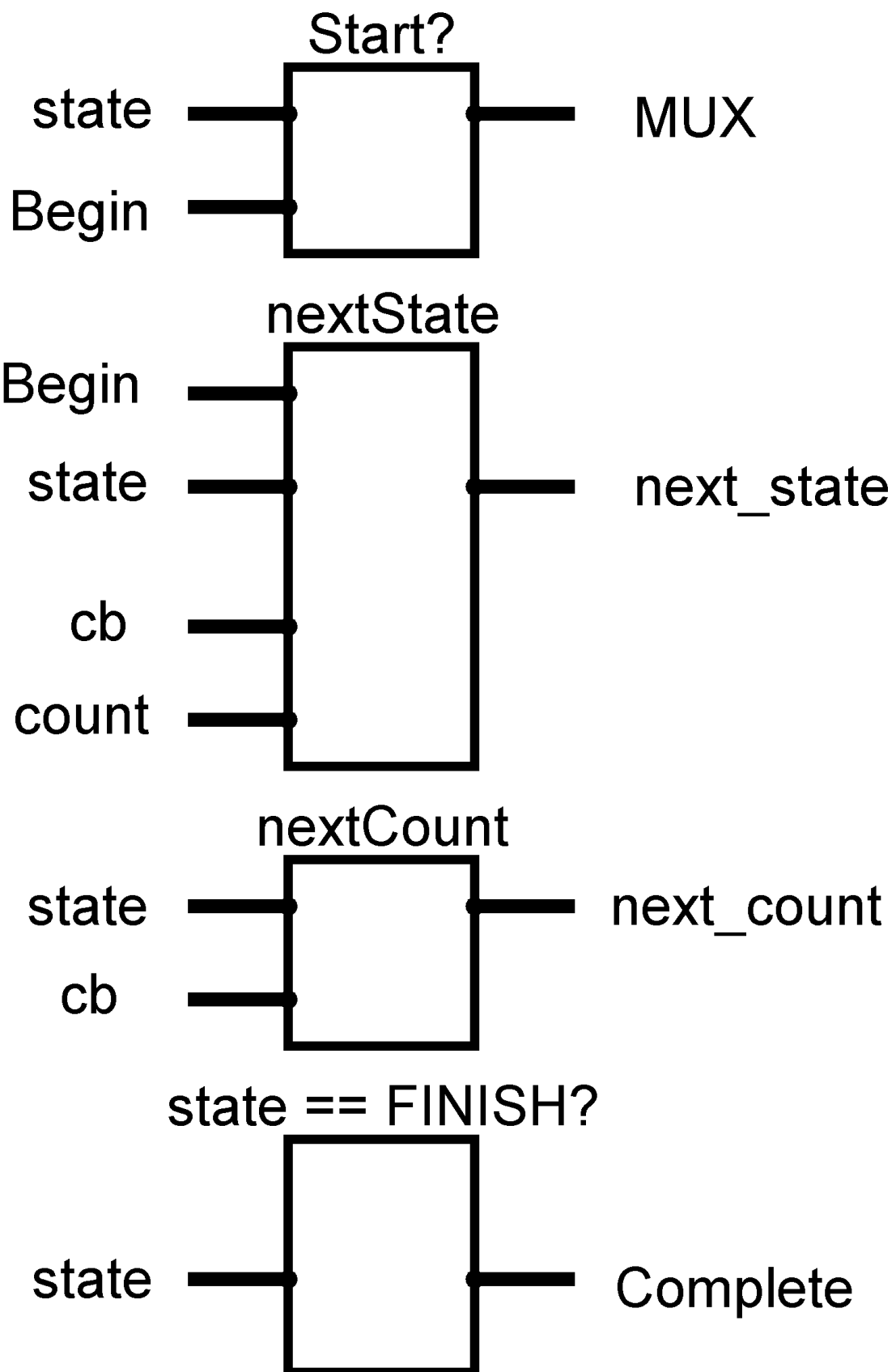
Complete: Moore output，與 **gcd** 一樣，只不過是 **1/0** 的切換。

```
case (state)
  WAIT: begin
    next_state = (Begin ? CAL : WAIT);
  end
  CAL: begin
    next_state = (cb == 16'b0 ? FINISH : CAL);
  end
  FINISH: begin
    next_state = (count ? FINISH : WAIT);
  end
endcase
```

```
gcd = (state == FINISH ? ca : 16'b0);
Complete = (state == FINISH ? 1'b1 : 1'b0);
```

Circuit





Description

- **Start?**

```
state == WAIT && Begin ? 1'b1 : 1'b0
```

- nextState

```
case (state)

WAIT: next_state = (Begin ? CAL : WAIT);
CAL: next_state = (cb == 16'b0 ? FINISH : CAL);
FINISH: next_state = (count ? FINISH : WAIT);
endcase
```

- nextCount

```
state == CAL && cb == 16'b0 ? 1'b1 : 1'b0
```

Testbench

```
@(negedge clk)
rst_n = 1;
a = 6;
b = 16;
start = 1;

@(negedge clk)
start = 0;

@(posedge Complete)
@(negedge Complete)
```

reset過後，指定 **a** 與 **b** 並啟動運算
(**start = 1**)，等到 **Complete** trigger
之後，觀察結果是否正確即可。

Waveform

下圖為simulate結果。

