

全國高級中等學校 101 學年度工業類科學生技藝競賽



職類：09 數位電子學科試題

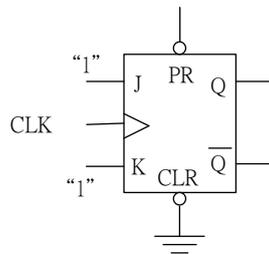
競賽地點：國立臺南高級工業職業學校

競賽日期：民國 101 年 11 月 28 日

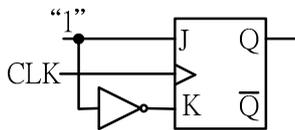
競賽時間：1 小時

一、選擇題 30% (每題 3%)

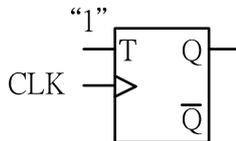
- () 1. 有一個1000 Hz的正弦波信號，若要在示波器上觀察到1~2個週期的波形，則示波器時基要調到哪一個比較接近: (1) 5 ms/div (2) 2 ms/div (3) 0.5 ms/div (4) 0.2 ms/div。
- () 2. 1 MB 的記憶體至少需幾條位址線來定址? (1) 8 條 (2) 10 條 (3) 16 條 (4) 24 條。
- () 3. $F(A, B, C) = \Sigma(0, 2, 3, 4, 6, 7)$ 化成最簡函式為 $F(A, B, C) =$ (1) $B + C$ (2) $AC' + B$ (3) $BC + C'$ (4) $B + C'$ 。
- () 4. TTL 正邏輯位準在輸出端，高電位與低電位的電壓定義範圍如何? (1) 0.4V 以下為Lo、4.0V 以上為Hi (2) 0.8 V 以下為Lo、2.0V 以上為Hi (3) 0.4V 以下為Lo、2.4V 以上為Hi (4) 2.4V 以下為Lo、0.8V 以上為Hi。
- () 5. 如下圖所示電路，CLK輸入為1KHz脈波信號，請問輸出Q的頻率為何? (1) 500Hz (2) 1KHz (3) 2KHz (4) 0Hz。



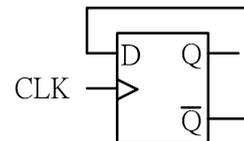
- () 6. 當CLK為1KHz時，以下哪個正反器的輸出不是500Hz?



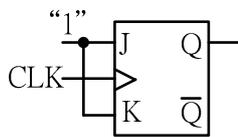
(1)



(2)



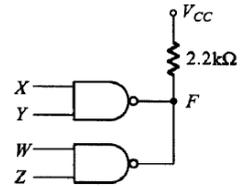
(3)



(4)

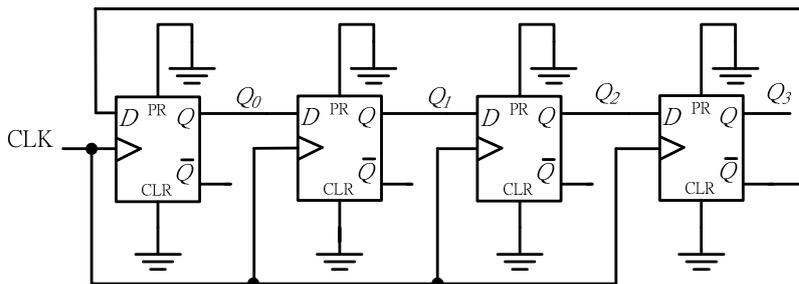
- () 7. 使用示波器觀察邏輯信號時，以下敘述哪個正確? (1) 輸入模式可以選擇DC檔以觀察邏輯信號之直流準位 (2) 輸入模式可以選擇AC檔以觀察邏輯信號之直流準位 (3) 輸入模式可以選擇GND檔以觀察邏輯信號之直流準位 (4) 可以先用HORIZONTAL鈕將垂直掃描軌跡歸零。
- () 8. 以三用電表量得AC110V，其電壓之峰對峰值約為 (1) 410V (2) 220V (3) 110 V (4) 310V。

