

Национальный исследовательский университет ИТМО
Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Практическое задание №1
по дисциплине Теория Автоматов
Взаимная транспозиция автоматов Мили и Мура
Вариант 11

Студент: Саржевский Иван
Группа: Р3302
Преподаватель: Тропченко Александр Ювенальевич

г. Санкт-Петербург
2020 г.

Цель

Практическое освоение методов взаимного преобразования автоматных моделей Мили и Мура. Проверка абстрактных автоматов Мили и Мура на эквивалентность.

Задание

Исходный абстрактный автомат задан графическим способом. При переходе от автомата Мура (A) к автомату Мили (B):

$$S_A = (A_A, Z_A, W_A, \delta_A, \lambda_A, a_{1A}) \rightarrow S_B = (A_B, Z_B, W_B, \delta_B, \lambda_B, a_{1B})$$

и наоборот:

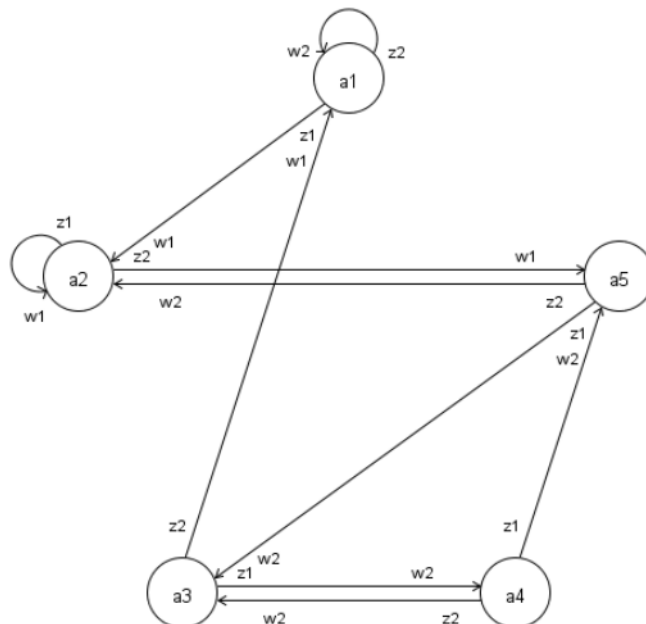
$$S_B = (A_B, Z_B, W_B, \delta_B, \lambda_B, a_{1B}) \rightarrow S_A = (A_A, Z_A, W_A, \delta_A, \lambda_A, a_{1A})$$

При этом их входные и выходные алфавиты должны совпадать:

$$Z_A = Z_B; W_A = W_B$$

Исходные данные

Вариант 11.



$$S_B = (A_B, Z_B, W_B, \delta_B, \lambda_B, a_{1B})$$

$$A_B = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5\}$$

$$Z_B = \{z_1, z_2\}$$

$$W_B = \{w_1, w_2\}$$

Переход от автомата Мили к автомату Мура

Определим множества A

$$A_1 = \{a_1 W_1, a_1 W_2\}$$

$$A_2 = \{a_2 W_1, a_2 W_2\}$$

$$A_3 = \{a_3 W_2\}$$

$$A_4 = \{a_4 W_2\}$$

$$A_5 = \{a_5 W_1, a_5 W_2\}$$

Присвоим b

$$A_1 : \begin{cases} a_1 W_1 = b_1 \\ a_2 W_2 = b_2 \end{cases}$$

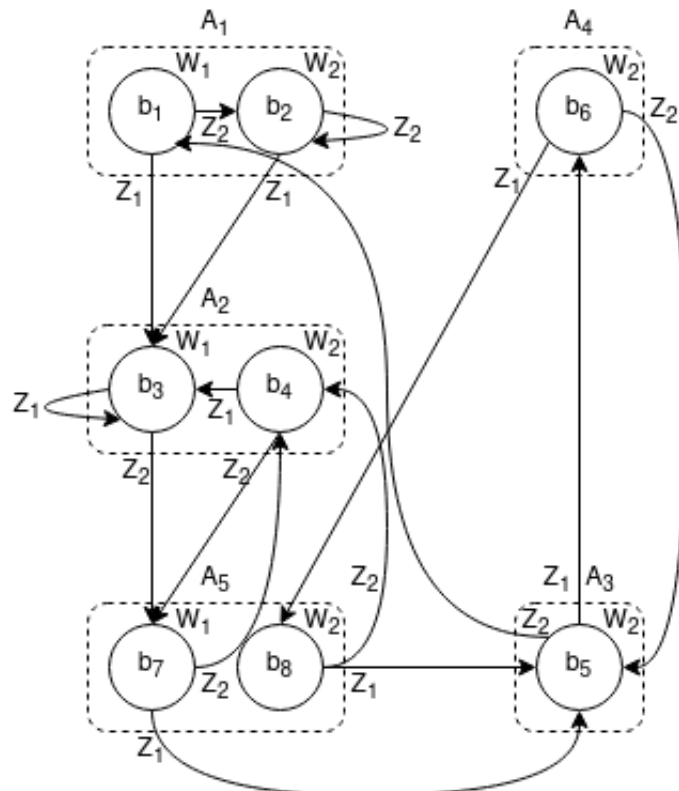
$$A_2 : \begin{cases} a_2 W_1 = b_3 \\ a_2 W_2 = b_4 \end{cases}$$

$$A_3 : a_3 W_2 = b_5$$

$$A_4 : a_4 W_2 = b_6$$

$$A_5 : \begin{cases} a_5 W_1 = b_7 \\ a_5 W_2 = b_8 \end{cases}$$

Полученный автомат Мура



Проверка автоматов на эквивалентность

Проверим, что реакции исходного и полученного автомата на одинаковое входное слово совпадают. В качестве проверочного слова была выбрана последовательность сигналов $z_1 z_2 z_1 z_1 z_1 z_2 z_1 z_2 z_1 z_1 z_2 z_2 z_2$, так как при такой последовательности осуществляются все возможные переходы в исходном графе.

