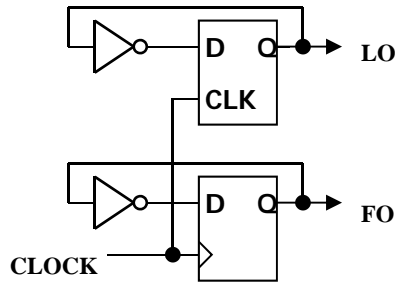


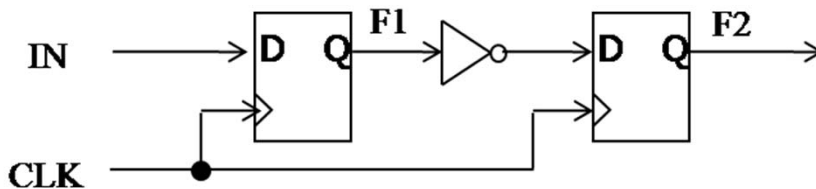
H21年度前期 デジタル回路 期末試験 2009/8/6
 問題1-6:2枚、解答用紙1枚 教科書ノート持込化

解答用紙のみ回収、解答は解答用紙へ！

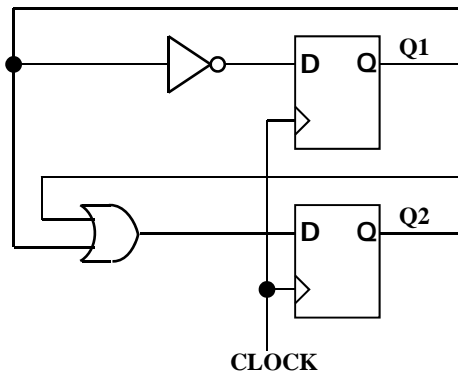
1. 以下のDラッチと、Dフリップフロップを含む回路の出力波形を示せ。NOT回路の遅延を1ns、ラッチ・フリップフロップの遅延を2nsとし、ラッチ・フリップフロップの初期値は“0”とする。(10点)



2. 以下の順序回路の状態遷移図を完成させよ。(10点)



3. 以下の順序回路の動作波形図を完成させよ。但し、Q1、Q2の初期値を‘0’とする。(10点)



4. 以下のブール式で示される組み合わせ回路をNANDゲートとNOTゲートのみを用いて設計せよ。また、組み合わせ回路の機能をなんというか？(6+4点)

$$Y = \bar{A} \cdot B + A \cdot \bar{B}$$

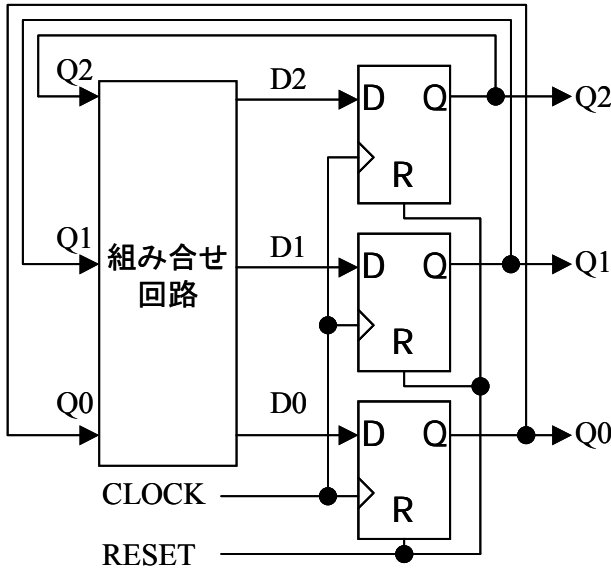
5. RESET付D-FFを用い以下の手順にしたがって、整数値で示して0→7→1→6→2→5→3→4→0→7→1...を繰り返すカウンタを設計せよ。(各9点×4=36点)

(i) Q2をMSB、Q0をLSBとして、以下のような回路構成にする。組み合わせ回路のカルノー図を作成し、簡単化を行え(適切に○で囲め!)

(ii) 簡単化された加法標準形のブール式を示せ。

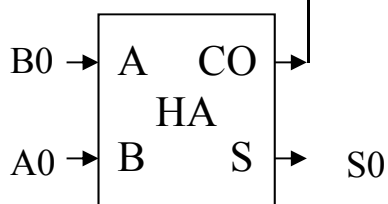
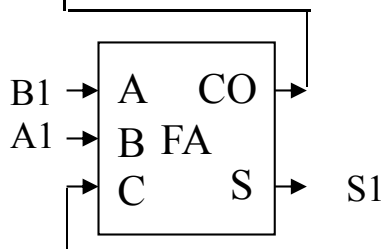
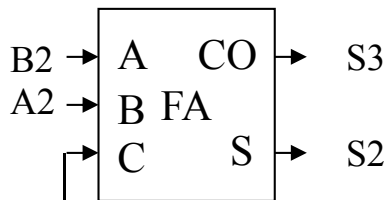
(iii) (ii)の結果より、NOTとNANDだけを用いて、組み合わせ回路を実現せよ!

(iv) その組み合わせのトランジスタ数はいくつか?

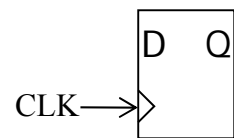


Q2	Q1	Q0	D2	D1	D0
0	0	0			
0	0	1			
0	1	0			
0	1	1			
1	0	0			
1	0	1			
1	1	0			
1	1	1			

6. 以下の回路図は3ビットの数 $A=(A_2, A_1, A_0)$ と $B=(B_2, B_1, B_0)$ の加算をし、4ビットの数 $S=(S_3, S_2, S_1, S_0)$ を出力する回路である。この組み合わせ回路をDフリップフロップを用いて、3段のパイプライン動作するように回路変更せよ。部分点も加算するので、白紙ではなく回路を書くこと!(24点)



3ビット加算器



Dフリップフロップ