|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Зм****.*  ***Арк.***  ***№ докум.***  ***Підп.***  ***Дата***  ***Арк.***  ***10***  *4*  ***ІАЛЦ.463626.004 ПЗ*** |  |  |

***Рисунок 4.5 - Метод діаграм Вейча***

***f4МНДФ= (x4x***̅***2)v(x***̅***3 x***̅***2x1)v(x***̅***3x2x***̅***1)v(x3x2x1).***

***3.4. Спільна мінімізація функцій f1, f2, f3***

***Для отримання схем з мінімальними параметрами треба провести спільну мінімізацію системи функцій та їх заперечень. Проведемо мінімізацію функцій методом Квайна-Мак-Класкі за ДДНФ.***

***Запишемо ДДНФ функцій у вигляді списку термів, проведемо склеювання та поглинання (рисунок 4.6). Побудуємо таблицю покриття (таблиця 4.5).***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***K0*** | ***K1*** | ***K2*** |
| ***~~0000 {1,2,3}~~*** | ***000X {1,2}*** | ***~~0XX0 {1,3}~~*** |
| ***~~0001 {1,2}~~*** | ***00X0 {1,2,3}*** | ***~~X0X0 {3}~~*** |
| ***~~0010 {1,2,3}~~*** | ***~~0X00 {1,3}~~*** | ***0XX0 {1,3}*** |
| ***~~0100 {1\*,3}~~*** | ***~~X000 {1,3}~~*** | ***~~XX00 {1,3}~~*** |
| ***~~1000 {1,3}~~*** | ***0X10 {1,2,3}*** | ***X0X0 {3}*** |
| ***~~0110 {1,2\*,3\*}~~*** | ***~~X010 {3}~~*** | ***XX00 {1,3}*** |
| ***~~1001 {3}~~*** | ***~~01X0 {1,3}~~*** | ***~~X1X0 {1}~~*** |
| ***~~1010 {3}~~*** | ***~~X100 {1,3}~~*** | ***X1X0 {1}*** |
| ***1100 {1,2\*,3}*** | ***100X {3}*** | ***~~X11X {1,2}~~*** |
| ***~~0111 {1\*,2\*,3}~~*** | ***~~10X0 {3}~~*** | ***X11X {1,2}*** |
| ***~~1110 {1,2}~~*** | ***~~1X00 {1,3}~~*** |
| ***~~1111 {1,2,3}~~*** | ***011X {1,2\*,3}*** |
|  | ***~~X110 {1,2}~~*** |
|  | ***11X0 {1,2}*** |
|  | ***X111 {1,2,3}*** |
|  | ***~~111X {1,2}~~*** |

***Рисунок 4.6 - Склеювання і поглинання термів системи***

***Таблиця 4.5 - Таблиця покриття системи***

***Зм****.*

***Арк.***

***№ докум.***

***Підп.***

***Дата***

***Арк.***

***11***

*4*

***ІАЛЦ.463626.004 ПЗ***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ***f1*** | | | | | | | | ***f2*** | | | | | ***f3*** | | | | | | | | |
| ***0000*** | ***0001*** | ***0010*** | ***0110*** | ***1000*** | ***1100*** | ***1110*** | ***1111*** | ***0000*** | ***0001*** | ***0010*** | ***1110*** | ***1111*** | ***0000*** | ***0010*** | ***0100*** | ***0111*** | ***1000*** | ***1001*** | ***1010*** | ***1100*** | ***1111*** |
| ***1100 {1,2\*,3}*** |  |  |  |  |  | ***+*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ***+*** |  |
| ***000X {1,2}*** | ***+*** | ***+*** |  |  |  |  |  |  | ***+*** | ***+*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ***00X0 {1,2,3}*** | ***+*** |  | ***+*** |  |  |  |  |  | ***+*** |  | ***+*** |  |  | ***+*** | ***+*** |  |  |  |  |  |  |  |
| ***0X10 {1,2,3}*** |  |  | ***+*** | ***+*** |  |  |  |  |  |  | ***+*** |  |  |  | ***+*** |  |  |  |  |  |  |  |
| ***100X {3}*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ***+*** | ***+*** |  |  |  |
| ***011X {1,2\*,3}*** |  |  |  | ***+*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ***+*** |  |  |  |  |  |
| ***11X0 {1,2}*** |  |  |  |  |  | ***+*** | ***+*** |  |  |  |  | ***+*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ***X111 {1,2,3}*** |  |  |  |  |  |  |  | ***+*** |  |  |  |  | ***+*** |  |  |  | ***+*** |  |  |  |  | ***+*** |
| ***111X {1,2}*** |  |  |  |  |  |  | ***+*** | ***+*** |  |  |  | ***+*** | ***+*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ***0XX0 {1,3}*** | ***+*** |  | ***+*** | ***+*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ***+*** | ***+*** | ***+*** |  |  |  |  |  |  |
| ***X0X0 {3}*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ***+*** | ***+*** |  |  | ***+*** |  | ***+*** |  |  |
| ***XX00 {1,3}*** | ***+*** |  |  |  | ***+*** | ***+*** |  |  |  |  |  |  |  | ***+*** |  | ***+*** |  | ***+*** |  |  | ***+*** |  |
| ***X1X0 {1}*** |  |  |  | ***+*** |  | ***+*** | ***+*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ***X11X {1,2}*** |  |  |  | ***+*** |  |  | ***+*** | ***+*** |  |  |  | ***+*** | ***+*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