Автомат Мили

z1	z2	z1	z1	z1	z2	z1	z2	z1	z1	z2	z2	z2
a1	a2	a5	a3	a4	a5	a2	a2	a5	a3	a4	a3	a1
w1	w1	w2	w2	w2	w2	w1	w1	w2	w2	w2	w1	w2

Автомат Мура

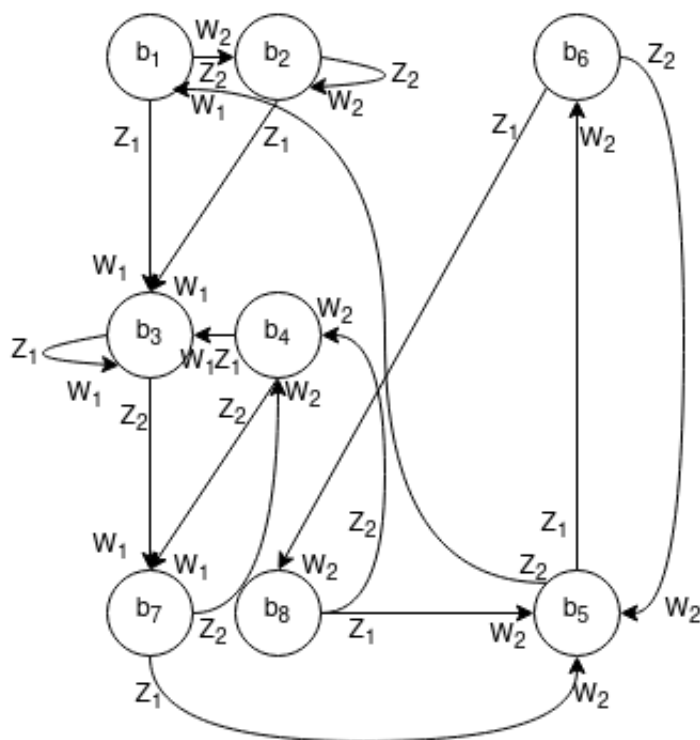
z1	z2	z1	z1	z1	z2	z1	z2	z1	z1	z2	z2	z2
b1	b3	b7	b5	b6	b8	b4	b3	b7	b5	b6	b5	b1
--	w1	w1	w2	w2	w2	w2	w1	w1	w2	w2	w2	w1

Можно сделать вывод, что реакция автоматов на одинаковое входное слово эквивалентна, за исключением того, что реакция автомата Мура сдвинута на один такт. Это объясняется тем, что реакция на входной сигнал у этого автомата наступает только в следующем такте. Результат свидетельствует об эквивалентности автоматов.

Переход от автомата Мура к автомату Мили

При переходе от автомата Мура к автомату Мили алфавиты состояний совпадают, т.е. $A_A = A_B$. Функции переходов тоже совпадают, а для определения функции выходов выходные сигналы с вершин опускаются на входные дуги.

Полученный автомат Мили



Проверка автоматов на эквивалентность

Проверим, что реакции исходного и полученного автомата на одинаковое входное слово совпадают. В качестве проверочного слова была выбрана последовательность сигналов $z_2 z_2 z_1 z_1 z_2 z_1 z_1 z_1 z_2 z_1 z_2 z_2 z_2 z_1 z_1 z_2 z_2 z_1$, так как при такой последовательности осуществляются все возможные переходы в исходном графе.

Автомат Мура

z2 z2 z1 z1 z2 z1 z1 z1 z2 z1 z2 z2 z2 z1 z1 z2 z2 z1
b1 b2 b2 b3 b3 b7 b5 b6 b8 b4 b3 b7 b4 b7 b5 b6 b5 b1 b3
-- w2 w2 w1 w1 w1 w2 w2 w2 w2 w1 w1 w2 w1 w2 w2 w2 w1 w1

Автомат Мили

z2 z2 z1 z1 z2 z1 z1 z1 z2 z1 z2 z2 z2 z1 z1 z2 z2 z1
b1 b2 b2 b3 b3 b7 b5 b6 b8 b4 b3 b7 b4 b7 b5 b6 b5 b1 b3
w2 w2 w1 w1 w1 w2 w2 w2 w2 w1 w1 w2 w1 w2 w2 w2 w1 w1

Можно сделать вывод, что реакция автоматов на одинаковое входное слово эквивалентна, за исключением того, что реакция автомата Мура сдвинута на один такт. Это объясняется тем, что реакция на входной сигнал у этого автомата наступает только в следующем такте. Результат свидетельствует об эквивалентности автоматов.

Вывод

В ходе выполнения задания были рассмотрены основы теории теории абстрактных автоматов, автоматы Мура и Мили, а также методы транспозиции автомата Мура в автомат Мили и наоборот. К отмеченным особенностям можно отнести:

- При одном и том же входном слове для эквивалентных автоматов Мили и Мура выходное слово последнего "запаздывает" на один такт, так как реакция на входной сигнал у автомата Мура наступает только в следующем такте.
- После транспозиции автомата Мура, эквивалентного исходному автомату Мили, в новый автомат Мили, получим автомат эквивалентный исходному по свойству транзитивности, но с большим количеством состояний.