Кодирование внутренних состояний для модели Мура на счетчике.

Для кодирования 15 состояний (b0-a14) требуется 4-х разрядный счетчик.

Коды состояний для модели Мура на счетчике

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| b0 | b1 | b2 | b3 | b4 | b5 | b6 | b7 | b8 | b9 | b10 | b11 | b12 | b13 | b14 |
| 0001 | 0010 | 0011 | 0100 | 0101 | 0110 | 0111 | 1000 | 1001 | 1010 | 1011 | 1100 | 1101 | 1110 | 0000 |

Прямая структурная таблица переходов и выходов автомата модели Мура на счетчике

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Исходное состояние bm | Код bm | Состояние перехода bs | Код bs | Входной сигнал X(bm, bs) | Функция возбуждения |
| b0 | 0001 | b0  b1 | 0001  0010 | ¬X0  X0 | -  +1 |
| b1 | 0010 | b2 | 0011 | 1 | +1 |
| b2 | 0011 | b3  b4 | 0100  0101 | ¬X0  X0 | +1  D2D0, EWR |
| b3 | 0100 | b3  b4 | 0100  0101 | ¬X0  X0 | -  +1 |
| b4 | 0101 | b5  b9  b10 | 0111  1010  1011 | ¬X1¬X2  ¬X1X2  X1 | +1  D3D1, EWR  D3D1D0, EWR |
| b5 | 0110 | b6  b9  b12 | 0111  1010  1101 | ¬X3¬X4  ¬X3X4  X3 | +1  D3D1, EWR  D3D2D0, EWR |
| b6 | 0111 | b7 | 1000 | 1 | +1 |
| b7 | 1000 | b6  b8  b9  b11  b13  b14 | 0111  1001  1010  1100  1110  0000 | ¬X5  X5¬X6¬X7X8  X5¬X6X7  X5X6  X5¬X6¬X7¬X8¬X9  X5¬X6¬X7¬X8X9 | -1  +1  D3D1, EWR  D3D2, EWR  D3D2D1, EWR  R |
| b8 | 1001 | b13  b14 | 1110  0000 | ¬X9  X9 | D3D2D1, EWR  R |
| b9 | 1010 | b13  b14 | 1110  0000 | ¬X9  X9 | D3D2D1, EWR  R |
| b10 | 1011 | b0 | 0001 | 1 | D0, EWR |
| b11 | 1100 | b12  b13  b14 | 1101  1110  0000 | X3  ¬X3¬X8¬X9  ¬X3¬X8X9 | D3D2D0, EWR  D3D2D1, EWR  R |
| b12 | 1101 | b0 | 0001 | 1 | D0, EWR |
| b13 | 1110 | b13  b14 | 1110  0000 | ¬X9  X9 | -  R |
| b14 | 0000 | b0 | 0001 | 1 | +1 |

Логические выражения для каждой функции возбуждения счетчика:

D0 = b2X0 v b4X1 v b5X3 v b10 v b11X3 v b12

D1 = b4X1 v b4¬X1X2 v b5¬X3X4 v b7X5¬X6X7 v b7X5¬X6¬X7¬X8¬X9 v b8¬X9 v b9¬X9 v b11¬X3¬X8¬X9

D2 = b2X0 v b5X3 v b7X5X6 v b7X5¬X6¬X7¬X8¬X9 v b8¬X9 v b9¬X9 v b11X3 v b11¬X3¬X8¬X9

D3 = b4¬X1X2 v b4X1 v b5¬X3X4 v b5X3 v b7X5X6 v b7X5¬X6X7 v b7X5¬X6¬X7¬X8¬X9 v b8¬X9 v b9¬X9 v b11X3 v b11¬X3¬X8¬X9

+1 = b0X0 v b1 v b2¬X0 v b3X0 v b4¬X1¬X2 v b5¬X3¬X4 v b6 v b7X5¬X6¬X7X8 v b14

-1 = b7¬X5

R = b7X5¬X6¬X7¬X8X9 v b8X9 v b9X9 v b11¬X3¬X8X9 v b13X9

EWR = D3 v D2 v D1 v D0

Логические выражения для функций выходов:

y0 = b1

y1 = b1 v b4

y2 = b1 v b9

y3 = b2 v b6

y4 = b2 v b5

y5 = b5

y6 = b8

y7 = b7

y8 = b11

y9 = b9

y10 = b14

y11 = b12

y12 = b10

После выделения общих частей в логических выражениях и некоторого их упрощения получаем логические уравнения для построения функциональной схемы управляющего автомата:

e0 = b2X0 (2)

e1 = b4X1 (2)

e2 = X3(b5 v b11) (4)

e3 = b8 v b9 (2)

e4 = b0 v b3 (2)

e5 = b4¬X1X2 (3)

e6 = b5¬X3X4 (3)

e7 = b7X5¬X6 (3)

e8 = b7X5X6 (3)

e9 = b11¬X3¬X8 (3)

e10 = b2¬X0 (2)

e11 = b4¬X1¬X2 (3)

e12 = b5¬X3¬X4 (3)

e13 = b7¬X5 (2)

e14 = b13X9 (2)

p0 = e3¬X9 (2)

p1 = e3X9 (2)

p2 = e4X0 (2)

p3 = e7X7 (2)

p4 = e7¬X7¬X8 (3)

p5 = e7¬X7X8 (3)

p6 = e9¬X9 (2)

p7 = e9X9 (2)

q0 = p4¬X9 (2)

q1 = p4X9 (2)

q2 = e1 v e5 v e6 v p3 (4)

t0 = q0 v p0 v p6 (3)

w0 = t0 v e2 v e8 (3)

D0 = e0 v e1 v e2 v b10 v b12 (5)

D1 = q2 v t0 (2)

D2 = e0 v w0 (2)

D3 = q2 v w0 (2)

+1 = p2 v b1 v e10 v e11 v e12 v b6 v p5 v b14 (8)

-1 = e13 (0)

R = q1 v p1 v p7 v e14 (4)

EWR = D3 v D2 v D1 v D0 (4)

y0 = b1 (0)

y1 = b1 v b4 (2)

y2 = b1 v b9 (2)

y3 = b2 v b6 (2)

y4 = b2 v b5 (2)

y5 = b5 (0)

y6 = b8 (0)

y7 = b7 (0)

y8 = b11 (0)

y9 = b9 (0)

y10 = b14 (0)

y11 = b12 (0)

y12 = b10 (0)

Инверторы: ¬X0, ¬X1, ¬X2, ¬X3, ¬X4, ¬X5, ¬X6, ¬X7, ¬X8, ¬X9 (10)

Цена по Квайну:

Схема формирования начальной установки на счетчике

