**電工實驗(一)**

**實驗報告**

**實驗單元(6)**

**循序計數電路**

**(設計與模擬)**

**班別：**

**組別：**

**姓名：**

**★各項實驗紀錄(藍色字體)、撰寫實驗波形分析與實驗數據分析(藍色字體)、撰寫實驗問題與討論(藍色字體)、撰寫實驗結論(藍色字體)、按時繳交實驗報告(遲交扣分)，非(藍色字體)扣分。**

**◎總分=100分。**

**一、實驗模擬注意事項**

**★模擬注意事項：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **Part Reference=DSTM3不能使用重覆名稱。** |

1. **數位模擬元件不要選錯資料庫―Pspice-74LS系列。**
2. **接線要接好線，不要與元件太靠近。**
3. **要設定節點名稱。**
4. **IC的VCC，GND接腳不用接上+5V，GND。**
5. **使用CLK時要算一下周期，Time Domain要Run 多長時間?一般跑3個循環就OK。**
6. **系統清除(Reset)動作一定要設定，之後若有使用到暫存器或正反器，一般都要先清除為0，初始狀態。**

**二、實驗預習**

**1.電路設計時，可以依電路需求選用不同型式的正反器，在下列各項目中，請就電路應用情形選用適當正反器。**

**a.資料儲存與傳送**

**b.反彈跳開關**

**c.移位暫存器**

**d.計數器、除頻器**

**2.何謂正反器的直接輸入?其功能何在?**

**3.何謂邊緣觸發?實驗單元所使用的正反器是屬於那一類型的邊緣觸發?**

**三、實驗電路設計**

**◎實驗題目：計數器顯示電路**

**■實驗設計要求：**

**1.實驗項目：使用JK-FF設計一個同步計數器，實驗規格如下所示。**

**2.計數範圍：依個人規定值，參閱表格(6-1)所示。**

**3.本計數器須有自行起動(self-starting)的功能。**

**4.請以狀態圖，激勵表，卡諾圖，輸入方程式等方法，自行推導之，依前推導之結果，使用ORCAD軟體模擬所設計的電路。其推導之過程，需附在實驗報告中，也可以使用Maxplus2軟體模擬電路。**

**5.設計元件：以JK-FF74LS76A及若干邏輯閘設計之，設計原則為最省方式。**

**6.附上設計程序、ORCAD實驗電路圖及實驗模擬結果。**

**7.檢驗實驗實作測試結果：□是，□否合乎正確循序計數。**

**8.實驗電路測試：記錄實驗測試過程。**

**表(6-1)：實驗題目─計數範圍**

| **項次** | **計數範圍** | **項次** | **計數範圍** |
| --- | --- | --- | --- |
| **1-1** | **0,1,3,5,7,9,11,13,15** | **1-2** | **0,2,4,6,8,10,12,14** |
| **2-1** | **0,1,4,5,6,7,8,9,13,14,15** | **2-2** | **0,1,2,5,6,7,8,9,10,14,15** |
| **3-1** | **0,1,3,7,8,9,10,13,14,15** | **3-2** | **0,1,2,5,6,8,9,10,12,15** |

**說明：依上述表(6-1)項次，每3組來循環設計。**

**※正反器激勵表：參閱表格(六)**

**表(六)：JK-FF正反器激勵表**

|  |  |
| --- | --- |
| **Q(t) (t + 1)** | **J K** |
| **0 0**  **0 1**  **1 0**  **1 1** | 1. **x**   **1 x**  **x 1**  **x 0** |

