Данный граф не получится полностью закодировать по принципу соседнего кодирования, так как в нем присутствуют циклы с нечетным числом вершин. Следовательно, для минимизации числа переключений триггеров при переходе из одного состояния в другое необходимо применить эвристический метод кодирования. Данный метод минимизирует суммарное число переключений элементов памяти на всех переходах автомата. Уменьшение числа переключений триггеров приводит к уменьшению количества единиц соответствующих функций возбуждения, что однозначно приводит к упрощению комбинационной схемы автомата.

Произведем кодирование состояний автомата эвристическим методом кодирования:

1) Строим матрицу |М0|, состоящую из всех пар переходов, где переключение триггеров в данном переходе отлично от 0 (числа в матрице соответствуют номеру состояния). Для каждой пары в матрице указываем ее вес, то есть количество появления данной пары в графе:

M0=

2) Упорядочим строки матрицы |M0|, для чего строим матрицу |𝑀| следующим образом. В первую строку матрицы помещаем пару с наибольшим весом. Из всех пар, имеющих общий компонент с парой, помещенной в матрицу |𝑀| выбирается пара с наибольшим весом и заносится в следующую строку матрицы (в случае равенства весов пар вычисляются суммы весов компонентов пар, то есть количество появления элемента в матрице |M0| , на основании которых определяется следующая пара, которая будет занесена в таблицу), из всех пар, имеющих общий компонент с парами, помещенными в матрицу |𝑀| выбирается пара с наибольшим весом и заносится в следующую строку матрицы и т.д. Формирование матрицы |𝑀| заканчивается, когда все элементы матрицы |M0| размещены в матрице |𝑀|:

|  |  |
| --- | --- |
| a4 | 0000 |
| a5 | 0001 |

M = M’ = M6 =

B6= {4, 5} = {0000, 0001}

C41 = {0010, 0100, 1000}

C51 = {1001, 0101, 0011}

D61 = {0010, 0100, 1000, 1001, 0101, 0011}

W0010 = |0010⊕0000| + |0010⊕0001| = 3

W0100 = |0100⊕0000| + |0100⊕0001| = 3

W1000 = |1000⊕0000| + |1000⊕0001| = 3

W0011 = |0011⊕0000| + |0011⊕0001| = 3

W1001 = |1001⊕0000| + |1001⊕0001| = 3

W0101 = |0101⊕0000| + |0101⊕0001| = 3

a6 = 0101

M’’ = M6 =

B6= {6} = {0101}

C61 = {0111, 1101}

D71 = {0111, 1101}

W0111 = |0111⊕0101| = 1

W1101 = |1101⊕0101| = 1

a7 = 1101

M’’’ = M0=

B0= {7, 4} = {1101, 0000}

C71 = {1111}

C41 = {0010, 0100, 1000}

D01 = {1111, 0010, 0100, 1000}

W1111 = |1111⊕0000| + |1111⊕1101| = 4 + 1 = 5

W0100 = |0100⊕0000| + |0100⊕1101| = 1 + 2 = 3

W1000 = |1000⊕0000| + |1000⊕1101| = 1 + 2 = 3

W0010 = |0010⊕0000| + |0010⊕1101| = 1 + 4 = 5

a0 = 0100

M4 = M1=

B1= {0} = {0100}

C11 = {1100, 0110, 0101}

D01 = {1100, 0110, 0101}

W1100 = |1100⊕0100| = 1

W0110 = |0110⊕0100| = 1

W0101 = |0101⊕0100| = 1

a1 = 0110

M5 = M2=

B2= {1} = {0110}

C01 = {1110, 0111}

D01 = {1110, 0111}

W1100 = |1110⊕0110| = 1

W0110 = |0111⊕0110| = 1

a2 = 0111

M6 = M2=

B3= {2, 0, 4} = {0111, 0100, 0000}

C21 = {1111}

C01 = {1100, 0110, 0101}

C41 = {1000, 0010}

D31 = {1111, 1100, 0101, 1000, 0010}

W1111 = |1111⊕0111| + |1111⊕0100|+ |1111⊕0000| = 1 + 3 + 4 = 4

W1100 = |1100⊕0111| + |1100⊕0100|+ |1100⊕0000| = 3 + 1 + 2 = 6

W0101 = |0101⊕0111| + |0101⊕0100|+ |0101⊕0000| = 1 + 1 + 2 = 4

W1000 = |1000⊕0111| + |1000⊕0100|+ |1000⊕0000| = 4 + 2 + 1 = 7

W0010 = |0010⊕0111| + |0010⊕0100|+ |0010⊕0000| = 2 + 2 + 1 = 5

a3 = 0101

M6 = M8 =

B8= {3, 4, 7, 0} = {0101, 0000, 1101, 0100}

C31 = {-}

C41 = {1000, 0010}

C71 = {1111}

C01 = {1100}

D31 = {1111, 1100, 1000, 0010}

W1111 = |1111⊕0101| + |1111⊕0100| + |1111⊕0000| + |1111⊕1101| = 2 + 3 + 4 + 1 = 10

W1100 = |1100⊕0101| + |1100⊕0100| + |1100⊕0000| + |1100⊕1101| = 2 + 1 + 2 + 1 = 6

W1000 = |1000⊕0101| + |1000⊕0100| + |1000⊕0000| + |1000⊕1101| = 3 + 2 + 1 + 2 = 8

W0010 = |0010⊕0101| + |0010⊕0100| + |0010⊕0000| + |0010⊕1101| = 1 + 2 + 1 + 4 = 8

a8 = 1100

Кодирование состояния для модели Мили на RS-триггерах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| a0 | a1 | a2 | a3 | a4 | a5 | a6 | a7 | a8 |
| 0100 | 0110 | 0111 | 0101 | 0000 | 0001 | 1001 | 1101 | 1100 |

