

Национальный исследовательский университет ИТМО
Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Практическое задание №2
по дисциплине Теория Автоматов
Минимизация абстрактных автоматов

Вариант 11

Студент: Саржевский Иван

Группа: Р3302

Преподаватель: Тропченко Александр Ювенальевич

г. Санкт-Петербург

2020 г.

Цель

Овладение навыками минимизации полностью определенных абстрактных автоматов (на примере автомата Мура).

Постановка задачи

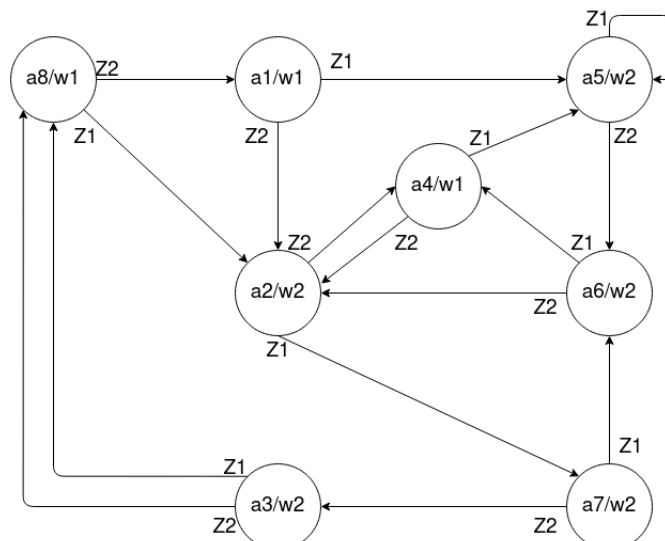
Абстрактный автомат задан табличным способом. Причем абстрактный автомат Мили представлен таблицами переходов и выходов, а абстрактный автомат Мура - одной отмеченной таблицей переходов. Эквивалентные автоматы могут иметь различное число состояний. В связи с этим возникает задача нахождения минимального (с минимальным числом состояний) автомата в классе эквивалентных между собой автоматов. Для минимизации абстрактного автомата использовать алгоритм, предложенный Ауфенкампом и Хонно. Основная идея алгоритма состоит в разбиении всех состояний исходного абстрактного автомата на попарно не пересекаемые классы эквивалентных состояний. После разбиения происходит замена каждого класса эквивалентности одним состоянием. Получившийся в результате минимальный абстрактный автомат имеет столько же состояний, на сколько классов эквивалентности разбиваются состояния исходного абстрактного автомата.

Исходный граф

Исходный автомат задается следующей таблицей переходов:

λ	w_1	w_2	w_2	w_1	w_2	w_2	w_2	w_1
δ	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8
z_1	a_5	a_7	a_8	a_5	a_5	a_4	a_6	a_2
z_2	a_2	a_4	a_8	a_2	a_6	a_2	a_3	a_1

Графический вид:



Минимизация исходного автомата

По таблице выходов найдем классы одноэквивалентных состояний.

$$B_1 = \{a_1, a_4, a_8\}$$

$$B_2 = \{a_2, a_3, a_5, a_6, a_7\}$$

$$P_1 = \{B_1, B_2\}$$

	B_1			B_2				
	a_1	a_4	a_8	a_2	a_3	a_5	a_6	a_7
z_1	B_2	B_2	B_2	B_2	B_1	B_2	B_1	B_2
z_2	B_2	B_2	B_1	B_1	B_1	B_2	B_2	B_2

$$C_1 = \{a_1, a_4, a_5, a_7\}$$

$$C_2 = \{a_2, a_8\}$$

$$C_3 = \{a_3\}$$

$$C_4 = \{a_6\}$$

$$P_2 = \{C_1, C_2, C_3, C_4\}$$

$P_1 \neq P_2$ - продолжаем минимизацию.

