

Университет ИТМО
Факультет программной инженерии и компьютерной техники
Кафедра вычислительной техники

Лабораторная работа № 1 по дисциплине
"Теория автоматов"

Вариант: 12

Выполнил: Чебыкин И. Б.

Группа: Р3301

Проверяющий: Ожиганов А. А.

1 Описание работы

Цель – практическое освоение методов взаимного преобразования автоматных моделей Мили и Мура. Проверка абстрактных автоматов Мили и Мура на эквивалентность.

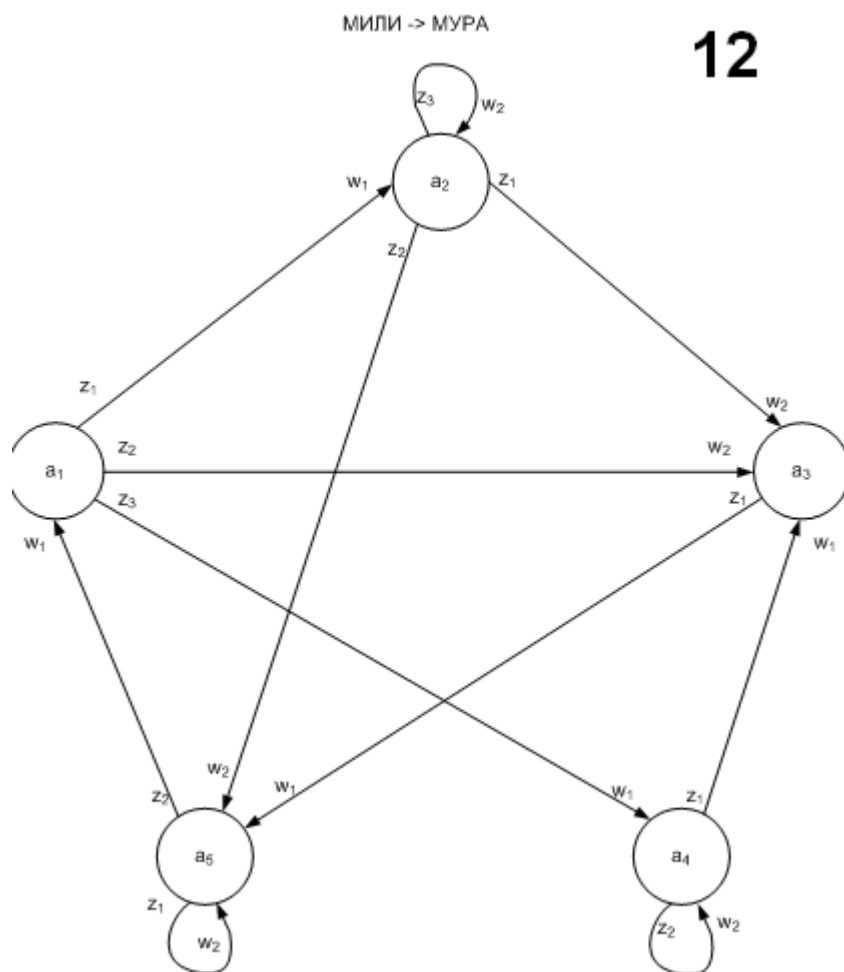
Исходный абстрактный автомат задан графическим способом. При переходе от автомата Мура к Мили и наоборот учесть, что их входные и выходные алфавиты должны совпадать.

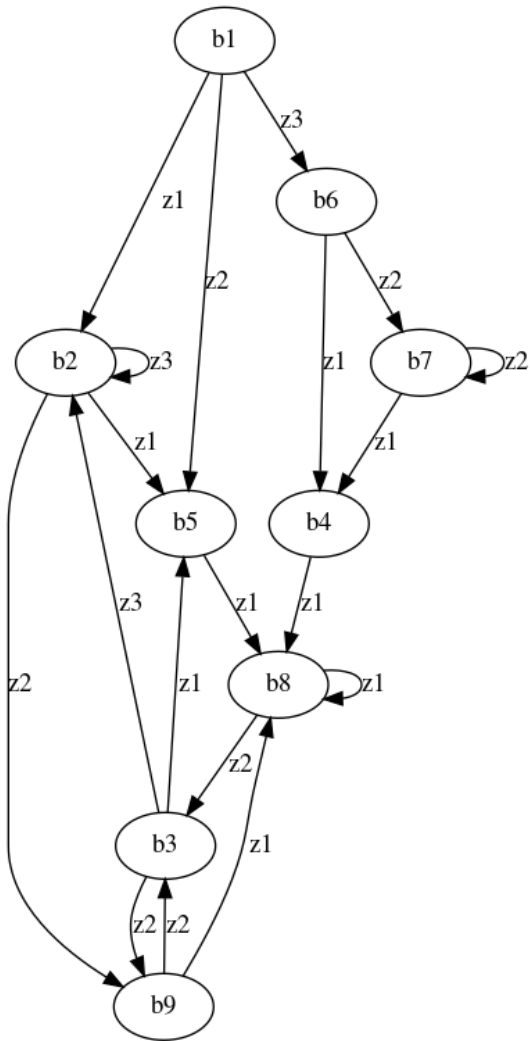
2 Порядок выполнения задания

1. В соответствии с выбранным номером варианта осуществить преобразование автомата Мили в автомат Мура (Мура в Мили).
2. Сформировать входное слово необходимой длины. Длина входного слова должна быть минимальна, но достаточна для осуществления всех имеющихся в графах автоматов переходов.
3. Используя сформированное входное слово, осуществить проверку исходного и полученного в результате преобразования автоматов на эквивалентность. В качестве исходного состояния выбрать состояние a_1 .

