НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАТИКИ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Кафедра обчислювальної техніки

КУРСОВА РОБОТА

з дисципліни "Комп’ютерна логіка"

Виконав Ктот Вполрпл Мгррдощ

Факультет ІОТ,

Група ІО-43

Залікова книжка № 4307

Допущений до захисту \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(підпис керівника)

­

Київ – 2014 р.

Опис альбому

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *№ рядка* | *формат* | *Позначення* | | | *Найменування* | *кількість* | *примітка* | | | |
| *1* |  |  | | |  |  |  | | | |
| *2* |  |  | | | *Документація загальна* |  |  | | | |
| *3* |  |  | | |  |  |  | | | |
| *4* |  |  | | | *розроблена заново* |  |  | | | |
| *5* |  |  | | |  |  |  | | | |
| *6* | *А4* | *ІАЛЦ.463626.002 ТЗ* | | | *Технічне завдання* | *4* |  | | | |
| *7* | *А2* | *ІАЛЦ.463626.003 Е2* | | | *Керуючий автомат* | *1* |  | | | |
| *8* |  |  | | | *Схема електрична* |  |  | | | |
| *9* |  |  | | | *функціональна* |  |  | | | |
| *10* | *А4* | *ІАЛЦ.463626.004 ПЗ* | | | *Пояснювальна записка* | *15* |  | | | |
|  |  |  | | |  |  |  | | | |
|  |  |  | | |  |  |  | | | |
|  |  |  | | |  |  |  | | | |
|  |  |  | | |  |  |  | | | |
|  |  |  | | |  |  |  | | | |
|  |  |  | | |  |  |  | | | |
|  |  |  | | |  |  |  | | | |
|  |  |  | | |  |  |  | | | |
|  |  |  | | |  |  |  | | | |
|  |  |  | | |  |  |  | | | |
|  |  |  | | |  |  |  | | | |
|  |  |  | | |  |  |  | | | |
|  |  |  | | |  |  |  | | | |
|  |  |  | | |  |  |  | | | |
|  |  |  | | |  |  |  | | | |
|  |  |  | | |  |  |  | | | |
|  |  |  | | |  |  |  | | | |
|  |  |  | | |  |  |  | | | |
|  |  |  | | |  |  |  | | | |
|  |  |  | | |  |  |  | | | |
|  |  |  | | |  |  |  | | | |
|  |  |  | | |  |  |  | | | |
|  |  |  | | |  |  |  | | | |
|  |  |  | | |  |  |  | | | |
|  |  |  |  |  | *ІАЛЦ.463626.001 ОА* | | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  |  | № докум. | Підпис | дата |
| Розроб. | | Книш В. В. |  |  | *Опис*  *альбому* |  |  |  |  |  |
| Перевір. | |  |  |  |  | | |  |  |
| Реценз. | |  |  |  | *НТУУ “КПІ ” ФІОТ*  *ГРУПА ІО-43* | | | | |
| Н. Контр. | |  |  |  |
| Затверд. | | Жабін В.І. |  |  |