***Після мінімізації визначили кожну з функцій в формі І/АБО.***

***f1МДНФ = (x̅4x̅3x̅2)v(x̅4x2x̅1)v(x̅2x̅1)v(x3x2);***

***f2МДНФ = (x̅4x̅3x̅2)v(x̅4x2x̅1)v(x3x2);***

***f3МДНФ = (x3x2x1)v(x4x̅3x̅2)v(x̅3x̅1)v(x̅2x̅1).***

***Проведемо мінімізацію функцій методом Квайна-Мак-Класкі за ДКНФ.***

***Запишемо ДКНФ функцій у вигляді списку термів, проведемо склеювання та поглинання (рисунок 4.7). Побудуємо таблицю покриття (таблиця 4.6).***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***K0***    ***Зм****.*  ***Арк.***  ***№ докум.***  ***Підп.***  ***Дата***  ***Арк.***  ***12***  *4*  ***ІАЛЦ.463626.004 ПЗ*** | ***K1*** | ***K2*** |
| ***~~0v0v0v1 {3}~~*** | ***Xv0v0v1 {3\*}*** | ***~~1v0vXvX {2}~~*** |
| ***~~1v0v0v0 {1\*,2\*}~~*** | ***~~1v0v0vX {2\*}~~*** | ***1v0vXvX {2}*** |
| ***~~0v1v0v0 {1,2,3}~~*** | ***1vXv0v0 {1,2}*** | ***~~0v1vXvX {2}~~*** |
| ***~~0v0v1v0 {1,2,3}~~*** | ***1v0vXv0 {1,2}*** | ***0v1vXvX {2}*** |
| ***~~1v0v0v1 {2\*,3\*}~~*** | ***Xv1v0v0 {1,2,3}*** | ***~~Xv0v1vX {2}~~*** |
| ***~~1v1v0v0 {1,2,3}~~*** | ***0v1vXv0 {1,2}*** | ***~~0vXv1vX {2}~~*** |
| ***~~1v0v1v0 {1,2,3}~~*** | ***0v1v0vX {1,2}*** | ***Xv0v1vX {2}*** |
| ***~~0v1v1v0 {1,2}~~*** | ***Xv0v1v0 {1,2,3}*** | ***0vXv1vX {2}*** |
| ***~~0v1v0v1 {1,2}~~*** | ***0vXv1v0 {1,2}*** |  |
| ***~~0v0v1v1 {2\*}~~*** | ***~~0v0v1vX {2}~~*** |  |
| ***~~1v0v1v1 {1\*,2}~~*** | ***~~1v0vXv1 {2}~~*** |
| ***~~0v1v1v1 {2}~~*** | ***1v1vXv0 {3}*** |
| ***~~1v1v1v0 {3}~~*** | ***1v0v1vX {1,2}*** |
|  | ***1vXv1v0 {3}*** |
|  | ***~~0v1v1vX {2}~~*** |
|  | ***~~0v1vXv1 {2}~~*** |
|  | ***~~Xv0v1v1 {2}~~*** |
|  | ***~~0vXv1v1 {2}~~*** |