**■實驗電路設計程序**

**1.畫出計數器的狀態圖**

**2.完成計數器的激勵表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **十進位** | **狀態** | | | |  | **變 遷** | | | | **(JK-FF4)** | | **(JK-FF3)** | | **(JK-FF2)** | | **(JK-FF1)** | |
| **Q4** | **Q3** | **Q2** | **Q1** |  | **Q4`** | **Q3`** | **Q2`** | **Q1`** |
| **J4** | **K4** | **J3** | **K3** | **J2** | **K2** | **J1** | **K1** |
| **0** | **0** | **0** | **0** | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **1** | **0** | **0** | **0** | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2** | **0** | **0** | **1** | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3** | **0** | **0** | **1** | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4** | **0** | **1** | **0** | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5** | **0** | **1** | **0** | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6** | **0** | **1** | **1** | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **7** | **0** | **1** | **1** | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **8** | **1** | **0** | **0** | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **9** | **1** | **0** | **0** | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **10** | **1** | **0** | **1** | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **11** | **1** | **0** | **1** | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **12** | **1** | **1** | **0** | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **13** | **1** | **1** | **0** | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **14** | **1** | **1** | **1** | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **15** | **1** | **1** | **1** | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**3.完成卡諾圖及輸入方程式**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **a.J4輸入J4＝\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Q2Q1**  **Q4Q3** | **00** | **01** | **11** | **10** | | **00** |  |  |  |  | | **01** |  |  |  |  | | **11** |  |  |  |  | | **10** |  |  |  |  | | **b.K4輸入K4＝\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**   | **Q2Q1**  **Q4Q3** | **00** | **01** | **11** | **10** | | --- | --- | --- | --- | --- | | **00** |  |  |  |  | | **01** |  |  |  |  | | **11** |  |  |  |  | | **10** |  |  |  |  | |
| **c.J3輸入J3＝\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**   | **Q2Q1**  **Q4Q3** | **00** | **01** | **11** | **10** | | --- | --- | --- | --- | --- | | **00** |  |  |  |  | | **01** |  |  |  |  | | **11** |  |  |  |  | | **10** |  |  |  |  | | **d.K3輸入K3＝\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**   | **Q2Q1**  **Q4Q3** | **00** | **01** | **11** | **10** | | --- | --- | --- | --- | --- | | **00** |  |  |  |  | | **01** |  |  |  |  | | **11** |  |  |  |  | | **10** |  |  |  |  | |
| **e.J2輸入J2＝\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Q2Q1**  **Q4Q3** | **00** | **01** | **11** | **10** | | **00** |  |  |  |  | | **01** |  |  |  |  | | **11** |  |  |  |  | | **10** |  |  |  |  | | **f.K2輸入K2＝\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**   | **Q2Q1**  **Q4Q3** | **00** | **01** | **11** | **10** | | --- | --- | --- | --- | --- | | **00** |  |  |  |  | | **01** |  |  |  |  | | **11** |  |  |  |  | | **10** |  |  |  |  | |
| **g.J1輸入J1＝\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Q2Q1**  **Q4Q3** | **00** | **01** | **11** | **10** | | **00** |  |  |  |  | | **01** |  |  |  |  | | **11** |  |  |  |  | | **10** |  |  |  |  | | **h.K1輸入K1＝\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Q2Q1**  **Q4Q3** | **00** | **01** | **11** | **10** | | **00** |  |  |  |  | | **01** |  |  |  |  | | **11** |  |  |  |  | | **10** |  |  |  |  | |

**四、實驗電路模擬**

**1.附上ORCAD實驗電路圖。**

**2.附上ORCAD完成實驗電路模擬。**

**3.檢驗實驗模擬結果。**

**五、實驗問題與討論**

**1.試說明同步和非同步計數器的優缺點。**

**2.試說明計數器可應用在那些方面。**

**3.MOD-60計數器需要用到幾個flip-flop。**

**六、撰寫實驗模擬結論和心得**

**七、實驗綜合評論**

**1.寫出在此實驗單元中您學會了那些項目。**

**2.寫出在此實驗單元中您感到最困難是那些項目。**

**3.當遭遇到實驗瓶頸時，除了尋求實驗助教協助之外，你能想出其他方法來解決你的問題嗎?**

**4.對於上課進度及上課內容，請提出您的建議。**

**5.就個人實驗進度安排及最後結果，自己的評等是幾分。**

**6.在實驗項目中，最容易的項目有那些，最艱難的項目包含那些項目，並回憶一下，您在此實驗中學到了那些知識與常識。**

**八、附上實驗進度紀錄單(照片檔)**