- () 9. 下列有關基本邏輯IC中的TTL與CMOS描述，何者不正確？(1) CMOS的IC不易受雜訊干擾，所以未用的輸入端可空接，不會影響正常運作 (2)當CMOS的電源電壓(VDD)為5V，且接地電壓(VSS)為0V時，其邏輯『0』的低準位輸入電壓(VIL)範圍為0V至1.5V (3)當CMOS的電源電壓(VDD)為5，且接地電壓(VSS)為0V時，其邏輯『1』的高準位輸入電壓(VIH)範圍為3.5V至5V (4) 74LS00為TTL的IC，4001為CMOS的IC。
- () 10. 下圖所示若兩個反及閘皆為開集極輸出閘，其輸出F為 (1) (XYWZ)' (2) (XY)'+(WZ)' (3) (XY)'·(WZ)' (4) (XY)'+(W'Z)'。

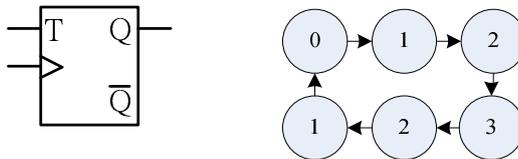


二、填充題 40%(每題 4%)

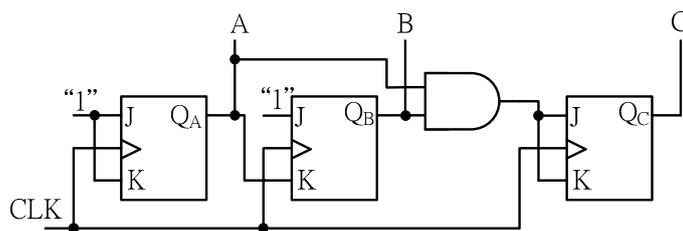
1. 如下圖所示，初始值Q3Q2Q1Q0的值為0000，請問CLK輸入6個脈波後，輸出Q3Q2Q1Q0的值為何?_____。



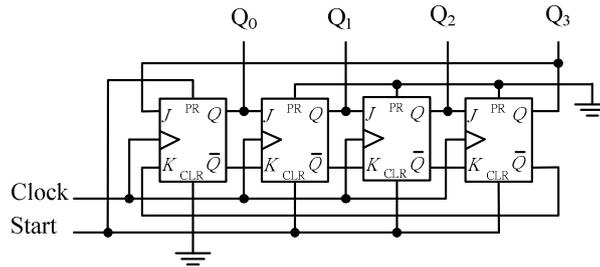
2. 使用如下圖(左)之 T 型正反器設計一同步計數器，其輸出的十進位數值狀態如下圖(右)，請問在使用最少之邏輯閘情況下，至少需要用到幾個 T 型正反器?_____個。



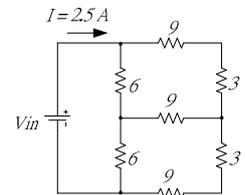
3. 如下圖之計數器，假設初始狀態為 000，若輸入 CLK 之頻率為 10KHz，請問輸出 C 之頻率為何?_____ Hz。



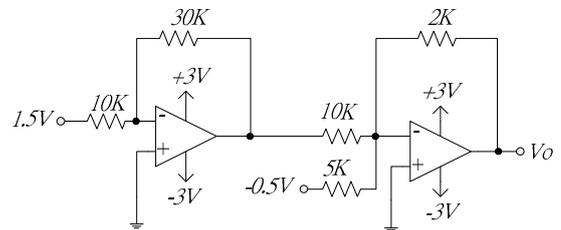
4. 如下圖，當 Start 信號由 "1" 變成 "0" 後，若輸入 Clock 的頻率為 100KHz 之方波，Q0 的工作周期為_____。



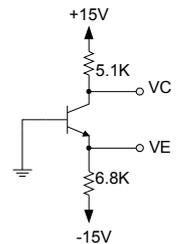
5. 兩個8位元有號數相加 $11111111b + 10000001b =$ _____ (以二進制表示)。
6. 一全減器的信號輸入為 x, y, b_{in} ，輸出為 d, b_{out} ，請寫出 b_{out} 的邏輯方程式， $b_{out} =$ _____。
7. 如下圖所示，求 $V_{in} =$ _____。