***Рисунок 4.7 - Склеювання і поглинання термів системи***

***Таблиця 4.6 - Таблиця покриття системи***

***Зм****.*

***Арк.***

***№ докум.***

***Підп.***

***Дата***

***Арк.***

***13***

*4*

***ІАЛЦ.463626.004 ПЗ***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ***f1*** | | | | | | ***f2*** | | | | | | | | ***f3*** | | | | | |
| ***1v1v0v0*** | ***1v0v1v0*** | ***0v1v1v0*** | ***0v1v0v1*** | ***0v1v0v0*** | ***0v0v1v0*** | ***1v1v0v0*** | ***1v0v1v1*** | ***1v0v1v0*** | ***0v1v1v1*** | ***0v1v1v0*** | ***0v1v0v1*** | ***0v1v0v0*** | ***0v0v1v0*** | ***1v1v1v0*** | ***1v1v0v0*** | ***1v0v1v0*** | ***0v1v0v0*** | ***0v0v1v0*** | ***0v0v0v1*** |
| ***Xv0v0v1 {3}*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ***+*** |
| ***1vXv0v0 {1,2}*** | ***+*** |  |  |  |  |  | ***+*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ***1v0vXv0 {1,2}*** |  | ***+*** |  |  |  |  |  |  | ***+*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ***Xv1v0v0 {1,2,3}*** | ***+*** |  |  |  | ***+*** |  | ***+*** |  |  |  |  |  | ***+*** |  |  | ***+*** |  | ***+*** |  |  |
| ***0v1vXv0 {1,2}*** |  |  | ***+*** |  | ***+*** |  |  |  |  |  | ***+*** |  | ***+*** |  |  |  |  |  |  |  |
| ***0v1v0vX {1,2}*** |  |  |  | ***+*** | ***+*** |  |  |  |  |  |  | ***+*** | ***+*** |  |  |  |  |  |  |  |
| ***Xv0v1v0 {1,2,3}*** |  | ***+*** |  |  |  | ***+*** |  |  | ***+*** |  |  |  |  | ***+*** |  |  | ***+*** |  | ***+*** |  |
| ***0vXv1v0 {1,2}*** |  |  | ***+*** |  |  | ***+*** |  |  |  |  | ***+*** |  |  | ***+*** |  |  |  |  |  |  |
| ***1v1vXv0 {3}*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ***+*** | ***+*** |  |  |  |  |
| ***1v0v1vX {1,2}*** |  | ***+*** |  |  |  |  |  | ***+*** | ***+*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ***1vXv1v0 {3}*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ***+*** |  | ***+*** |  |  |  |
| ***1v0vXvX {2}*** |  |  |  |  |  |  |  | ***+*** | ***+*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ***0v1vXvX {2}*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ***+*** | ***+*** | ***+*** | ***+*** |  |  |  |  |  |  |  |
| ***Xv0v1vX {2}*** |  |  |  |  |  |  |  | ***+*** | ***+*** |  |  |  |  | ***+*** |  |  |  |  |  |  |
| ***0vXv1vX {2}*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ***+*** | ***+*** |  |  | ***+*** |  |  |  |  |  |  |

***Після мінімізації випишемо кожну з функцій в формі І/АБО-НЕ.***

***f1МДНФ= (x̅3x2x1)v(x4x̅3x1)v(x4x̅3x2)v(x3x̅2x1);***

***f2МДНФ= (x̅3x2x1)v(x4x̅3x2)v(x3x̅2)v(x4x̅2);***

***f3МДНФ= (x3x2x̅1)v(x̅3x2x1)v(x3x̅2x1)v(x̅4x̅3x1).***

***3.5. Одержання операторних форм для реалізації на ПЛМ***

***Для програмування ПЛМ використовують нормальні форми І/АБО,***

***І/АБО-НЕ. Оскільки у формі І/АБО менше термів(7<8), то розглянемо програмування ПЛМ для системи перемикальних функцій,***

