Table of Contents

1. Laboratorium AITUC 2
1.1. Uwagi praktyczne przed rozpoczęciem zajęć 2
1.2. Lab 1: Układy kombinacyjne małej i średniej skali integracji 2
1.2.1. Zad.1. 3
1.3. Lab 2: Asynchroniczne układy sekwencyjne 3
1.3.1. Zad.1 Sterownik silnika przemysłowego 3
1.3.2. Zad.2 sterownik lodówki 4
1.3.3. Zad.3 sterownik wieży ciśnień 4
1.4. Lab 3: Synchroniczne i mikroprogramowane układy sekwencyjne 4

1. Laboratorium AITUC

Materiały dla studentów kierunku N1Z Informatyka studia inżynierskie zaoczne. Przedmiot Arytmetyka i Teoria Układów Cyfrowych - laboratorium.

1.1. Uwagi praktyczne przed rozpoczęciem zajęć

W laboratorium stosowane są komponenty wykonane w technologii TTL. W praktyce oznacza to, że logiczne zero jest reprezentowane za pomocą napięcia bliskiego 0V, logiczna jedynka napięciem w okolicy +5V.



Wejście, które jest niepodłączone jest traktowane przez układ tak, jakby była tam logiczna jedynka. Wyjątkiem są moduły z diodami LED, które wymagają podłączenia sygnału 1, aby zaświeciła się dioda, ponieważ jest to układ analogowy ze wzmacniaczem tranzystorowym. Symbol trójkąta między wejściem sygnału, a diodą LED nie jest operatorem negacji, tylko symbole bufora (tutaj wzmacniacza).

Szafy labortoryjne składają się z modułów, które realizują poszczególne operacje, przedstawione na panelu przednim. Realizując układ w logice szytej, łączymy wyjścia jednych modułów do wejść innych, zgodnie z opracowanym wcześniej schematem układu, przystosowanym do asortymentu elementów dostępnych w laboratorium.



W żadnym przypadku nie wolno łączyć dwóch lub więcej wyjść ze sobą. Dotyczy to również zadajników stanów (przycisków).

Ponadto jedno wyjście układu może zostać podłączone do max około 5 wejść. Często np. postać minimalna funkcji musi zostać przekształcona tak, aby można było tę funkcję zrealizować za pomocą dostępnych operatorów. W szczególności przydatne będą tutaj następujące postulaty i twierdzenia algebry Boole'a: postulat o elementach neutralnych względem operacji dodawania i mnożenia logicznego, prawa łączności, rozdzielności i przemienności oraz prawa De Morgana.



Przykładowo, aby utworzyć bramkę NOT, można np. użyć dwuwejściowej bramki NAND, pozostawiając jedno wejście niepodłączone (czyli = 1): // Y=~(x*1)=~x//, gdzie operator negacji jest reprezentowany za pomocą znaku ~.

Wejścia układu są pobierane z przełączników.

1.2. Lab 1: Układy kombinacyjne małej i średniej skali integracji

Niezbędan wiedza:

1. Elementarne funkcje logiczne: OR, AND, NAND itd.

2. Tablice Karnaugha
3. Przekształacanie wyrażeń boolowskich ze szczególnym uwzględnieniem praw DeMorgana.
4. Systemy funkcjonalnie pełne.
5. Działanie MUX i DMUX - realizacja układów kombinacyjnych.

Zespoły rozwiązują zadania wskazane przez prowadzącego. Po implementacji każdego zadania należy je sprawdzić, a następnie zaprezentować działające rozwiązanie prowadzącemu.

1.2.1. Zad.1.

Implementacja funkcji logicznej danej w postaci dziesiętnej, kanonicznej: za pomocą: 1.1. Wyłącznie dwuwejściowych bramek NAND 1.2. Wyłącznie dwuwejściowych bramek NOR 1.3. Wyłącznie dwu-, cztero- i ośmiowejściowych bramek NAND 1.4. Wyłącznie dwu-, cztero- i ośmiowejściowych bramek NOR

1.3. Lab 2: Asynchroniczne układy sekwencyjne

Zespoły rozwiązują zadania wskazane przez prowadzącego. Po implementacji każdego zadania należy je sprawdzić, a następnie zaprezentować działające rozwiązanie prowadzącemu. Wykorzystujemy metodę Huffmana.

Zadania do rozwiązania w czasie zajęć (grupa rozwiązuje zadanie wskazane przez prowadzącego):

1.3.1. Zad.1 Sterownik silnika przemysłowego

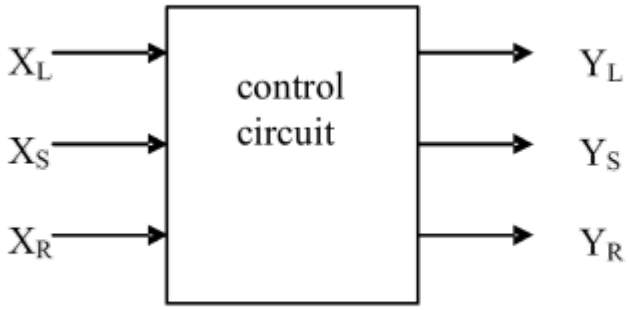


Fig. 1: AITUC: Laboratorium 2, zadanie 1. Schemat urządzenia.

