

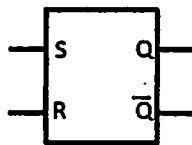
論理回路

問題 1. 以下の問いについて、指定された解答用紙に解答しなさい。

- (1) 二進数 ABCDE (A が最上位ビット、E が最下位ビット) が 2 の倍数または 3 の倍数のときに 1、それ以外の場合に 0 となる論理関数 $f_1(A, B, C, D, E)$ を積和形式の論理式で表せ。論理式はカルノー図を用いて簡単化すること。2, 3 の倍数に 0 が含まれる点に注意せよ。
- (2) 二進数 ABCDE (A が最上位ビット、E が最下位ビット) が 5 の倍数または 7 の倍数または 11 の倍数のときに 1、それ以外の場合に 0 となる論理関数 $f_2(A, B, C, D, E)$ を積和形式の論理式で表せ。論理式はカルノー図を用いて簡単化すること。5, 7, 11 の倍数に 0 が含まれる点に注意せよ。

問題 2. 以下の問いについて、指定された解答用紙に解答しなさい。

- (1) 入力 A, B, C, D、出力 E, F, G に対して、
- ・ 入力がすべて 0 で出力もすべて 0 のとき、A, B, C のいずれか一つを 1 にすると E, F, G すべてが 1 になり、その後 A, B, C の値が変化しても D が 0 である限りそれらの値を保持する。
 - ・ D を 1 にすると出力はすべて 0 に戻る。
- という回路を、以下のような SR ラッチ 1 個と、AND ゲート 1 個、OR ゲート 1 個、NOT ゲート 1 個を用いて構成せよ。SR ラッチは $S=R=0$ の状態から $S=1$ とすると $Q=1$ 、 $\bar{Q}=0$ となり、 $R=1$ とすると $Q=0$ 、 $\bar{Q}=1$ となる。 $S=R=0$ のときはその値が保持され、 $S=R=1$ は禁止入力とする。A, B, C のいずれかと D が同時に押されることを考慮して、SR ラッチには入力 S と R に同時に 1 が入力されないよう、ともに 1 の場合は R を優先して S 側の入力は 0 にする回路を付与すること。



- (2) 入力 A, B, C, D、出力 E, F, G に対して、
- ・ 入力がすべて 0 で出力もすべて 0 のとき、A が 1 になると E が、B が 1 になると F が、C が 1 になると G がそれぞれ 1 になり、残りの出力は 0 のままとする。その後 A, B, C の値が変化しても D が 0 である限りそれらの値を保持する。
 - ・ D を 1 にすると出力はすべて 0 に戻る。
- という回路を、上記問題 2 (1) の SR ラッチ 3 個と、AND ゲート 3 個、NOT ゲート 1 個を用いて構成せよ。A, B, C のいずれかと D が同時に押されることを考慮して、SR ラッチには入力 S と R に同時に 1 が入力されないよう、ともに 1 の場合は R を優先して S 側の入力は 0 にする回路を付与すること。A, B, C の同時押しは考慮しなくてもよいものとする。

以上