Технічне завдання

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Зміст**  2.1 Призначення розроблюваного об’єкта …………………………………………………………………………………………………2  2.2 Вхідні дані для розробки …………………………………………………………………………………………………………………………...2  2.3. Склад пристроїв. ……………………………………………………………………………………………………………………………………………3  2.4. Етапи проектування і терміни їх виконання ……………………………………………………………………………….. 4  2.5. Перелік текстової і графічної документації ……………………………………………………………………………….. 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | |  | |  | |  | | *ІАЛЦ.463626.002 ТЗ* | | | | | | | | |
|  |  | |  | |  | |  | |
|  |  | | № докум. | | Підпис | | Дата | |
| Розроб. | | | Книш В. В. | |  | |  | | *Технічне*  *завдання* | | Літ. | | | Аркуш | Аркушів | | |
| Перевір. | | |  | |  | |  | |  |  |  |  |  | | |
| Реценз. | | |  | |  | |  | | *НТУУ “КПІ” ФІОТ*  *ГРУПА ІО-43* | | | | | | |
| Н. Контр. | | |  | |  | |  | |
| Затверд. | | | Жабін В.І. | |  | |  | |
| **2.1 Призначення розроблюваного об’єкта**  У курсовій роботі нам необхідно виконати синтез автомата Мілі. Керуючий автомат — це електрична схема, що виконує відображення вхідного сигналу у вихідний по заданому алгоритму. Практичне застосування даного автомата можливе в області обчислювальної техніки.  **2.2 Вхідні дані для розробки**  Варіант завдання визначається дев’ятьма молодшими розрядами залікової книжки представлений у двійковій системі числення (Таблиця 2.1).  Таблиця 2.1   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | h9 | h8 | h7 | h6 | h5 | h4 | h3 | h2 | h1 | | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |   Порядок з'єднання фрагментів (h8=1; h4=0; h2=1):  3, 2, 4  Логічні умови (h8=1; h7=1; h3=0):  not X2, X2, X1.  Послідовність керуючих сигналів (h9=0; h4=0; h1=1):  Y1, (Y1 Y2), Y3, (Y4 Y5), Y2, (Y1 Y3)  Сигнал тривалістю 2t (h6=0; h2=1):  Y2.  Тригер (h6=0; h5=1):  D *–* тригер.  Логічні елементи (h3=0; h2=1; h1=1):  3І, 2АБО, НЕ  Тип автомату (h4=0):  Мілі. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | |  | |  | |  | | *ІАЛЦ.463626.002 ТЗ* | | | | | | | *Арк* | |
|  |  | |  | |  | |  | | 2 | |
| *Зм* | *Арк* | | *№ докум.* | | *Підпис* | | *дата* | |
| Систему з чотирьох перемикальних функцій та заперечень f1, f2, f3 задано таблицею істинності (Таблиця 2.2).  Таблиця 2.2  Таблиця істинності   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | x4 | x3 | x2 | x1 | *f1* | *f2* | *f3* | *f4* |  |  |  |  | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 0 | 1 | 0 | 0 | - | 0 | 1 | 0 | 1 | - | 1 | 0 | | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | - | - | 0 | 1 | 0 | - | - | | 0 | 1 | 1 | 1 | - | - | 1 | 0 | 1 | - | - | 0 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | - | 1 | 1 | 0 | 0 | - | 0 | | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |   Необхідно виконати сумісну мінімізацію функцій f1, f2, f3. Отримати опе- раторні представлення для реалізації системи функцій на програмувальних логічних матрицях, тобто треба мінімізувати систему прямих функцій та систему їх заперечень.  Функцію f4 необхідно представити в канонічних формах алгебри Буля, Жегалкіна, Пірса та Шеффера. Визначити належність даної функції до п’яти передповних класів. Виконати мінімізацію функції методами: невизначених коефіцієнтів; Квайна-Мак-Класкі; діаграм Вейча.  **2.3. Склад пристроїв**  Керуючий автомат.  Керуючий автомат складається з комбінаційної схеми і пам’яті на триге- рах. Тип тригерів і елементний базис задані в технічному завданні. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | |  | |  | |  | |  | | *ІАЛЦ.463626.002 ТЗ* | | | | | | | *Арк* |
|  | |  | |  | |  | |  | | 3 |
| *Зм* | | *Арк* | | *№ докум.* | | *Підпис* | | *дата* | |
| Програмувальна логічна матриця.  ПЛМ складається із двох (кон’юктивної і диз’юнктивної) матриць, де виходи першої приєднуються на входи другої і дозволяють реалізувати комбіна-ційні схеми в базисі {І/АБО, І/АБО-НЕ}.  **2.4. Етапи проектування і терміни їх виконання**  1) Розмітка станів автомата  2) Формування вхідного та вихідного алфавітів  3) Побудова графа автомата  4) Побудова таблиці переходів  5) Побудова структурної таблиці автомата  6) Синтез комбінаційних схем для функцій збудження тригерів і вихідних сигналів  7) Побудова схеми автомата в заданому базисі.  **2.5. Перелік текстової і графічної документації**  1) Титульний лист  2) Аркуш з написом «Опис альбому»  3) Опис альбому  4) Аркуш з написом «Технічне завдання»  5) Технічне завдання  6) Аркуш з написом «Керуючий автомат. Схема електрична функціональна»  7) Керуючий автомат. Схема електрична функціональна  8) Аркуш з написом «Пояснювальна записка»  9) Пояснювальна записка. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | |  | |  | |  | |  | | *ІАЛЦ.463626.002 ТЗ* | | | | | | | *Арк* |
|  | |  | |  | |  | |  | | 4 |
| *Зм* | | *Арк* | | *№ докум.* | | *Підпис* | | *дата* | |

