|  |  |
| --- | --- |
| Sprawozdanie z układów logicznych |  |
| Ćwiczenie nr: 2 |
| Temat ćwiczenia: Układy kombinacyjne |
| 1. Imię i nazwisko – student 1: Kamil Badowicz |
| 2. Imię i nazwisko – student 2: Bartosz Dusza |
| Grupa laboratoryjna nr (u prowadzącego): 8 | Dzień tygodnia:2 wtorek |
| Płyta montażowa nr (z tyłu zadajnika):3 | Godziny zajęć (od-do):4 1315-1500 |

# Wnioski umieścić na odwrocie ostatniej kartki z rysunkami.

1. Wyniki, potwierdzenie wykonania ćwiczenia wraz ze schematami realizowanych układów umieszczamy na ostatniej stronie

2 Np. poniedziałek, środa itd.

3 Numery grup lab. (niezmienne w trakcie semestru) oraz numery płyt montażowych są zazwyczaj identyczne. Będą się różnić w sytuacjach, gdy ćwiczenie jest wykonywane na innym stanowisku niż zwykle bądź udostępniono płytę dodatkową.

4 Np. 7.30-9.00

1. Przedstawienie tablic prawdy obydwu układów:

Tablica prawdy dla pierwszego układu: f(a,b,c,d) =

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *a* | *b* | *c* | *d* | ­ |  |  |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |

Tablica prawdy dla drugiego układu: f(a,b,c) =

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *a* | *b* | *c* |  |  |  |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |

2. Przedstawienie odpowiednio wypełnionych tablic Karnough.

Dla pierwszego układu:

1. Tworzymy tabelę, której komórki będą odpowiednimi kombinacjami iloczynów A, B, C i D.  
   W kolumnach będziemy mieli wartości dla kolejno A i B, natomiast w wierszach dla C i D.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ab  cd | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 00 |  |  |  |  |
| 01 |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |

1. Wprowadzamy wartości korzystając z przygotowanych wcześniej tablic prawdy. Jeżeli dla odpowiednich wartości zmiennych funkcja przyjmuje wartość logiczną równą 1 – wpisujemy 1, jeżeli 0 – wpisujemy 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ab  cd | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 00 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 01 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 1 | 0 | 0 | 0 |

1. Grupujemy pozytywne wartości, a następnie odczytujemy nasz wynik

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ab  cd | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 00 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 01 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 1 | 0 | 0 | 0 |

**Zminimalizowana funkcja to: f(a,b,c,d) =**

Dla drugiego układu:

1. Tworzymy tabelę, której komórki będą odpowiednimi kombinacjami iloczynów A, B, C i D.  
   W kolumnach będziemy mieli wartości dla kolejno A i B, natomiast w wierszach dla C i D.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a  bc | 0 | 1 |
| 00 |  |  |
| 01 |  |  |
| 11 |  |  |
| 10 |  |  |

1. Wprowadzamy wartości korzystając z przygotowanych wcześniej tablic prawdy. Jeżeli dla odpowiednich wartości zmiennych funkcja przyjmuje wartość logiczną równą 1 – wpisujemy 1, jeżeli 0 – wpisujemy 0

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a  bc | 0 | 1 |
| 00 | 0 | 0 |
| 01 | 1 | 0 |
| 11 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 1 |

1. W tym przypadku nie mamy możliwości pogrupowania komórek tabeli, więc od razu przepisujemy nasz wynik:

**Zminimalizowana funkcja f(a,b,c) ma postać:**

3. Opisanie ogólnego sposobu przekształcania układów AND-OR do postaci zawierającej tylko bramki NAND.

Aby zamienić układ AND-OR na NAND musimy pamiętać o 4 podstawowych zasadach.

1. Wszystkie bramki OR zamieniamy na NAND, w których wszystkie wejścia są zanegowane.

2. Wszystkie bramki AND zamieniamy na NAND, po których następuje negacja

3. Wszystkie bramki negacji zamieniamy na NAND podpięte do tego samego wejścia.

4. Usuwamy wszystkie podwójne negacje.

4. Zamieścić schematy wszystkich 4 zrealizowanych układów:

Układ pierwszy używający tylko i wyłącznie bramek NAND:

Obraz zawierający diagram

Opis wygenerowany automatycznie

Układ pierwszy korzystający z multipleksera 74151:

Obraz zawierający tekst, zegar, zrzut ekranu

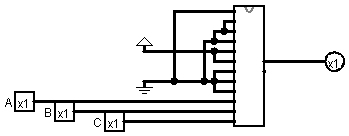
Opis wygenerowany automatycznie

Układ drugi używający tylko i wyłącznie bramek NAND:

Obraz zawierający diagram

Opis wygenerowany automatycznie

Układ drugi korzystający z multipleksera 74151:



5. Wnioski

Każdą funkcję logiczną o ilości zmiennych równą liczbie n, da się zrealizować używając multipleksera o n ilości wejść sterujących, a także 2n ilości wejść na dane.