

H23年度前期 デジタル回路設計 中間試験 2011/6/9  
問題1-5:2枚、解答用紙4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！  
すべての解答用紙に、記名せよ！

1. 以下の論理式の簡単化を行え。(18点)

(a)  $f = (A + C) \cdot (A + D) \cdot (B + C) \cdot (B + D)$

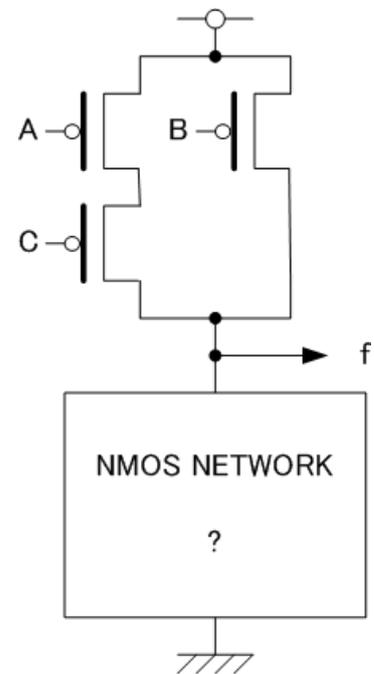
(b)  $f = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + A \cdot B \cdot \bar{C}$

(c)  $f = (A + B + C) \cdot (A + \bar{B} + C) \cdot (\bar{A} + B + C) \cdot (\bar{A} + \bar{B} + C)$

2. 右のCMOS基本ゲートに対して以下の問いに答えよ。

(25点)

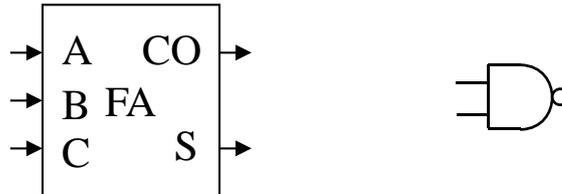
- ① NMOS部分を完成させよ。
- ② 真理値表を示せ。
- ③ 上記真理値表より、fに関する簡単化された論理式を示せ。
- ④ ③の論理式をNANDとNOTゲートだけで回路にせよ。
- ⑤ 上記④のトランジスタ数はいくらか？



3. A="101010"なる6ビットの数に対して以下の設問に答えよ。(18点)

- (a) Aが符号なし(正または0)の2進数であるとする、10進数に変換するとどうなるか？
- (b) Aが2の補数表現(正、負、または0)であるとする、10進数に変換するとどうなるか？
- (c) Aが2の補数表現(正、負、または0)であるとし、符号を反転した2進数は何か？

4. 以下の部品だけを用いて、4ビットの数A(A3, A2, A1, A0)と4ビットの数B(B3, B2, B1, B0)を入力として、 $A+2 \times B$  (Aプラス2倍のB) を計算する回路を設計せよ。但し、信号'1', '0' も必要に応じて使用してよいとする。(15点)



5. 右の真理値表は、教科書P60で説明した「7セグメントLEDエンコーダ」の真理値表のf出力を抜粋したものである。ただし、4ビット入力のBCH符号(B3, B2, B1, B0)は0から9の整数以外の入力はDon't careとし、Xで示されている。以下の問いに答えよ。(24点)

- ① カルノー図を作成し、適切にグループ化して簡単化を行え。
- ② 簡単化された加法標準形の論理式を示せ。
- ③ NOTとNANDだけを用いて、②の結果を回路にせよ。
- ④ 上記③の回路のトランジスタ数はいくらか？

B3	B2	B1	B0	f
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	X
1	0	1	1	X
1	1	0	0	X
1	1	0	1	X
1	1	1	0	X
1	1	1	1	X