Керуючий автомат

Схема електрична

Функціональна

Пояснювальна

Записка

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Зміст**  4.1 Вступ ..............................................................................................................................................................................................2  4.2 Синтез автомата .................................................................................................................................................................2  4.2.1 Структурний синтез автомата .............................................................................................................................2.  4.3 Синтез комбінаційних схем .............................................................................................................................................6  4.3.1 Представлення функцій f4 в канонічній формі алгебри Буля. …………………………………………...........6  4.3.2 Представлення функцій f4 в канонічній формі алгебри Жегалкіна. ……………………………………….6  4.3.3 Представлення функцій f4 в канонічній формі алгебри Пірса. .........................................................6  4.3.4 Представлення функцій f4 в канонічній формі алгебри Шефера ……………………………………….......7  4.3.5 Визначення належності функції f4 до п’яти чудових класів ...........................................................7  4.3.6 Мінімізація функції f4 методом невизначених коефіцієнтів ..............................................................7  4.3.7 Мінімізація функції f4 методом Квайна-Мак-Класкі..................................................................................8  4.3.8 Мінімізація функції f4 методом діаграм Вейча ............................................................................................9  4.3.9 Спільна мінімізація функцій f1, f2, f3 ....................................................................................................................9.  4.3.10 Одержання операторних форм для реалізації на ПЛМ ........................................................................13  4.4 Висновок ......................................................................................................................................................................................15  4.5 Список літератури ...............................................................................................................................................................15 | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  | *ІАЛЦ.463626.004 ПЗ* | | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  |  | № докум. | Підпис | дата |
| Розроб. | | Книш В. В. |  |  | *Пояснювальна*  *записка* | Літ. | | | Аркуш | Аркушів |
| Перевір. | |  |  |  |  |  |  | 1 | 15 |
| Реценз. | |  |  |  | *НТУУ “КПІ ” ФІОТ*  *ГРУПА ІО-43* | | | | |
| Н. Контр. | |  |  |  |
| Затверд. | | Жабін В.І. |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| . **4.1 Вступ**  На основі «Технічного завдання ІАЛЦ.463626.002 ТЗ» виконуємо синтез автомата та синтез комбінаційних схем. Умова курсової роботи вимагає представлення функції f4 в канонічних формах алгебри Буля, Жегалкіна, Пірса і Шефера.  **4.2 Синтез автомата**  ***4.2.1 Структурний синтез автомата***  За графічною схемою алгоритму виконаємо розмітку станів автомата    Рисунок 4.1 Розмітка станів автомата Мілі | | | | | | |
|  |  |  |  |  | *ІАЛЦ.463626.004 ПЗ* | *Арк* |
|  |  |  |  |  | 2 |
| *Зм* | *Арк* | *№ докум.* | *Підпис* | *дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Згідно з блок-схемою алгоритму (рисунок 4.1) побудуємо граф автомата (рисунок 4.2), виконаємо кодування станів автомата.  C:\Users\knysh_000\Downloads\Untitled Diagram222222.png  Рисунок 4.2 Граф автомата  Для синтезу логічної схеми автомата необхідно виконати синтез функцій збудження тригерів та вихідних функцій автомата. Кількість станів автомата дорівнює 6, кількість тригерів знайдемо за формулою K>= ]log2N[ = ]log26[, звідки К = 3. Так як для побудови даного автомата необхідно використо- вувати D-тригери, запишемо таблицю переходів цього типу тригерів (рисунок 4.3).  C:\Users\knysh_000\OneDrive\Untitled Diagram (3).png  Рисунок 4.3 Таблиця переходів D-тригера  На основі графа автомата (рисунок 4.2) складемо структурну таблицю автомата (таблицю 4.1). | | | | | | |
