

TKŁ – komentarze do zadań

Zadanie 1. Zaprojektować układ o wejściach a, b i wyjściach w, z działający wg podanego wykresu czasowego.

Tworzymy TKŁ według ogólnych zasad. Warto jednak zwrócić uwagę na to, że po zmianie a+ w takcie 2 oba sygnały wyjściowe powinny zmienić swój stan na 1 (w+, z+). W TKŁ jednoczesna zmiana 2 lub więcej sygnałów nie jest jednak możliwa. Tworząc TKŁ musimy zatem arbitralnie zdecydować, który z tych sygnałów zmieni stan jako pierwszy. Tu najpierw mamy w+ (takt 3), a potem z+ (takt 4).

W utworzonej TKŁ widać tylko jeden NSU, który jest sprzeczny (takt 7 i 11 o NSU=8). W tej TKŁ nietrudno postawić granice. Można je umieścić bezpośrednio przed taktami 7 i 11. Powoduje to dodanie argumentu dodatkowego d. Ponowne przeliczenie NSU z uwzględnieniem d pokazuje, że w tablicy nie ma powtórzeń – nie ma zatem także powtórzeń sprzecznych. Tablica jest rozwiązalna.

Tu warto przypomnieć, że naszym celem nie jest uniknięcie powtórzeń, a tylko eliminacja powtórzeń sprzecznych.

Na podstawie rozwiązalnej TKŁ tworzymy wyrażenia (postaci kanoniczne) opisujące poszczególne funkcje wyjściowe oraz funkcję dodatkową. Dalsze postępowanie powinno przebiegać standardowo: utworzenie siatek Karnaugh'a i utworzenie wyrażeń dla układu na bramkach lub na przerzutnikach.

Zadanie 2. Zaprojektować układ o wejściu a i wyjściu w, działający wg podanego wykresu czasowego.

Zadanie wydaje się proste. Po utworzeniu TKŁ okazuje się jednak, że występują w niej liczne (jak na liczbę taktów) powtórzenia sprzeczne: takty 4 i 6 (NSU=3), takty 1, 3 i 7 (NSU=1) oraz niesprzeczne: takty 0 i 2 (NSU=0). Postawienie granicy bezpośrednio po takcie 5 (NSU=2) nie jest złym pomysłem, ale to nie wystarcza dla uczynienia TKŁ rozwiązalną.

Warto tu przypomnieć zasady wstawiania granic:

- granica nie może być wstawiona bezpośrednio po takcie, którego NSU jest sprzeczny w stosunku do taktu znajdującego się po tej granicy
- granica nie może być wstawiona bezpośrednio po takcie którego NSU jest niesprzeczny w stosunku do taktu znajdującego się przed granicą (za wyjątkiem sytuacji, kiedy takty o tym NSU zawsze kończą ten obszar TKŁ).

Wydaje się zatem, że tablicy nie da się rozwiązać. Można jednak wstawić granice po taktach 0 i 2 (NSU=) oraz 1 (NSU=1). W ten sposób, a także z użyciem granicy po takcie 5, rozdzielamy takty sprzeczne do różnych obszarów TKŁ. Granic jest 4, więc dodatkowych zmiennych jest 2. Czy jednak można zmniejszyć tę liczbę? Wymagałoby to, aby części α i γ oraz β i δ nie zawierały sprzeczności. O ile para części β i γ nie zawiera ich (w obu występuje NSU=1, ale nie tworzy to sprzeczności), o tyle jednak para α i γ tworzą sprzeczność (w części α NSU=1 występuje dla warunków niedziałania (takt 1), w części γ – dla działania (takt 3)). Części α i γ nie można zatem połączyć. Nie ma sensu zatem łączenie części β i δ , ponieważ i tak w TKŁ będą potrzebne 2 zmienne dodatkowe (w naszym rozwiązaniu są to zmienne d i e).

Po uwzględnieniu tych dodatkowych zmiennych i wstawieniu dodatkowych taktów TKŁ nie zawiera żadnych powtórzeń, a więc i nie zawiera powtórzeń sprzecznych – jest zatem rozwiązalna. Dalsze postępowanie powinno przebiegać standardowo: zapisanie postaci kanonicznych zmiennych wyjściowych, utworzenie siatek Karnaugh'a, utworzenie wyrażeń dla realizacji na bramkach lub przerzutnikach.

