

再レポート

1610581 堀田 大地

2018/5/24

1 実験項目

1.1 順序回路

1.1.1 D ラッチ回路

1. 考察

- (a) ストローブ信号が H のとき, Data 信号を Q に出力していた.
- (b) ストローブ信号が L のとき, Data 信号を Q は出力しなかった.
- (c) Data 信号が動いているときに, ストローブ信号を H から L にしたとき, Data 信号の動きに関わらず出力 Q の状態は変わらなかった.
- (d) 以上の (a)-(b) より, ストローブ信号の機能は, Data 信号を出力に伝える機能であった. ラッチ機能は, \overline{Stb} が L のときに, Data 信号を Q に伝えないようにするための機能であったと考えられた.

1.1.2 フリップフロップ回路

1. 実験

図 1 に, タイムチャートに従って入力端子を操作したときの出力 Q, \overline{Q} を示した.

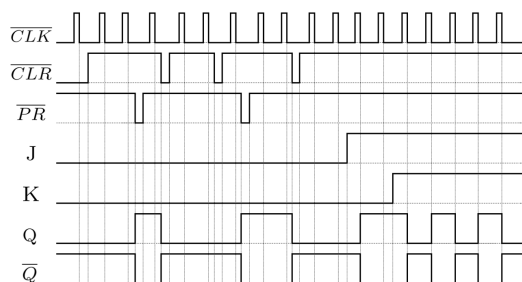


図 1 J-K フリップフロップ回路のタイムチャート

2. 考察

出力 Q, \overline{Q} は, \overline{CLR} が H で \overline{PR} が L になったとき, H, L になった. 逆に, \overline{PR} が H の状態で

\overline{CLR} が L になったとき, L, H になった. つまりこの 2 点から, \overline{CLR} は L になると, Q を L に, \overline{Q} を H に変え, \overline{PR} は L になると, Q を H に, \overline{Q} を L に変えていると考えられた. $\overline{CLR}, \overline{PR}$ を H のまま, J を H, K を L の状態にして, \overline{CLK} を L にすると, Q が H, \overline{Q} が L になったことより, タイムチャート前半の \overline{PR} の機能と同じ機能を持つと考えられた. また, その状態のまま J を L, K を H にして, \overline{CLK} を L にすると, \overline{CLR} の機能と同じ機能を持つと考えられた. J, K を両方 H にすると, \overline{CLK} を L にする度, 前の状態が復元されると考えられた.

1.1.3 D フリップフロップ回路 (74HC74) を用いた 1/2 分周器

1. 実験

D フリップフロップのタイムチャートを図 2 に示した.

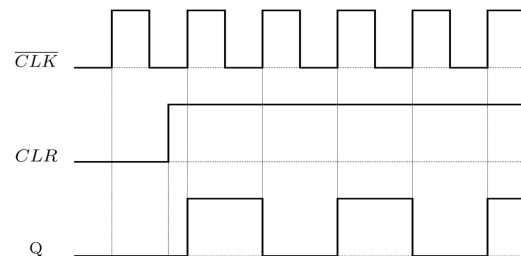


図 2 D フリップフロップを用いた 1/2 分周器のタイムチャート

2. 考察

- (a) \overline{CLR} が H のときのみ, CLK の立ち上がりの時, 出力 Q が反転した.
- (b) \overline{CLK} の 2 周期分が Q の 1 周期に相当していたので, 出力 Q は \overline{CLK} の倍の周期であった.
- (c) 周波数は, 周期の逆数なので, 出力 Q は

\overline{CLK} の $1/2$ 倍の周期であった。

- (d) 以上の3点より, 分周器の分周機能とは, 周波数を分割する機能であると考えられた。

1.2 カウンタ回路

1.2.1 非同期 16 進カウンタ回路

非同期 16 進カウンタ回路とは, J-K フリップフロップ回路を 4 つ用いた回路である。タイムチャートを図 3 に示した。

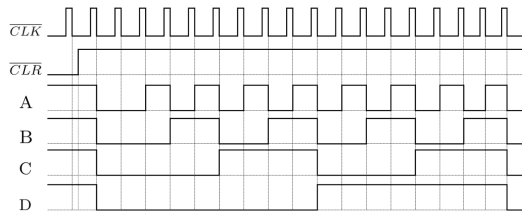


図 3 非同期 16 進カウンタのタイムチャート

1. 考察

- (a) \overline{CLR} を L にすると, \overline{CLK} に関わらず 4 つの出力 A, B, C, D は H に, NLED1 は F になった。
- (b) \overline{CLR} を H にした後, 入力 \overline{CLK} に立下り信号を入力すると, 4 つの出力は全て L になり, NLED1 は 0 になった
- (c) さらに, \overline{CLK} をに立下り信号を入力し続けると, 最初の 1 回はどの出力も L のままだったが, 2 回目以降は, 出力 A は, \overline{CLK} が立下がり毎に, 出力 B は, 2 回に 1 回, 出力 C は, 4 回に 1 回, 出力 D は, 8 回に 1 回, NLED1 は, 16 進数表記で 1 ずつ加算されているように変化していた。
- (d) 4 つの出力を H を 1, L を 0 とし, $2^3 D + 2^2 C + 2^1 B + 2^0 A$ を計算すると, この和が NLED1 を 10 進数に変換したものに等しかった。
- (e) 入力 \overline{CLK} と出力 A の周期の間には, $1 : 2 = \overline{CLK} : A$ の関係があった。また, 出力 A と B, B と C, C と D の間には, $1 : 2 = A : B, 1 : 2 = B : C, 1 : 2 = C : D$ の関係

があると考えられた。さらに, 入力 \overline{CLK} 信号の周期を基準とすると, 各周期の大きさの比は $1 : 2 : 4 : 8 : 16 = \overline{CLK} : A : B : C : D$ であった。

- (f) 入力 \overline{CLK} と出力 A の周波数の間には, 周波数は周期の逆数なことを考慮すると, $1 : 1/2 = \overline{CLK} : A$ の関係があると考えられた。また, 出力 A と B, B と C, C と D の間には, $1 : 1/2 = A : B, 1 : 1/2 = B : C, 1 : 1/2 = C : D$ の関係があると考えられた。さらに, 入力 \overline{CLK} 信号の周期を基準とすると, 各周波数の大きさの比は $1 : 1/2 : 1/4 : 1/8 : 1/16 = \overline{CLK} : A : B : C : D$ であった。