|  |  |  |  |  | *ІАЛЦ.463626.004 ПЗ* | *Арк* |
|  |  |  |  |  | 3 |
| *Зм* | *Арк* | *№ докум.* | *Підпис* | *дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблиця 4.1  Структурна таблиця автомата   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Стан | Код початкового стану | | | Код стану переходу | | | Логічні умови | | Керуючі сигнали | | | | | Функції збу- дження три- герів | | | | | Q1 | Q2 | Q3 | Q1 | Q2 | Q3 | X1 | X2 | Y1 | Y2 | Y3 | Y4 | Y5 | D1 | D2 | D3 | | Z1→Z2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | - | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | Z1→Z3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | - | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | | Z2→Z3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | - | - | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | | Z3→Z4 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | - | - | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | | Z4→Z5 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | - | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | | Z4→Z6 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | | Z4→Z7 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | | Z5→Z6 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | - | - | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | Z6→Z6 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | Z6→Z7 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | - | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | | Z7→Z7 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  | Q3 | |  |  | T2 | | Q1 | Q2 | - | - | 0 | 0 |  | | - | - | 0 | 0 | X1 | |  | 0 | 0 | 0 | 0 | |  | 0 | 0 | 0 | 0 |  | |  | Q2 | 1 | 1 | 1 | 0 |  | |  | 1 | 1 | 1 | 0 | X1 | |  |  | 1 | 1 | 0 | 1 | |  |  | 1 | 1 | 0 | 1 |  | |  |  |  | X2 | |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  | Q3 | |  |  | T3 | | Q1 | Q2 | - | - | 0 | 0 |  | | - | - | 0 | 0 | X1 | |  | 1 | 1 | 1 | 1 | |  | 1 | 1 | 0 | 0 |  | |  | Q2 | 0 | 0 | 0 | 0 |  | |  | 0 | 0 | 0 | 1 | X1 | |  |  | 1 | 1 | 1 | 1 | |  |  | 1 | 1 | 1 | 1 |  | |  |  |  | X2 | |  |  | |  |  |  |  | |  |  |   На основі структурної таблиці автомата виконаємо синтез комбінаційних схем для вихідних сигналів і функцій збудження тригерів. Аргументами функцій збудження тригерів та вихідних сигналів є коди початкових станів та вхідні сигнали. Виконаємо Мінімізацію вищевказаних функцій методом Вейча. Зауважимо, що операторні представлення функцій сформовані враховуючи елементний базис {3І, 2АБО, НЕ}.   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  | Q3 | |  |  | T1 | | Q1 | Q2 | - | - | 1 | 1 |  | | - | - | 1 | 1 | X1 | |  | 1 | 1 | 1 | 1 | |  | 1 | 1 | 1 | 1 |  | |  | Q2 | 0 | 0 | 1 | 1 |  | |  | 0 | 0 | 1 | 1 | X1 | |  |  | 0 | 0 | 0 | 0 | |  |  | 0 | 0 | 0 | 0 |  | |  |  |  | X2 | |  |  | |  |  |  |  | |  |  |   Рисунок 4.4 Діаграми Вейча для функцій збудження тригерів | | | | | | |
|  |  |  |  |  | *ІАЛЦ.463626.004 ПЗ* | *Арк* |
|  |  |  |  |  | 4 |
| *Зм* | *Арк* | *№ докум.* | *Підпис* | *дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  | Q3 | |  |  | Y2 | | Q1 | Q2 | - | - | 1 | 1 |  | | - | - | 1 | 1 | X1 | |  | 0 | 0 | 0 | 0 | |  | 0 | 0 | 0 | 0 |  | |  | Q2 | 0 | 0 | 1 | 0 |  | |  | 0 | 0 | 1 | 0 | X1 | |  |  | 1 | 1 | 1 | 0 | |  |  | 1 | 1 | 1 | 0 |  | |  |  |  | X2 | |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  | Q3 | |  |  | Y1 | | Q1 | Q2 | - | - | 0 | 0 |  | | - | - | 0 | 0 | X1 | |  | 0 | 0 | 1 | 1 | |  | 0 | 0 | 0 | 0 |  | |  | Q2 | 0 | 0 | 0 | 0 |  | |  | 0 | 0 | 0 | 1 | X1 | |  |  | 0 | 0 | 1 | 0 | |  |  | 0 | 0 | 1 | 0 |  | |  |  |  | X2 | |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  | Q3 | |  |  | Y3 | | Q1 | Q2 | - | - | 0 | 0 |  | | - | - | 0 | 0 | X1 | |  | 0 | 0 | 1 | 1 | |  | 0 | 0 | 1 | 1 |  | |  | Q2 | 0 | 0 | 0 | 1 |  | |  | 0 | 0 | 0 | 1 | X1 | |  |  | 0 | 0 | 0 | 1 | |  |  | 0 | 0 | 0 | 1 |  | |  |  |  | X2 | |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  | Q3 | |  |  | Y4 | | Q1 | Q2 | - | - | 0 | 0 |  | | - | - | 0 | 0 | X1 | |  | 0 | 0 | 0 | 0 | |  | 0 | 0 | 0 | 0 |  | |  | Q2 | 1 | 1 | 0 | 0 |  | |  | 1 | 1 | 0 | 0 | X1 | |  |  | 0 | 0 | 0 | 0 | |  |  | 0 | 0 | 0 | 0 |  | |  |  |  | X2 | |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  | Q3 | |  |  | Y5 | | Q1 | Q2 | - | - | 0 | 0 |  | | - | - | 0 | 0 | X1 | |  | 0 | 0 | 0 | 0 | |  | 0 | 0 | 0 | 0 |  | |  | Q2 | 1 | 1 | 0 | 0 |  | |  | 1 | 1 | 0 | 0 | X1 | |  |  | 0 | 0 | 0 | 0 | |  |  | 0 | 0 | 0 | 0 |  | |  |  |  | X2 | |  |  | |  |  |  |  | |  |  |   Рисунок 4.5 *Діаграми Вейча для функцій управляючих сигналів*    Даних достатньо для побудови комбінаційних схем функцій збудження тригерів та функцій сигналів виходу, тобто і всієї комбінаційної схеми. Автомат будуємо на D-тригерах. Автомат є синхронним, так як його роботу синхронізує генератор, а D-тригер є керований перепадом синхросигналу. Схема даного автомату виконана згідно з єдиною системою конструкторської документації (ЄСКД) і наведена у документі «Керуючий автомат. Схема електрична функціональна ІАЛЦ.463626.003 Е2». | | | | | | |
|  |  |  |  |  | *ІАЛЦ.463626.004 ПЗ* | *Арк* |
|  |  |  |  |  | 5 |
| *Зм* | *Арк* | *№ докум.* | *Підпис* | *дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **4.3 Синтез комбінаційних схем**  ***4.3.1 Представлення функцій f4 в канонічній формі алгебри Буля.***  В даній алгебрі визначені функції {І, АБО, НЕ}. Нормальними канонічними формами є ДДНФ (Досконала диз’юктивна нормальна форма) та ДКНФ (Досконала кон’юктивна нормальна форма).      ***4.3.2 Представлення функцій f4 в канонічній формі алгебри Жегалкіна.***  В даній алгебрі визначені функції {І, виключне АБО, const 1}. Канонічною формою алгебри Жегалкіна є поліном Жегалкіна.    **4.3.3 Представлення функцій f4 в канонічній формі алгебри Пірса.**  В даній алгебрі визначені функції {АБО-НЕ}. Канонічною формою алгебри Пірса є стрілка Пірса. | | | | | | |
|  |  |  |  |  | *ІАЛЦ.463626.004 ПЗ* | *Арк* |
|  |  |  |  |  | 6 |
| *Зм* | *Арк* | *№ докум.* | *Підпис* | *дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***4.3.4 Представлення функцій f4 в канонічній формі алгебри Шефера***  В даній алгебрі визначені функції {І-НЕ}. Канонічною формою алгебри Шефера є штрих Шефера.    ***4.3.5 Визначення належності функції f4 до п’яти чудових класів***  1. Дана функція зберігає нуль, так як F(0000) = 0.  2. Дана функція зберігає одиницю, так як F(1111) = 1.  3. Дана функція не самодвоїста, так як F(1010) = 1, F(0101) = 1.  4. Дана функція не монотонна, так як F(0000) < F(0001),а F(0001)>F(0010).  5. Дана функція не лінійна, так як канонічна форма алгебри Жегалкіна, що отримана у  підрозділі 3.2 є не лінійним поліномом.  На основі вищесказаного робимо висновок, що функція f4 належить першим двом і не  належить останнім трьом передповним класам. Це можна узагальнити таблицею 4.2.  Таблиця 4.2  Приналежність f4 до передповних класів   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | К0 | К1 | Кс | Км | Кл | | f4 | + | + | - | - | - |   ***4.3.6 Мінімізація функції f4 методом невизначених коефіцієнтів***  Ідея цього методу полягає у відшуканні ненульових коефіцієнтів при кожній імпліканті. Рівняння для знаходження коефіцієнтів представимо таблицею (таблиця 4.3). Виконаємо викреслення тих рядків на яких функція приймає нульові значення. Викреслимо вже знайдені нульові коефіцієнти в тих рядках таблиці, що залишилися. Імпліканти, що залишилися після виконання попередніх дій поглинають ті імпліканти, що розташовані справа від них. Імпліканти називаються ядрами, якщо вони єдині в рядках. | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | |  | | *АЛЦ.463626.004 ПЗ* | | *Арк* | |
|  |  |  |  | |  | | 7 | |
| *Зм* | *Арк* | *№ докум.* | *Підпис* | | *дата* | |
