

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 ₀	z ₁	z ₂	z ₃
x ₁	z ₁	z ₂	z ₀	z ₁
x ₂	z ₀	z ₀	z ₃	z ₃
x ₃	z ₁	z ₂	z ₁	z ₀

X	Z			
	z ₀	z ₁	z ₂	z ₃
x ₁	y ₁	y ₂	y ₁	y ₂
x ₂	y ₂	y ₁	y ₂	y ₁
x ₃	y ₁	y ₁	y ₂	y ₂

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 ₁	y ₁	y ₃	y ₂	y ₃
	z ₀	z ₁	z ₂	z ₃	z ₄
x ₁	z ₁	z ₄	z ₄	z ₂	z ₂
x ₂	z ₃	z ₁	z ₁	z ₀	z ₀

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

X	Y		
	y ₁	y ₂	y ₃
	z ₀	z ₁	z ₂
x ₁	z ₁	z ₁	z ₁
x ₂	z ₂	z ₁	z ₂
x ₃	z ₀	z ₀	z ₂

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?