Колесников Р.К. ИВТб-21

Домашнее задание #3.

Минимизация автоматов Мили и Мура.

Дано:

SА = {PA,XA,ЛA, φА, ψА,X0A} – автомат Мили;

ΡA = {ρ1, ρ 2, ρ 3, ρ 4}; ЛА = {λ1, λ2, λ3, λ4, λ5}; XА = {X1,X2,X3,X4,X5,Х7,Х8};

SВ = {PВ,XВ,ЛВ, φВ, ψВ,X0В} – автомат Мура;

ΡВ = {ρ1, ρ 2, ρ 3}; ЛВ = {λ1, λ2, λ3}; XВ = {X1,X2,X3,X4,X5,Х7};

В качестве примера функции перехода и функции выхода автоматов Мили и Мура представлены в виде таблиц:

**Автомат Мили.**

Таблица переходов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 | X6 | X7 | X8 |
| Р1 | X2 | X4 | X2 | X3 | X2 | X4 | X7 | X8 |
| Р2 | X3 | X6 | X3 | X7 | X3 | X4 | X7 | X7 |
| Р3 | X1 | X2 | X1 | X8 | X1 | X2 | X3 | X1 |
| Р4 | X5 | X5 | X5 | X5 | X1 | X3 | X2 | X6 |

Таблица выходов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 | X6 | X7 | X8 |
| Р1 | Л1 | Л4 | Л1 | Л4 | Л1 | Л4 | Л3 | Л3 |
| Р2 | Л1 | Л4 | Л1 | Л4 | Л1 | Л4 | Л2 | Л2 |
| Р3 | Л3 | Л2 | Л3 | Л2 | Л3 | Л2 | Л2 | Л2 |
| Р4 | Л5 | Л2 | Л5 | Л2 | Л5 | Л2 | Л3 | Л3 |

**Автомат Мура.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Л3 | Л1 | Л1 | Л3 | Л2 | Л2 | Л1 |
|  | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 | X6 | X7 |
| Р1 | X1 | X3 | X2 | X1 | X3 | X3 | X2 |
| Р2 | X2 | X5 | X5 | X3 | X6 | X5 | X4 |
| Р3 | X6 | X4 | X1 | X6 | X3 | X2 | X2 |

Задание: минимизировать автоматы Мили и Мура.

Решение.

**Автомат Мили.**

Определяем класс одноэквивалентных состояний по таблице выхода и группируем состояния:

B1 = {X1,X3,X5}; B2 = {X2,X4,X6}; B3 = {X7,X8 };

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | B1 | | | B2 | | | В3 | |
|  | X1 | X3 | X5 | X2 | X4 | X6 | X7 | X8 |
| Р1 | В2 | В2 | В2 | В2 | В1 | В2 | В3 | В3 |
| Р2 | В1 | В1 | В1 | В2 | В3 | В2 | В3 | В3 |
| Р3 | В1 | В1 | В1 | В2 | В3 | В2 | В1 | В1 |
| Р4 | В1 | В1 | В1 | В1 | В1 | В1 | В2 | В2 |

Определяем класс двуэквивалентных состояний и снова группируем состояния:

C1 = {X1,X3,X5}; C2 = {X2,X6}; C3 = {X7,X8 }; C4 = {X4};

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | C1 | | | C2 | | C3 | | C4 |
|  | X1 | X3 | X5 | X2 | X6 | X7 | X8 | X4 |
| Р1 | C2 | C2 | C2 | C4 | C4 | C3 | C3 | C1 |
| Р2 | C1 | C1 | C1 | C2 | C4 | C3 | C3 | C3 |
| Р3 | C1 | C1 | C1 | C2 | C2 | C1 | C1 | C3 |
| Р4 | C1 | C1 | C1 | C1 | C1 | C2 | C2 | C1 |

Определяем класс трёхэквивалентных состояний и снова группируем состояния:

D1 = {X1,X3,X5}; D2 = {X7,X8 }; D3 = {X2}; D4 = {X4}; D5 = {X6};

