

第14回演習問題解答

1. 全加算器(表4. 2)の S の加法標準形を求め、ブール代数の法則(表2. 8から得られる結果)を使い、 S が X, Y, C_{in} の排他的論理和で表せることを示せ。

(解) つぎの式を利用する。

$$X \oplus Y = \overline{X}Y + X\overline{Y}$$

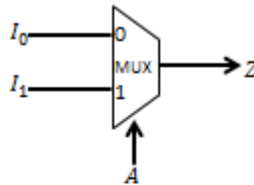
$$\overline{X \oplus Y} = \overline{XY + \overline{X}\overline{Y}} \quad (\text{表2. 9} \sim \text{2. 10 (教科書ページ22) から EQ は、XOR の否定である})$$

表2. 8から

$$\begin{aligned} S &= \overline{X}\overline{Y}C_{in} + \overline{X}Y\overline{C}_{in} + X\overline{Y}\overline{C}_{in} + XYC_{in} \\ &= \overline{X}(\overline{Y}C_{in} + Y\overline{C}_{in}) + X(\overline{Y}\overline{C}_{in} + YC_{in}) \\ &= \overline{X}(Y \oplus C_{in}) + X(\overline{Y \oplus C_{in}}) = X \oplus Y \oplus C_{in} \end{aligned}$$

2. 以下の問いに回答せよ。

- a. 2個の入力(I_0, I_1)と制御入力(A)があり、 $A=0$ のとき出力 $Z=I_0$ 、 $A=1$ のとき出力 $Z=I_1$ であるマルチプレクサ(MUX)の出力 Z の論理式を求めよ。



(解)

$$Z = \overline{A}I_0 + AI_1$$

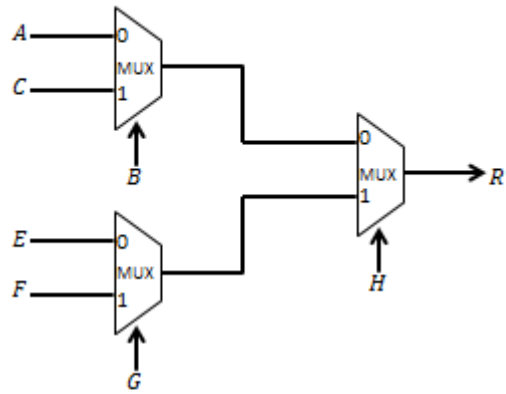
- b. この2入力・1出力のマルチプレクサのみを用いて次の論理式の回路を作れ。

$$\{\text{ヒント: 次の関係を使う: } R = (A\overline{B} + BC)\overline{H} + (E\overline{G} + FG)H = \{(A)\overline{B} + (C)B\}\overline{H} + \{(E)\overline{G} + (F)G\}H \}$$