	C_1				C_2		C_3	C_4
	a_1	a_4	a_5	a_7	a_2	a_8	a_3	a_6
z_1	C_1	C_1	C_1	C_4	C_1	C_2	C_2	C_1
z_2	C_2	C_2	C_4	C_3	C_1	C_1	C_2	C_2

$$D_1 = \{a_1, a_4\}$$

$$D_2 = \{a_5\}$$

$$D_3 = \{a_7\}$$

$$D_4 = \{a_2\}$$

$$D_5 = \{a_8\}$$

$$D_6 = \{a_3\}$$

$$D_7 = \{a_6\}$$

$$P_3 = \{D_1, D_2, D_3, D_4, D_5, D_6, D_7\}$$

$P_2 \neq P_3$ - продолжаем минимизацию.

	D_1		D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7
	a_1	a_4	a_5	a_7	a_2	a_8	a_3	a_6
z_1	D_2	D_2	D_2	D_7	D_3	D_4	D_5	D_1
z_2	D_4	D_4	D_7	D_6	D_1	D_1	D_5	D_4

$$E_1 = \{a_1, a_4\}$$

$$E_2 = \{a_5\}$$

$$E_3 = \{a_7\}$$

$$E_4 = \{a_2\}$$

$$E_5 = \{a_8\}$$

$$E_6 = \{a_3\}$$

$$E_7 = \{a_6\}$$

$$P_4 = \{E_1, E_2, E_3, E_4, E_5, E_6, E_7\}$$

$P_3 = P_4$ - завершаем минимизацию.

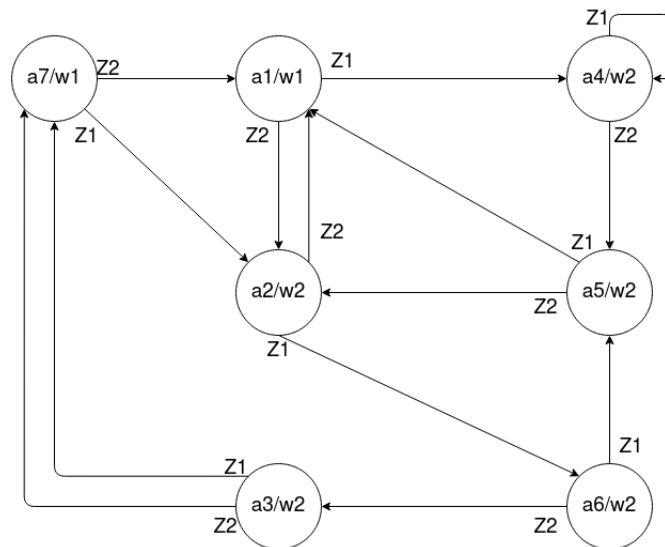
$$a_1 \equiv a_4$$

Минимизированный автомат

Полученный автомат задается следующей таблицей переходов:

λ	w_1	w_2	w_2	w_2	w_2	w_2	w_1
δ	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7
z_1	a_4	a_6	a_7	a_4	a_1	a_5	a_2
z_2	a_2	a_1	a_7	a_5	a_2	a_3	a_1

Графический вид:



Проверка автоматов на эквивалентность

Проверим, что реакции автоматов на одинаковое входное слово совпадают. В качестве тестового было выбрано слово $z_1 z_2 z_2 z_1 z_2 z_1 z_2 z_2 z_2 z_1 z_1 z_2 z_1 z_2 z_1 z_1 z_2 z_1 z_2 z_1$, так как при такой последовательности в исходном графе происходят все возможные переходы. Начальные состояния для графов - a_1

Исходный автомат																					
z1	z2	z2	z1	z2	z1	z2	z2	z2	z1	z1	z2	z1	z2	z1	z1	z2	z1	z2	z2	z1	
--	w2	w2	w2	w2	w2	w1	w1	w2	w1	w2	w2	w2	w1	w2	w2	w2	w2	w2	w2	w1	w2
Минимизированный автомат																					
z1	z2	z2	z1	z2	z1	z2	z2	z2	z1	z1	z2	z1	z2	z1	z1	z2	z1	z2	z2	z1	
--	w2	w2	w2	w2	w2	w1	w1	w2	w1	w2	w2	w2	w1	w2	w2	w2	w2	w2	w2	w1	w2

Вывод

В результате работы были получены навыки минимизации абстрактного автомата алгоритмом минимизации Ауфенкампа и Хона, на примере минимизации автомата Мура. Можно сказать, что метод работает, так как количество состояний исходного автомата больше, чем минимизированного.