| Таблиця 4.3  Таблиця невизначених коефіцієнтів   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | X4 | X3 | X2 | X1 | X4X3 | X4X2 | X4X1 | X3X2 | X3X1 | X2X1 | X4X3X2 | X4X3X1 | X4X2X1 | X3X2X1 | X4X3X2X1 | F4 | | ~~0~~ | ~~0~~ | ~~0~~ | ~~0~~ | ~~00~~ | ~~00~~ | ~~00~~ | ~~00~~ | ~~00~~ | ~~00~~ | ~~000~~ | ~~000~~ | ~~000~~ | ~~000~~ | ~~0000~~ | 0 | | ~~0~~ | ~~0~~ | ~~0~~ | ~~1~~ | ~~00~~ | ~~00~~ | ~~01~~ | ~~00~~ | ~~01~~ | ~~01~~ | ~~000~~ | ~~001~~ | 001 | 001 | ~~0001~~ | 1 | | ~~0~~ | ~~0~~ | ~~1~~ | ~~0~~ | ~~00~~ | ~~01~~ | ~~00~~ | ~~01~~ | ~~00~~ | ~~10~~ | ~~001~~ | ~~000~~ | ~~010~~ | ~~010~~ | ~~0010~~ | 0 | | ~~0~~ | ~~0~~ | ~~1~~ | ~~1~~ | ~~00~~ | ~~01~~ | ~~01~~ | ~~01~~ | ~~01~~ | ~~11~~ | ~~001~~ | ~~001~~ | ~~011~~ | ~~011~~ | ~~0011~~ | 0 | | ~~0~~ | ~~1~~ | ~~0~~ | ~~0~~ | ~~01~~ | ~~00~~ | ~~00~~ | ~~10~~ | ~~10~~ | ~~00~~ | ~~010~~ | ~~010~~ | ~~000~~ | ~~100~~ | ~~0100~~ | 0 | | ~~0~~ | ~~1~~ | ~~0~~ | ~~1~~ | ~~01~~ | ~~00~~ | ~~01~~ | ~~10~~ | ~~11~~ | ~~01~~ | ~~010~~ | ~~011~~ | 001 | ~~101~~ | ~~0101~~ | 1 | | ~~0~~ | ~~1~~ | ~~1~~ | ~~0~~ | ~~01~~ | ~~01~~ | ~~00~~ | ~~11~~ | ~~10~~ | ~~10~~ | ~~011~~ | ~~010~~ | ~~010~~ | ~~110~~ | ~~0110~~ | 0 | | ~~0~~ | ~~1~~ | ~~1~~ | ~~1~~ | ~~01~~ | ~~01~~ | ~~01~~ | ~~11~~ | ~~11~~ | ~~11~~ | ~~011~~ | ~~011~~ | ~~011~~ | ~~111~~ | ~~0111~~ | 0 | | ~~1~~ | ~~0~~ | ~~0~~ | ~~0~~ | 10 | ~~10~~ | 10 | ~~00~~ | ~~00~~ | ~~00~~ | ~~100~~ | ~~100~~ | ~~100~~ | ~~000~~ | ~~1000~~ | 1 | | ~~1~~ | ~~0~~ | ~~0~~ | ~~1~~ | 10 | ~~10~~ | ~~11~~ | ~~00~~ | ~~01~~ | ~~01~~ | ~~100~~ | ~~101~~ | ~~101~~ | 001 | ~~1001~~ | 1 | | ~~1~~ | ~~0~~ | ~~1~~ | ~~0~~ | 10 | 11 | 10 | ~~01~~ | ~~00~~ | ~~10~~ | ~~101~~ | ~~100~~ | ~~110~~ | ~~010~~ | ~~1010~~ | 1 | | ~~1~~ | ~~0~~ | ~~1~~ | ~~1~~ | 10 | 11 | ~~11~~ | ~~01~~ | ~~01~~ | ~~11~~ | ~~101~~ | ~~101~~ | ~~111~~ | ~~011~~ | ~~1011~~ | 1 | | ~~1~~ | ~~1~~ | ~~0~~ | ~~0~~ | ~~11~~ | ~~10~~ | 10 | ~~10~~ | ~~10~~ | ~~00~~ | ~~110~~ | ~~110~~ | ~~100~~ | ~~100~~ | ~~1100~~ | 1 | | ~~1~~ | ~~1~~ | ~~0~~ | ~~1~~ | ~~11~~ | ~~10~~ | ~~11~~ | ~~10~~ | ~~11~~ | ~~01~~ | ~~110~~ | ~~111~~ | ~~101~~ | ~~101~~ | ~~1101~~ | 0 | | ~~1~~ | ~~1~~ | ~~1~~ | ~~0~~ | ~~11~~ | 11 | 10 | ~~11~~ | ~~10~~ | ~~10~~ | ~~111~~ | ~~110~~ | ~~110~~ | ~~110~~ | ~~1110~~ | 1 | | ~~1~~ | ~~1~~ | ~~1~~ | ~~1~~ | ~~11~~ | 11 | ~~11~~ | ~~11~~ | ~~11~~ | ~~11~~ | ~~111~~ | ~~111~~ | ~~111~~ | ~~111~~ | ~~1111~~ | 1 |   Отримаємо МДНФ функції:    ***4.3.7 Мінімізація функції f4 методом Квайна***  Випишемо конституенти одиниці і зробимо всі можливі склеювання та поглинання (рисунок 4.6).   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | ~~0001~~ |  | 0Х01 |  | 10XX | | ~~1000~~ | X001 | 1XX0 | | ~~0101~~ | ~~100X~~ | 1X1X | | ~~1001~~ | ~~10X0~~ |  | | ~~1010~~ | ~~1X00~~ | | ~~1100~~ | 10X1 | | ~~1011~~ | ~~1X10~~ | | ~~1110~~ | ~~101X~~ | | ~~1111~~ | ~~11X0~~ | |  | ~~1X11~~ | | ~~111X~~ |   рисунок 4.6 | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | |  | | *АЛЦ.463626.004 ПЗ* | | *Арк* | |
|  |  |  |  | |  | | 8 | |
| *Зм* | *Арк* | *№ докум.* | *Підпис* | | *Дата* | |
| Побудуємо таблицю покриття (таблиця 4.4).  Таблиця 4.4  Таблиця покриття   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | 0001 | 0101 | 1000 | 1001 | 1010 | 1011 | 1100 | 1110 | 1111 | | 10XX |  |  | v | v | v | v |  |  |  | | 1XX0 |  |  | v |  | v |  | v | v |  | | 1X1X |  |  |  |  | v | v |  | v | v | | 0X11 | v | v |  |  |  |  |  |  |  | | X001 | v |  |  | v |  |  |  |  |  |   Отримаємо МДНФ функції:    ***4.3.8 Мінімізація функції f4 методом діаграм Вейча***  Виконаємо мінімізацію функції методом Вейча (рисунок 4.7). Цей метод дуже зручний при мінімізації функції з кількістю аргументів до чотирьох включно. Кожна клітинка відповідає конституенті, а прямокутник з кількох клітинок – імпліканті   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | X3 | |  |  |  | | X4 | 1 | 0 | 1 | 1 |  | | 1 | 1 | 1 | 1 | X2 | |  | 0 | 0 | 0 | 0 | |  | 0 | 1 | 1 | 0 |  | |  |  | X1 | |  |  |   Рисунок 4.7 Мінімізація функції методом Вейча  Отримаємо МДНФ функції:    ***4.3.9 Спільна мінімізація функцій f1, f2, f3***  Виконаємо мінімізацію прямих значень функцій. Виходячи з таблиці істинності системи перемикальних функцій записуємо комплекс кубів К0. Виконуємо всі попарні склеювання та отримуємо комплекси кубів К1 і К2. Шляхом поглинання термів отримуємо Z-покриття, що відповідає СДНФ системи перемика- льних функцій (рисунок 4.8). | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | |  | | *АЛЦ.463626.004 ПЗ* | | *Арк* | |
|  |  |  |  | |  | | 9 | |
| *Зм* | *Арк* | *№ докум.* | *Підпис* | | *дата* | |
