

## Построение и исследование моделей в виде конечных автоматов

**Цель работы** – изучение форм представления конечных детерминированных автоматов и их анализ.

### Порядок выполнения работы

1. Пусть задан абстрактный автомат  $A = (X, Q, Y, q_1 \in Q, F(x \in X / y \in Y))$ . В предположении, что автомат является автоматом первого рода, построить: таблицы переходов и выходов; графоид; матрицу соединений.

$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$ ,  $Q = \{q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6\}$ ,  $Y = \{y_1, y_2, y_3, y_4\}$ , отображение  $F$  множества  $Q$  в себя определяется следующим образом:

$$Fq_1 = \{q_1(x_6 / y_2), q_6(x_2 / y_1), q_2(x_3 / y_4), q_5(x_1 / y_1)\},$$

$$Fq_2 = \{q_1(x_3 / y_3), q_3(x_6 / y_1), q_6(x_2 / y_4), q_2(x_1 / y_2), q_5(x_5 / y_4)\},$$

$$Fq_3 = \{q_5(x_4 / y_3), q_1(x_2 / y_2), q_3(x_1 / y_4), q_2(x_5 / y_2)\},$$

$$Fq_4 = \{q_1(x_1 / y_3), q_5(x_3 / y_4), q_4(x_4 / y_2), q_3(x_6 / y_1), q_2(x_5 / y_4)\}.$$

$$Fq_5 = \{q_4(x_1 / y_2), q_6(x_2 / y_2), q_2(x_6 / y_1), q_3(x_3 / y_4)\}.$$

$$Fq_6 = \{q_6(x_6 / y_4), q_3(x_3 / y_1), q_4(x_2 / y_4), q_2(x_5 / y_4), q_5(x_1 / y_4)\}.$$

2. Пусть дан автомат Мура  $B = (X, Q, Y, q_1 \in Q, F(x \in X))$ . Построить: отмеченную таблицу переходов; графоид; матрицу соединений; автомат Мили, интерпретирующий автомат Мура (таблицы переходов и выходов, алгебраическую форму).

$X = \{x_1, x_2, x_3\}$ ,  $Q = \{q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}$ ,  $Y = \{y_1, y_2, y_3, y_4, y_5\}$ , причем

$$Fq_1(y_1) = \{q_3(x_3), q_2(x_1), q_5(x_2)\};$$

$$Fq_2(y_2) = \{q_5(x_1), q_3(x_2), q_4(x_3)\};$$

$$Fq_3(y_5) = \{q_1(x_1), q_5(x_1), q_2(x_3)\};$$

$$Fq_4(y_4) = \{q_5(x_2), q_4(x_3), q_2(x_1)\}.$$

$$Fq_5(y_3) = \{q_2(x_3), q_1(x_2), q_5(x_1)\};$$

3. Для автомата Мили постройте эквивалентный ему автомат Мура. Для полученного автомата Мура постройте эквивалентный ему автомат Мили.

	z1	z2	z3	z4	z5
x1	z1/y1	z3/y1	z3/y1	z2/y2	z5/y1
x2	z3/y2	z1/y1	z2/y1	z3/y1	z1/y2
x3	z1/y2	z4/y2	z4/y2	z5/y2	z2/y1

4. Описать с помощью конечного автомата работу отдела аппарата управления строительной организации. Перечислите входной алфавит, выходной алфавит и множество состояний. Построить: таблицы переходов и выходов; графоид.

5. Построить направленный граф, записать матрицу состояний для конечного  $F$ -автомата Мили, который описан таблицами переходов и выходов:

X	Z			
	z <sub>0</sub>	z <sub>1</sub>	z <sub>2</sub>	z <sub>3</sub>
x <sub>1</sub>	z <sub>1</sub>	z <sub>2</sub>	z <sub>0</sub>	z <sub>1</sub>
x <sub>2</sub>	z <sub>0</sub>	z <sub>0</sub>	z <sub>3</sub>	z <sub>3</sub>
x <sub>3</sub>	z <sub>1</sub>	z <sub>2</sub>	z <sub>1</sub>	z <sub>0</sub>

X	Z			
	z <sub>0</sub>	z <sub>1</sub>	z <sub>2</sub>	z <sub>3</sub>
x <sub>1</sub>	y <sub>1</sub>	y <sub>2</sub>	y <sub>1</sub>	y <sub>2</sub>
x <sub>2</sub>	y <sub>2</sub>	y <sub>1</sub>	y <sub>2</sub>	y <sub>1</sub>
x <sub>3</sub>	y <sub>1</sub>	y <sub>1</sub>	y <sub>2</sub>	y <sub>2</sub>

6. Построить направленный граф, записать матрицу состояний и вектор выходов для конечного  $F$ -автомата Мура, имеющего следующие количественные данные по множествам входного и выходного алфавита и внутренних состояний:  $|X|=2$ ;  $|Y|=3$ ;  $|Z|=5$ , описываемого таблицей переходов следующего вида:

X	Y				
	y <sub>1</sub>	y <sub>1</sub>	y <sub>3</sub>	y <sub>2</sub>	y <sub>3</sub>
	z <sub>0</sub>	z <sub>1</sub>	z <sub>2</sub>	z <sub>3</sub>	z <sub>4</sub>
x <sub>1</sub>	z <sub>1</sub>	z <sub>4</sub>	z <sub>4</sub>	z <sub>2</sub>	z <sub>2</sub>
x <sub>2</sub>	z <sub>3</sub>	z <sub>1</sub>	z <sub>1</sub>	z <sub>0</sub>	z <sub>0</sub>

7. Построить направленный граф работы  $F$ -автомата Мура, который описан таблицей переходов:

X	Y		
	y <sub>1</sub>	y <sub>2</sub>	y <sub>3</sub>
	z <sub>0</sub>	z <sub>1</sub>	z <sub>2</sub>
x <sub>1</sub>	z <sub>1</sub>	z <sub>1</sub>	z <sub>1</sub>
x <sub>2</sub>	z <sub>2</sub>	z <sub>1</sub>	z <sub>2</sub>
x <sub>3</sub>	z <sub>0</sub>	z <sub>0</sub>	z <sub>2</sub>

### Контрольные вопросы

1. Каким образом представляются детерминированные и вероятностные автоматы в виде ориентированных графов?
2. Как на основе графовой модели можно составить формализованное описание конечного детерминированного (вероятностного) автомата?
3. Каким образом можно представить стохастическую дискретную систему (вероятностный автомат) в виде детерминированной дискретной системы (детерминированного автомата) со случайным входом?