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | D1 | | | D2 | | D3 | D4 | D5 |
|  | X1 | X3 | X5 | X7 | X8 | X2 | X4 | X6 |
| Р1 | D3 | D3 | D3 | D2 | D2 | D4 | D1 | D4 |
| Р2 | D1 | D1 | D1 | D2 | D2 | D5 | D2 | D4 |
| Р3 | D1 | D1 | D1 | D1 | D1 | D3 | D2 | D3 |
| Р4 | D1 | D1 | D1 | D3 | D5 | D1 | D1 | D1 |

Определяем класс четырёхэквивалентных состояний и снова группируем состояния:

E1 = {X1,X3,X5}; E2 = {X7}; E3 = { X8}; E4 = { X2}; E5 = { X4}; E6 = { X6};

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | E1 | | | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 |
|  | X1 | X3 | X5 | X7 | X8 | X2 | X4 | X6 |
| Р1 | E4 | E4 | E4 | E2 | E3 | E5 | E1 | E5 |
| Р2 | E1 | E1 | E1 | E2 | E2 | E6 | E2 | E5 |
| Р3 | E1 | E1 | E1 | E1 | E1 | E4 | E3 | E4 |
| Р4 | E1 | E1 | E1 | E1 | E6 | E1 | E1 | E1 |

Дальше разбиение на классы не осуществляется, следовательно найдены все классы эквивалентных состояний. Построим минимизированные таблицы переходов и выходов автомата Мили.

Таблица переходов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | X1 | X2 | X4 | X6 | X7 | X8 |
| Р1 | X2 | X4 | X1 | X4 | X7 | X8 |
| Р2 | X1 | X6 | X7 | X4 | X7 | X7 |
| Р3 | X1 | X2 | X8 | X2 | X1 | X1 |
| Р4 | X1 | X1 | X1 | X1 | X2 | X6 |

Таблица выходов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | X1 | X2 | X4 | X6 | X7 | X8 |
| Р1 | Л1 | Л4 | Л4 | Л4 | Л3 | Л3 |
| Р2 | Л1 | Л4 | Л4 | Л4 | Л2 | Л2 |
| Р3 | Л3 | Л2 | Л2 | Л2 | Л2 | Л2 |
| Р4 | Л5 | Л2 | Л2 | Л2 | Л3 | Л3 |

**Автомат Мура.**

Определяем класс одноэквивалентных состояний по таблице выхода и группируем состояния:

А1 = {X1,X4}; А2 = {X2,X3,X7}; А3 = {X5,X6};

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A1 | | A2 | | | A3 | |
|  | Л3 | Л3 | Л1 | Л1 | Л1 | Л2 | Л2 |
|  | X1 | X4 | X2 | X3 | X7 | X5 | X6 |
| Р1 | A1 | A1 | A2 | A2 | A2 | A2 | A2 |
| Р2 | A2 | A2 | A3 | A3 | A1 | A3 | A3 |
| Р3 | A3 | A3 | A1 | A1 | A2 | A2 | A2 |

Определяем класс двуэквивалентных состояний и группируем состояния:

B1 = {X1,X4}; B2 = {X2,X3}; B3 = {X5,X6}; B4 = {X7};

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | B1 | | B2 | | B3 | | B4 |
|  | Л3 | Л3 | Л1 | Л1 | Л2 | Л2 | Л1 |
|  | X1 | X4 | X2 | X3 | X5 | X6 | X7 |
| Р1 | B1 | B1 | B2 | B2 | B2 | B2 | B2 |
| Р2 | B2 | B2 | B3 | B3 | B3 | B3 | B1 |
| Р3 | B3 | B3 | B1 | B1 | B2 | B2 | B2 |

Определяем класс трёхэквивалентных состояний:

С1 = {X1,X4}; С2 = {X2,X3}; С3 = {X5,X6}; С4 = {X7};

Дальше разбиение на классы не осуществляется, следовательно найдены все классы эквивалентных состояний. Построим минимизированные таблицу переходов и выходов автомата Мура.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Л3 | Л1 | Л2 | Л1 |
|  | X1 | X2 | X5 | X7 |
| Р1 | X1 | X2 | X1 | X2 |
| Р2 | X2 | X5 | X5 | X1 |
| Р3 | X5 | X1 | X2 | X2 |