Opracuj układ sterujący silnikiem. Silnik może się zacząć obracać wyłącznie w przypadku, gdy wcześniej znajdował się w spoczynku (Y_L=0, Y_S=1, Y_R=0). Silnik rozpoczyna obroty w prawo (Y_L=0, Y_S=0, Y_R=1) po naciśnięciu przycisku X_R i po jego zwolnieniu kontynuuje obroty. Podczas obrotów silnika, kolejne przyciskanie X_R oraz X_L jest ignorowane (nie można zmienić kierunku obrotów bezpośrednio, bez wcześniejszego zatrzymania silnika). Analogicznie dla obrotów w lewo. Naciśnięcie przycisku stop X_S gdy silnik jest w stanie spoczynku również nie zmienia jego stanu. Naciśnięcie przycisku stop X_S gdy silnik się obraca powinno go zatrzymać (Y_L=0, Y_S=1, Y_R=0). Zakłada się, że w danym momencie może być naciśnięty co najwyżej jeden z przycisków. Rozwiąż zadanie w modelu Moore'a.

Implementacja bloku wskazaną przez prowadzącego metodą:

- Bramki.
- Równania charakterystyczne przerzutników.
- Przerzutniki SR i metoda grubych zer i grubych jedynek.

1.3.2. Zad.2 sterownik lodówki

Zaprojektuj sterownik do lodówki. Układ ma dwa wejścia, na które podawane są sygnały z progowych czujników temperatury oraz jedno wyjście Y, które steruje agregatem chłodzącym. Wejście X_G (temperatury górnej) przyjmuje wartość 1, gdy temperatura wewnątrz lodówki jest powyżej 5C (w przeciwnym wypadku przyjmuje wartość 0). Wejście X_D (temperatury dolnej) przyjmuje wartość 0, gdy temperatura spadnie poniżej 2C (w przeciwnym wypadku przyjmuje wartość 1). Gdy temperatura wewnątrz lodówki wzrośnie powyżej 5C, projektowany układ powinien włączyć agregat chłodzący Y i utrzymywać ten stan, aż temperatura wewnątrz lodówki spadnie poniżej 2C. Wtedy agregat chłodzący należy wyłączyć i poczekać do momentu, aż temperatura samoczynnie wzrośnie powyżej 5C. Następnie proces powtarza się. Podaj szczegółowe rozwiązanie metodą Huffmana dla układu Moore’a

Implementacja bloku wskazaną przez prowadzącego metodą:

- Bramki.
- Równania charakterystyczne przerzutników.
- Przerzutniki SR i metoda grubych zer i grubych jedynek.

1.3.3. Zad.3 sterownik wieży ciśnień

Zaprojektuj sterownik do wieży ciśnień. W zbiorniku wody znajdują się dwa czujniki poziomu (1 oznacza poziom powyżej czujnika, 0 poziom poniżej czujnika): X_G-czujnik górny, maksymalnego napełnienia zbiornika; X_D - czujnik dolny, minimalnego poziomu wody. Wieża ciśnień ma dwie pompy (P1 i P2) pracujące naprzemiennie (w jednym cyklu napełniania P1, w kolejnym P2). Cykl pracy: Gdy poziom osiągnie minimum (X_D=0), zostaje załączona pompa P1 (P1=1). Po napełnieniu zbiornika (X_G=1) zostaje ona wyłączona (P1=0) i system przechodzi w tryb oczekiwania, aż użytkownicy zużyją wodę, co będzie zasygnalizowane spadkiem poziomu poniżej minimalnego (X_D=0). Wtedy uruchamiana jest pompa P2 (P2=1) i działa ona do czasu, aż zbiornik nie napełni się do poziomu maksymalnego (X_G=1), wtedy pompa P2 zostaje wyłączona (P2=0). Po czym system przechodzi w tryb oczekiwania, aż użytkownicy zużyją wodę,co będzie zasygnalizowane spadkiem poziomu poniżej minimalnego (X_D=0). Następnie cykl pracy się powtarza.

Implementacja bloku wskazaną przez prowadzącego metodą:

- Bramki.
- Równania charakterystyczne przerzutników.
- Przerzutniki SR i metoda grubych zer i grubych jedynek.

1.4. Lab 3: Synchroniczne i mikroprogramowane układy sekwencyjne

Niezbędna wiedza:

1. Idea układów synchronicznych.
2. Działanie przerzutników sychronicznych D, T, JK.
3. Sens tablic przejść i wzbudzeń.
4. Sposoby wyzwalania przerzutników (zbocze, poziom, M-S, łapanie 0 i 1).



Rzetelne przygotowanie się z powyższych zagadnień, umożliwa wykonanie ćwiczenia szybko i sprawnie. Założenie: “zawsze można zajrzeć do wikipedi i zrobić ćwiczenie” często powoduje wielogodzinne wykonywanie ćwiczenia.

From:
https://dokuwiki.zmitac.aei.polsl.pl/ - **RAU6 Dokuwiki**

Permanent link:
https://dokuwiki.zmitac.aei.polsl.pl/pl:edu:zmitac:n1z:aituc:lab?rev=1521238774

Last update: **2018/03/16 23:19**