

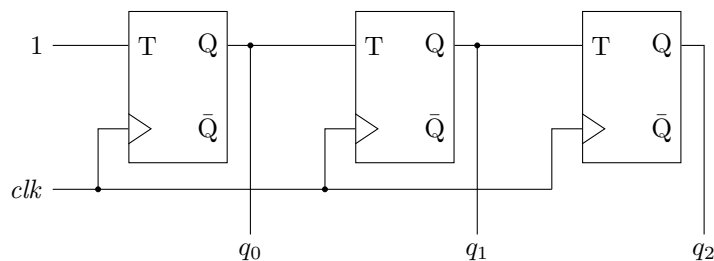
Logika cyfrowa

Lista zadań nr 7

Termin: 23 i 25 kwietnia 2024

Uwaga! Podczas zajęć należy znać pojęcia zapisane **wytluszczoną czcionką**. W przypadku braku znajomości tych pojęć student może być ukarany punktami ujemnymi.

1. Zaprojektuj 3-bitowy **licznik synchroniczny z ładowaniem równoległym** przy użyciu przerzutników typu T.
2. Zaprojektuj 3-bitowy licznik synchroniczny odliczający w górę lub w dół, wykorzystujący przerzutniki typu T. Układ powinien zawierać wejście $\overline{up}/down$.
3. Poniższy układ wygląda jak licznik. Jak wygląda jego sekwencja odliczania?



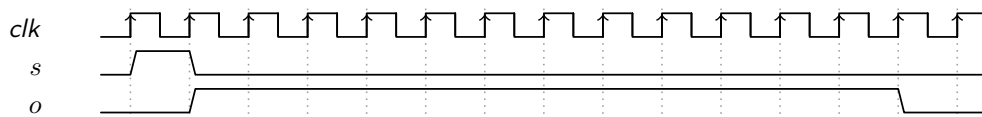
4. Zaprojektuj układ obliczający uzupełnienie do dwóch n -bitowej liczby binarnej (jej negację w kodzie U2), wykorzystując rejestr przesuwny z ładowaniem równoległym oraz przerzutnik. Zasada działania układu powinna być następująca:

- liczba wejściowa jest ładowana w jednym cyklu do rejestru,
- w n cyklach układ oblicza uzupełnienie do dwóch,
- wynik można odczytać z wyjść rejestru.

Podpowiedź: układ powinien „rozbić” na n cykli operacje, które wykonałby układ obliczający uzupełnienie do dwóch w sposób kombinacyjny.

5. Jednocyfrowy **licznik BCD** z wykładu posiada 6 nieużywanych stanów. Określ, jaki będzie kolejny stan licznika dla każdego z tych stanów. Co się stanie, jeśli z powodu usterki układ znajdzie się w jednym z nich?
6. Zaprojektuj obwód, który, po otrzymaniu sygnału startowego, wygeneruje na swoim wyjściu stan wysoki przez dokładnie 12 cykli, po czym zmieni stan wyjścia na niski. Wyjście powinno pozostać w stanie niskim do pojawienia się kolejnego sygnału startowego.

Oczekiwane zachowanie obwodu precyzuje poniższy diagram.



7. Dla licznika synchronicznego z ładowaniem równoległym pokazanego na wykładzie wyznacz maksymalną częstotliwość zegara, zakładając czasy propagacji i czas ustalania przerzutnika podane na wykładzie:

- $t_p^{\text{dff}} = 44 \text{ ns}$
- $t_p^{\text{and}} = t_p^{\text{or}} = 23 \text{ ns}$
- $t_p^{\text{xor}} = 30 \text{ ns}$
- $t_{su}^{\text{dff}} = 20 \text{ ns}$