| |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | 1, 2, 3 |  | 1, 2 |  | 1, 3 | |  | 1, 2 |  | 1, 2, 3 |  | 1, 3 | |  | 1, 2, 3 |  | 1, 3 |  | 3 | |  | 1, 3 |  | 1, 3 |  |  | |  | 1, 2, 3 |  | 1, 2, 3 |  |  | |  | 1, 2, 3 |  | 1, 3 |  |  | |  | 1, 3 |  | 3 |  |  | |  | 3 |  | 1, 2, 3 |  |  | |  | 1 |  | 3 |  |  | |  | 1, 2, 3 |  | 3 |  |  | |  | 1, 2 |  | 1, 3 |  |  | |  | 1, 2, 3 |  | 1 |  |  | |  |  |  | 1, 2 |  |  | |  |  |  | 1, 2 |  |  |   Рисунок 4.8 Поглинання термів для мінімізації прямих значень функцій  Для видалення надлишкових імплікант будуємо таблицю покриття (таблиця 4.5).  Таблиця 4.5  Таблиця покриття системи перемикальних функцій   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | 1, 2, 3 |  |  |  |  |  |  |  |  | v |  |  |  |  | v |  |  |  |  |  |  |  | v | |  | 1, 2 | v | v |  |  |  |  |  |  |  | v | v |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | 1, 2, 3 | v |  | v |  |  |  |  |  |  | v |  | v |  |  | v | v |  |  |  |  |  |  | |  | 1, 2, 3 |  |  | v | v |  |  |  |  |  |  |  | v |  |  |  | v |  |  |  |  |  |  | |  | 1, 2, 3 |  |  |  |  |  |  |  |  | v |  |  |  |  | v |  |  |  | v |  |  |  |  | |  | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | v | v |  |  | |  | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | v |  |  | |  | 1 |  |  |  |  |  | v |  |  | v |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | 1, 2 |  |  |  |  |  |  |  | v | v |  |  |  | v | v |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | 1, 2 |  |  |  |  |  |  | v | v |  |  |  |  | v |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | 1, 3 | v |  | v | v |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | v | v | v |  |  |  |  |  | |  | 1, 3 | v |  |  |  | v |  | v |  |  |  |  |  |  |  | v |  | v |  | v |  | v |  | |  | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | v |  | v |  | v |  | | | | | | | | | | | |
|  |  |  | |  | |  | | *АЛЦ.463626.004 ПЗ* | | *Арк* |
|  |  |  | |  | |  | | 10 |
| *Зм* | *Арк* | *№ докум.* | | *Підпис* | | *дата* | |
| На підставі таблиці покриття одержуємо МДНФ перемикальних функцій:    Аналогічно виконаємо мінімізацію заперечень функцій.   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 0001 | 3 | 00x1 | 3 | 01xx | 2 | | 0100 | 1,2 | 0x01 | 3 | X1x0 | 2 | | 1000 | 2 | 010x | 1,2 | 10xx | 2 | | 0011 | 1,2,3 | 010x | 1,2 | 1xx0 | 2 | | 0101 | 1,2,3 | 01x0 | 2 |  |  | | 0110 | 2,3 | X100 | 2 |  |  | | 1001 | 1,2 | 100x | 2 |  |  | | 1010 | 1,2,3 | 10x1 | 2 |  |  | | 1100 | 2 | 1x00 | 2 |  |  | | 0111 | 1,2 | 0x11 | 1,2 |  |  | | 1011 | 2,3 | X011 | 2,3 |  |  | | 1101 | 3 | 01x1 | 1,2 |  |  | | 1110 | 1,2,3 | X101 | 3 |  |  | |  |  | 011x | 2 |  |  | |  |  | X110 | 2,3 |  |  | |  |  | 101x | 2,3 |  |  | |  |  | 1x10 | 1,2,3 |  |  | |  |  | 10x1 | 2 |  |  | |  |  | 11x0 | 2 |  |  |   Рисунок 4.9 Поглинання термів для мінімізації заперечень  Таблиця 4.6  Таблиця покриття системи заперечень перемикальних функцій   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  | 0011 | 0101 | 1001 | 1010 | 1110 | 0011 | 0100 | 0101 | 1000 | 1001 | 1010 | 1011 | 1110 | 0001 | 0011 | 0101 | 1010 | 1011 | 1101 | 1110 | | 1000 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  | v |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 0011 | 1,2,3 | v |  |  |  |  | v |  |  |  |  |  |  |  |  | v |  |  |  |  |  | | 0101 | 1,2,3 |  | v |  |  |  |  |  | v |  |  |  |  |  |  |  | v |  |  |  |  | | 1001 | 1,2 |  |  | v |  |  |  |  |  |  | v |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 1100 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 00x1 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | v | v |  |  |  |  |  | | 0x01 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | v |  | v |  |  |  |  | | 010x | 1,2 |  | v |  |  |  |  | v | v |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 0x11 | 1,2 | v |  |  |  |  | v |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | X011 | 2,3 |  |  |  |  |  | v |  |  |  |  |  | v |  |  | v |  |  | v |  |  | | 01x1 | 1,2 |  | v |  |  |  |  |  | v |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | X101 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | v |  |  | v |  | | 101x | 2,3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | v | v |  |  |  |  | v | v |  |  | | 1x10 | 1,2,3 |  |  |  | v | v |  |  |  |  |  | v |  | v |  |  |  | v |  |  | v | | 01xx | 2 |  |  |  |  |  |  | v | v |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | X1x0 | 2 |  |  |  |  |  |  | v |  |  |  |  |  | v |  |  |  |  |  |  |  | | 10xx | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  | v | v | v | v |  |  |  |  |  |  |  |  | | 1xx0 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  | v |  | v |  | v |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | |
|  |  |  | |  | |  | | *АЛЦ.463626.004 ПЗ* | | *Арк* |
|  |  |  | |  | |  | | 11 |
| *Зм* | *Арк* | *№ докум.* | | *Підпис* | | *дата* | |
| На підставі таблиці покриття системи заперечень перемикальних функцій одержуємо МДНФ заперечень перемикальних функцій:    Виведемо вісім нормальних форм:   1. І/Або      1. І-не/і-не        1. Або/І-не      1. Або-не/Або      1. і/Або-не | | | | | | | | | | |
|  |  |  | |  | |  | | *АЛЦ.463626.004 ПЗ* | | *Арк* |
|  |  |  | |  | |  | | 12 |
| *Зм* | *Арк* | *№ докум.* | | *Підпис* | | *дата* | |
| 1. і-не/і      1. Або/і      1. Або-не/або-не     ***3.10 Одержання операторних форм для реалізації на ПЛМ***  Одержимо операторне представлення функцій на ПЛМ. На ПЛМ можна реалізувати форми {І/АБО, І/АБО-НЕ}.  і/або    і/або-не    І/АБО : Всього 4 змінні, 7 імплікант, 3 функції. Тож оберемо ПЛМ(4,7,3).  І/АБО-НЕ : Всього 4 змінні, 8 імплікант, 3 функції. Тож оберемо ПЛМ(4,8,3). | | | | | | | | | | |
|  |  |  | |  | |  | | *АЛЦ.463626.004 ПЗ* | | *Арк* |
|  |  |  | |  | |  | | 13 |
| *Зм* | *Арк* | *№ докум.* | | *Підпис* | | *дата* | |
| Побудуємо мнемонічну схему ПЛМ(І/АБО) (рисунок 4.10).    Рисунок 4.10 мнемонічна схема ПЛМ(І/АБО)  Побудуємо мнемонічну схему ПЛМ(I/АБО-НЕ) (рисунок 4.11).    Рисунок 4.11 мнемонічна схема ПЛМ(I/АБО-НЕ)  За даними мнемонічних схем побудуємо карти програмування ПЛМ(I/АБО) (рисунок 4.12) та карту програмування ПЛМ(I/АБО-НЕ) (рисунок 4.13). | | | | | | | | | | |
|  |  |  | |  | |  | | *АЛЦ.463626.004 ПЗ* | | *Арк* |
|  |  |  | |  | |  | | 14 |
| *Зм* | *Арк* | *№ докум.* | | *Підпис* | | *дата* | |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | ***Х4*** | ***Х3*** | ***Х2*** | ***Х1*** | ***Рі*** | ***Y1*** | ***Y2*** | ***Y3*** |  | ***Х4*** | ***Х3*** | ***Х2*** | ***Х1*** | ***Рі*** | ***Y1*** | ***Y2*** | ***Y3*** | | 1 | 1 | 1 | 1 | ***Р1*** | 1 | 1 | 1 |  | 1 | 0 | 0 | 1 | ***Р1*** | 1 | 1 | 0 | | 0 | 0 | 0 | - | ***Р2*** | 1 | 1 | 0 |  | 0 | 0 | - | 1 | ***Р2*** | 0 | 0 | 1 | | 0 | - | 1 | 0 | ***Р3*** | 1 | 1 | 1 |  | 0 | 1 | 0 | - | ***Р3*** | 1 | 1 | 0 | | 0 | 1 | 1 | - | ***Р4*** | 1 | 1 | 1 |  | 0 | - | 1 | 1 | ***Р4*** | 1 | 1 | 0 | | 1 | - | 1 | 1 | ***Р5*** | 1 | 0 | 0 |  | - | 1 | 0 | 1 | ***Р5*** | 0 | 0 | 1 | | 1 | 1 | - | 1 | ***Р6*** | 1 | 1 | 0 |  | 1 | 0 | 1 | - | ***Р6*** | 0 | 1 | 1 | | - | - | 0 | 0 | ***Р7*** | 1 | 0 | 1 |  | 1 | - | 1 | 0 | ***Р7*** | 1 | 1 | 1 | |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | 0 | - | - | ***Р8*** | 0 | 1 | 0 | | Рисунок 4.12 Карта програмування ПЛМ (I/АБО) | | | | | | | |  | Рисунок 4.13 Карта програмування ПЛМ (I/АБО-НЕ) | | | | | | | |   Отже, кращою матрицею є матриця реалізована в елементному базисі І/АБО, адже має меншу кількість імплікант.  **4.4 Висновок**  Метою даної курсової роботи було закріпити навички структурного синтезу автомата по заданому алгоритму роботи, побудови схеми автомата, мінімізації перемикальних функцій та побудови програмувальних логічних мат-риць.  При побудові комбінаційних схем було показано доцільність та ефектив-ність сумісної мінімізації кількох функцій.  Усі схеми та керуючий автомат були перевірені в програмі AFDK 2.0. Пе-ревірка дала позитивні результати.  Під час оформлення курсової роботи я покращив навички роботи з текс-товим редактором Microsoft Word 2010 та навички оформлення текстової і конструкторської документації відповідно до діючих стандартів.  **4.5 Список літератури**  1. Жабін В.І., Жуков І.А., Клименко І.А., Ткаченко В.В. Прикладна теорія ци-фрових автоматів 2-ге вид., допрац.: Навч. посібник. – К.: Книжкове ви-давництво НАУ «НАУ друк», 2009.-360с.  2. Конспект лекцій з курсу «Комп’ютерна логіка». | | | | | | | | | | |
|  |  |  | |  | |  | | *АЛЦ.463626.004 ПЗ* | | *Арк* |
|  |  |  | |  | |  | | 15 |
| *Зм* | *Арк* | *№ докум.* | | *Підпис* | | *дата* | |