$$R = A\overline{B}\overline{H} + BC\overline{H} + E\overline{G}H + FGH$$

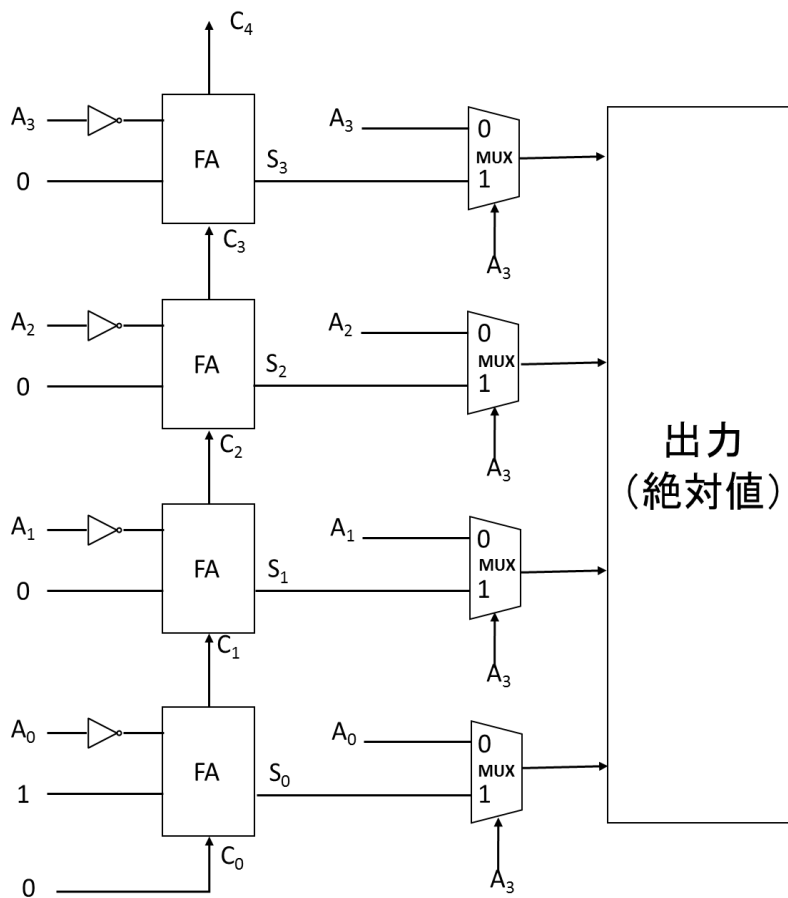
(解)

$$R = (A\overline{B} + BC)\overline{H} + (E\overline{G} + FG)H = \{(A)\overline{B} + (C)B\}\overline{H} + \{(E)\overline{G} + (F)G\}H \text{ から}$$

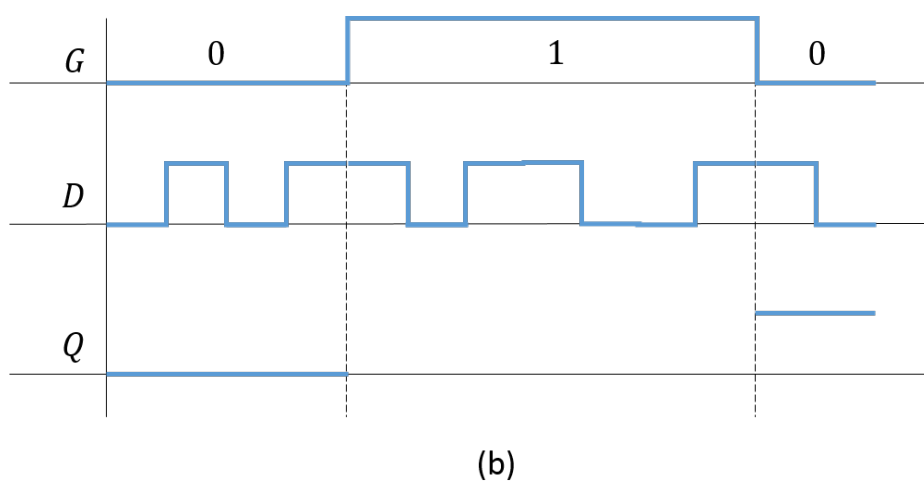
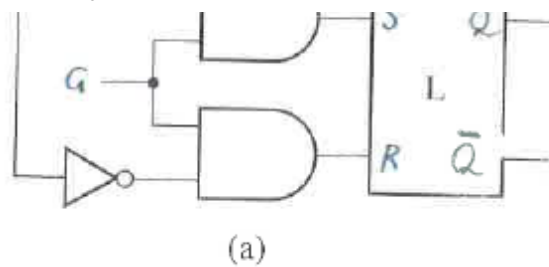


3. 4ビットの2進数 $A = A_3A_2A_1A_0$ があり、負の数は2の補数で表されている。この数の絶対値を求める回路を作成せよ。ただし、全加算器FAを4つ使用し、問題2の2入力1出力マルチプレクサ(MUX)を4つ使用すること。(ヒント: A_3 が符号ビット(正: $A_3 = 0$, 負: $A_3 = 1$)であることを考慮する。)

(解)



4. 図 (a)はゲート付きDラッチ (ページ88) を表している。(b) のタイミング図の Q の部分を埋めなさい。



(解)