***що подана в формі І/АБО.***

***Позначимо терми системи:***

***Зм****.*

***Арк.***

***№ докум.***

***Підп.***

***Дата***

***Арк.***

***14***

*4*

***ІАЛЦ.463626.004 ПЗ***

***P1 = x̅4x̅3x̅2;***

***P2 = x̅4x2x̅1;***

***P3 = x̅2x̅1;***

***P4 = x3x2;***

***P5 = x3x2x1;***

***P6 = x4x̅3x̅2;***

***P7 = x̅3x̅1 .***

***Тоді функції виходів описуються системою:***

***f1 = (x̅4x̅3x̅2)v(x̅4x2x̅1)v(x̅2x̅1)v(x3x2)= P1vP2vP3vP4;***

***f2 = (x̅4x̅3x̅2)v(x̅4x2x̅1)v(x3x2)= P1vP2vP4;***

***f3 = (x3x2x1)v(x4x̅3x̅2)v(x̅3x̅1) v(x̅2x̅1)= P5vP6vP7vP3 .***

***Визначимо параметри ПЛМ:***

***n = 4 – число інформаційних входів, що дорівнює кількості аргументів***

***системи перемикальних функцій.***

***p = 7 – число проміжних внутрішніх шин, яке дорівнює кількості різних***

***термів системи.***

***m = 3 – число інформаційних виходів, котре дорівнює кількості функцій виходів.***

***Побудуємо спрощену мнемонічну схему ПЛМ(4,10,3) (рисунок 4.8).***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Зйм****.*  ***Арк.***  ***№ докум.***  ***Підп.***  ***Дата***  ***Арк.***  ***15***  *4*  ***ІАЛЦ.463626.004 ПЗ*** |  |  |  |  |

***Рисунок 4.8 - Мнемонічна схема ПЛМ***

***Складемо карту програмування ПЛМ(4,7,3) (таблиця 4.7).***

***Таблиця 4.7 - Карта програмування ПЛМ***

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***№***  ***шини*** | ***Входи*** | | | | ***Виходи*** | | |
| ***X4*** | ***X3*** | ***X2*** | ***X1*** | ***f1*** | ***f2*** | ***f3*** |
| ***P1*** | ***0*** | ***0*** | ***0*** | ***-*** | ***1*** | ***1*** | ***0*** |
| ***P2*** | ***0*** | ***-*** | ***1*** | ***0*** | ***1*** | ***1*** | ***0*** |
| ***P3*** | ***-*** | ***-*** | ***0*** | ***0*** | ***1*** | ***0*** | ***1*** |
| ***P4*** | ***-*** | ***1*** | ***1*** | ***-*** | ***1*** | ***1*** | ***0*** |
| ***P5*** | ***-*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***0*** | ***0*** | ***1*** |
| ***P6*** | ***1*** | ***0*** | ***0*** | ***-*** | ***0*** | ***0*** | ***1*** |
| ***P7*** | ***-*** | ***0*** | ***-*** | ***0*** | ***0*** | ***0*** | ***1*** |

# *Покажемо умовне графічне позначення даної ПЛМ (рисунок 4.8).*

***1***

***1***

***1***

***f***

***x***

## *PLM*

***X4***

***X3***

***X2***

***X1***

***Зм****.*

***Арк.***

***№ докум.***

***Підп.***

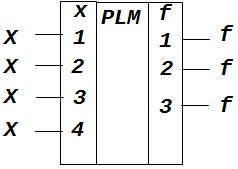
***Дата***

***Арк.***

***16***

*4*

***ІАЛЦ.463626.004 ПЗ***

******

***Рисунок 4.8 - умовне графічне позначення ПЛМ***

***4. Висновок***

***Зм****.*

***Арк.***

***№ докум.***

***Підп.***

***Дата***

***Арк.***

***17***

*4*

***ІАЛЦ.463626.004 ПЗ***

***У даній курсовій роботі на підставі «Технічного завдання ІАЛЦ.463626.002 ТЗ» був виконаний синтез керуючого автомата, а також синтез комбінаційних схем. Функціональна схема автомата приведена у документі «Автомат керуючий. Схема електрична функціональна» і виконана згідно з вимогами єдиної системи конструкторської документації.***

***При синтезі комбінаційних схем у роботі була виконана мінімізація функції різними методами, а також мінімізована методом Квайна- Мак-Класкі система функцій. В результаті було отримано дві форми представлення системи функцій, одна з яких була реалізована на програмувальній логічній матриці (ПЛМ).***

***Під час виконання роботи були закріплені знання теоретичного курсу,***

***отримані навички їх практичного застосування, а також навички роботи зі стандартами та пошуку інформації.***

***5. Список літератури***

***Зм****.*

***Арк.***

***№ докум.***

***Підп.***

***Дата***

***Арк.***

***18***

*4*

***ІАЛЦ.463626.004 ПЗ***

***1. Жабін В.І., Жуков І.А., Клименко І.А., Ткаченко В.В. Прикладна теорія***

***цифрових автоматів. Київ: книжкове видавництво НАУ, 2007 р.***

***2. Конспект лекцій з курсу «Комп'ютерна логіка», 2016р.***