

Technika Cyfrowa.
Ćwiczenie 1.

Maciej Pieta

Piotr Koproń
Rafał Piwowar

Jakub Woś

Marzec 2023

1 Zadanie 1a

1.1 Treść zadania

Bazując wyłącznie na dwuwejściowych bramkach logicznych NAND, proszę od podstaw zaprojektować, zbudować i przetestować układ realizujący funkcję logiczną:

$$Y = \overline{A} \text{ xor } (B + C) \quad (1)$$

1.2 Rozwiązanie teoretyczne

Dokonujemy następujących przekształceń:

$$\begin{aligned} Y &= \overline{A} \text{ xor } (B + C) \\ &= \overline{A} \cdot \overline{(B + C)} + \overline{\overline{A}} \cdot (B + C) \\ &= \overline{A} \cdot (\overline{B} + \overline{C}) + A \cdot (B + C) \\ &= \overline{A} \cdot \overline{\overline{B} \cdot \overline{C}} + A \cdot \overline{\overline{B + C}} \\ &= \overline{A} \cdot \overline{\overline{B \cdot C}} + A \cdot \overline{\overline{B \cdot C}} \\ |K = \overline{\overline{B \cdot C}}| &= \overline{A \cdot \overline{K}} + A \cdot K \\ &= \overline{\overline{A \cdot \overline{K}} + A \cdot K} \\ &= \overline{\overline{A \cdot \overline{K}} \cdot \overline{A \cdot K}} \\ &= \overline{\overline{A \cdot \overline{B \cdot C}} \cdot \overline{A \cdot \overline{B \cdot C}}} \end{aligned}$$

1.3 Implementacja układu w programie Multisim

1.4 Wnioski

2 Zadanie 1b

2.1 Treść zadania

Rozważmy pomieszczenie w którym znajdują się: drzwi wejściowe i dwa okna (wszystko wyposażone w czujniki stanu zamknięcia). Poza tym znajduje się tam: czujnik ruchu, syrena alarmowa (może być reprezentowana wskaźnikiem LED), dwa przyciski: uzbrojenia i rozbrojenia alarmu, dwa wskaźniki LED: alarm uzbrojony i alarm wyłączony, LEDowy czerwony sygnalizator problemu załączenia alarmu.

Alarm można uzbroić dedykowanym przyciskiem tylko wtedy, gdy w pomieszczeniu nie wykryto ruchu, a drzwi i okna są skutecznie zamknięte. Wówczas powinna zaświecić się kontrolka uzbrojenia alarmu. Jeśli warunki te nie są spełnione, zaświeca się czerwony sygnalizator problemu, a alarm pozostaje rozbrojony, co ciągle wówczas sygnalizuje stosowny wskaźnik LED.

Poprawne uzbrojenie alarmu powoduje zgaszenie się wskaźnika rozbrojenia alarmu i sygnalizatora problemu (jeśli jest zaświecony) oraz powoduje zaświecenie się wskaźnika uzbrojenia alarmu.

Alarm uruchamia się, gdy system alarmowy jest uzbrojony i wykryty jest ruch lub sygnalizowane jest otwarcie: drzwi lub któregoś z okien.

W oparciu o dowolne bramki logiczne, przełączniki i wskaźniki LED, proszę zaprojektować, zminimalizować, zbudować i przetestować układ realizujący funkcję opisanego wyżej systemu alarmowego. Rolę czujników mogą tutaj pełnić dowolne (dostępne w Multisimie) źródła sygnału cyfrowego.

2.2 Rozwiązanie teoretyczne

2.3 Implementacja układu w programie Multisim

2.4 Wnioski