3 Выполнение

3.1 Граф автомата Мили



3.2 Преобразованный автомат Мура

4 Этапы преобразования автоматов

$S_b = (A_b, Z_b, W_b, \delta_b, \lambda_b, a_{1b})$ где

A_b – множество состояний автомата Мили;

Z_b – входной алфавит;

W_b – выходной алфавит;

δ_b – функция переходов автомата;

λ_b – функция выходов автомата;

a_{1b} – начальное состояние.

В эквивалентном автомате Мура $Z_b = Z_a, W_b = W_a$.

Построим таблицу автомата Мили:

| δ | a_1 | a_2 | a_3 | a_4 | a_5 |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| z_1 | a_2 | a_3 | a_5 | a_3 | a_5 |
| z_2 | a_3 | a_5 | | a_4 | a_1 |
| z_3 | a_4 | a_2 | | | |

Таблица 1. Таблица переходов автомата Мили

| λ | a_1 | a_2 | a_3 | a_4 | a_5 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| z_1 | w_1 | w_2 | w_1 | w_1 | w_2 |
| z_2 | w_2 | w_2 | | w_2 | w_1 |
| z_3 | w_1 | w_2 | | | |

Таблица 2. Таблица выходов автомата Мили

По таблице определим пары (a_s, w_g) , определяющие эквивалентные состояния в автомате Мура.

$$A_1 = \{(a_1, w_1)\} = \{b_1\}$$

$$A_2 = \{(a_2, w_1), (a_2, w_2)\} = \{b_2, b_3\}$$

$$A_3 = \{(a_3, w_1), (a_3, w_2)\} = \{b_4, b_5\}$$

$$A_4 = \{(a_4, w_1), (a_4, w_2)\} = \{b_6, b_7\}$$

$$A_5 = \{(a_5, w_1), (a_5, w_2)\} = \{b_8, b_9\}$$

Составим таблицу переходов для автомата Мура. Для этого смотрим на состояние в исходной паре, ищем следующее множество состояний для автомата Мура из функции $\delta(a_s, z_f)$ и определяем состояние для автомата Мура из функции $\lambda(a_s, z_f)$ для автомата Мили.

| δ | b_1 | b_2 | b_3 | b_4 | b_5 | b_6 | b_7 | b_8 | b_9 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| λ | w_1 | w_1 | w_2 | w_1 | w_2 | w_1 | w_2 | w_1 | w_2 |
| z_1 | b_2 | b_5 | b_5 | b_8 | b_8 | b_4 | b_4 | b_8 | b_8 |
| z_2 | b_5 | b_9 | b_9 | - | - | b_7 | b_7 | b_3 | b_3 |
| z_3 | b_6 | b_2 | b_2 | - | - | - | - | - | - |

Таблица 3. Таблица выходов автомата Мура

5 Реакции автоматов на входное слово

5.1 Входное слово минимальной длины

Находим слово минимальной длины методом перебора:

$z_1 z_3 z_1 z_1 z_1 z_2 z_1 z_2 z_2 z_2 z_1 z_2 z_3 z_2 z_1$

Реакция автоматов

| Состояние | Слово |
|--------------|-------|
| (a_1, z_1) | w_1 |
| (a_2, z_3) | w_2 |
| (a_2, z_1) | w_2 |
| (a_3, z_1) | w_1 |
| (a_5, z_1) | w_2 |
| (a_5, z_2) | w_1 |
| (a_1, z_1) | w_1 |
| (a_2, z_2) | w_2 |
| (a_5, z_2) | w_1 |
| (a_1, z_2) | w_2 |
| (a_3, z_1) | w_1 |
| (a_5, z_2) | w_1 |
| (a_1, z_3) | w_1 |
| (a_4, z_2) | w_2 |
| (a_4, z_1) | w_1 |

Таблица 4. Реакция автомата Мили

| Состояние | Слово |
|--------------|-------|
| (b_1, z_1) | - |
| (b_2, z_3) | w_1 |
| (b_3, z_1) | w_2 |
| (b_5, z_1) | w_2 |
| (b_8, z_1) | w_1 |
| (b_8, z_2) | w_2 |
| (b_1, z_1) | w_1 |
| (b_2, z_2) | w_1 |
| (b_9, z_2) | w_2 |
| (b_1, z_2) | w_1 |
| (b_5, z_1) | w_2 |
| (b_8, z_2) | w_1 |
| (b_1, z_3) | w_1 |
| (b_6, z_2) | w_1 |
| (b_7, z_1) | w_2 |
| (b_4) | w_1 |

Таблица 5. Реакция автомата Мура

Реакция автомата Мили: $w_1w_2w_2w_1w_1w_1w_1w_2w_1w_2w_1w_1w_1w_2w_1$.

Реакция автомата Мура: $w_1w_2w_2w_1w_1w_1w_1w_2w_1w_2w_1w_1w_1w_2w_1$.

Реакции двух автоматов совпадают, значит можно сказать, что автоматы эквивалентны.

6 Вывод

В ходе выполнения данной лабораторной работы были изучены автоматы Мили и Мура и способы их преобразования. В данной работе был использован табличный способ преобразования автоматов. Исходя из результата преобразования можно заметить, что в эквивалентном автомате Мура больше состояний, следовательно, в данном случае лучше подходит автомат Мили.