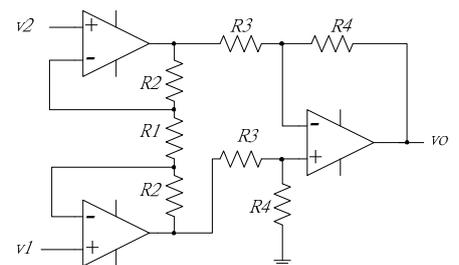
8. 如下圖所示，求 $V_o =$ _____。



9. 假設 $V_{BE} = 0.7V$ ， $\beta = 99$ ，求E極的輸入阻抗 = _____。(需精確解)

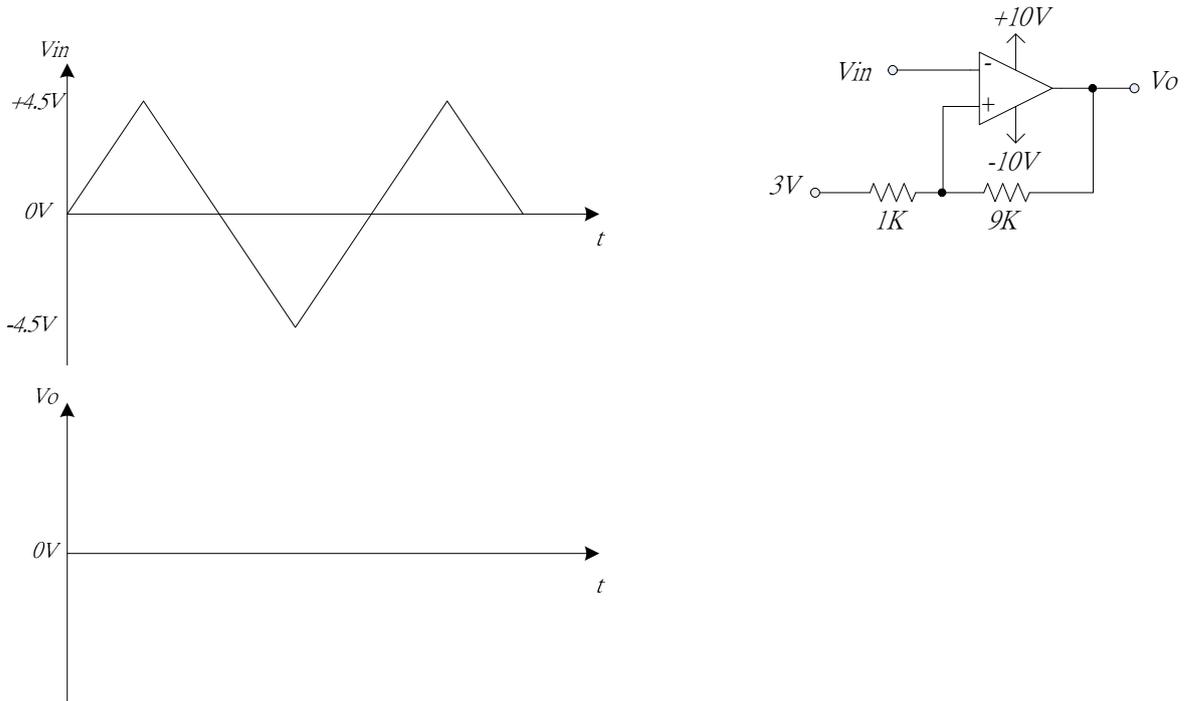


10. 如下圖，求 v_o 和 v_1, v_2 的關係式。_____



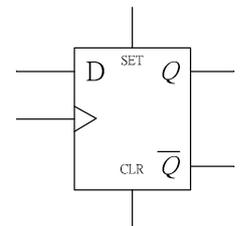
三、計算與設計題 30%

1. (10%) 右圖為一 OPA 電路，請畫出 V_o 波形並標示清楚和 V_{in} 之電壓和時間關係。



2. (10%) 請使用最少之下圖所示的正反器和相關電路設計一同步計數器電路，電源剛打開的初始值需為 11(11A10)。動作為 $11 \rightarrow 10 \rightarrow 01 \rightarrow 00 \rightarrow 11 \rightarrow \dots$ 。

- (A) 列出狀態激勵表(3%)
- (B) 卡諾圖化簡並列出布林代數式(2%)
- (C) 電路圖(5%)



3. (10%) 請使用一個理想 OPA 設計一非反相之放大器，使 $V_o = 10(V_x + V_y)$ (V)。