K= =1.17 – кодирование успешно.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Исходное состояние | Код | Состояние перехода | Код | Входной сигнал | Выход - ные сигналы | Функции возбуж - дения |
| a0 | 0100 | a0 | 0100 | ¬X0 | - | - |
|  | | a1 | 0110 | X0 | у1,y4,y10 | S1 |
| a1 | 0110 | a2 | 0111 | - | y2,y5,y8 | S0 |
| a2 | 0111 | a2 | 0111 | ¬X0 | - | - |
|  | | a3 | 0101 | X0 | y1 | R1 |
| a3 | 0101 | a0 | 0100 | X1 | y5 | R0 |
|  | | a4 | 0000 | ¬X1¬X7 | y8,y9 | R2R0 |
|  | | a8 | 1100 | ¬X1X7 | Y0,y10 | S3R0 |
| a4 | 0000 | a0 | 0100 | X4 | y6 | S2 |
|  |  | a8 | 1100 | ¬X4X8 | y0,y10 | S3 S2 |
|  | | a5 | 0001 | ¬X4¬X8¬X3 | y2 | S0 |
|  | | a5 | 0001 | ¬X4¬X8X3 | y2,y9 | S0 |
| a5 | 0001 | a6 | 1001 | - | y3 | S3 |
| a6 | 1001 | a5 | 0001 | ¬X6¬X3 | y2 | R3 |
|  |  | a5 | 0001 | ¬X6X3 | y2,y9 | R3 |
|  |  | a8 | 1100 | X6X9¬X2 |  | S2R0 |
|  | | a7 | 1101 | X6¬X9 | y7 | S2 |
| a7 | 1101 | a8 | 1100 | ¬X4 | - | R0 |
|  |  | a0 | 0100 | X4 | y6 | R3R0 |
| a8 | 1100 | a8 | 1100 | ¬X5 | - | - |
|  | | a0 | 0100 | X5 | y11 | S3 |

Функции возбуждения:

S0 = a1 v a4¬X4¬X8¬X3 v a4¬X4¬X8X3 = a1 v a4¬X4¬X8

S1 = a0X0

S2 = a4X4 v a4¬X4X8 v a6 X6¬X9 v a6 X6X9¬X2

S3 = a3¬X1X7 v a4¬X4X8 v a5 v a8X5

R0 =a3X1 v a3¬X1X7 v a3¬X1¬X7 v a6X6X9¬X2 v a7¬X4 v a7X4 =

a3X1 v a3¬X1 v a6X6X9¬X2 v a7¬X4 v a7X4

R1 = a2X0

R2 = a3¬X1¬X7

R3 = a6¬X6¬X3 v a6¬X6X3 v a7X4 = a6¬X6 v a7X4

Функции выходов:

y0 = a3¬X1X7 v a4¬X4X8

y1 = a0X0 v a2X0

y2 = a1 v a4¬X4¬X8¬X3 v a4¬X4¬X8X3 v a6¬X6X3 v a6¬X6¬X3 = a1 v a4¬X4¬X8 v a6¬X6

y3 = a5

y4 = a0X0

y5 = a3X1 v a1

y6 = a4X4 v a7X4

y7 = a6X6¬X9

y8 = a1 v a3¬X1¬X7

y9 = a3¬X1¬X7 v a4¬X4¬X8X3 v a6¬X6X3

y10=a0X0 v a3¬X1X7 v a4¬X4X8

y11 = a8X5

Общие части:

!b =a0X0 (2) !d=a3¬X1¬X7 (3) !f=a4¬X4X8 (3)

!c=a2X0 (2) e=a3¬X1X7 (3) g= a6X6X9¬X2 (4)

!j= a6X6¬X9 (3) l= a8X5 (2)

S0 = a1 v h (2)

S1 = b (0)

S2 = aX4 v f v j v g (6)

S3 = e v f v a5 v l (4)

R0 = a3 v g v a7 (3)

R1 = c (0)

R2 = d (0)

R3 = a6¬X6 v a7X4 (6)

y0 = e v f(2)

y1 = b v c (2)

y2 = a1 v a4¬X4¬X8 v a6¬X6 (8)

y3 = a5 (0)

y4 = b (0)

y5 = m v a1 (2)

y6 = a4X4 v a7X4 (6)

y7 = j (3)

y8 = a1 v d (2)

y9 = d v a4¬X4¬X8X3 v a6¬X6X3 (10)

y10=b v e v f (3)

y11 = l (0)

Инверторы: 8.



C= 81(КС) + 17(НУ) + 12(ЭП) +4(DC) + 8(ИНВ)= 122