

**ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА «АВТОМАТНОЕ
ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ»**

Костин М.В.,

научный руководитель канд. физ. - мат. наук Янковская Т. А.

ФГАОУ ВПО Сибирский федеральный университет

Институт космических и информационных технологий

Конечные автоматы – это технологии, призванные облегчать разработку других алгоритмов. Они служат средством достижения конечной цели – реализации алгоритма. Вопрос визуального конструирования конечного автомата – автоматное преобразование информации является весьма актуальным в последнее время, особенно при решении задач структурного синтеза систем. Одной из задач теории автоматов является задача описания автомата и его реализации, т.е. представление автомата как структуры состоящей из объектов фиксированной сложности (элементов).

Конечные автоматы широко используются на практике, например, в синтаксических и лексических анализаторах, тестировании программного обеспечения на основе моделей. Осмысление программы или её фрагмента как модели какого-либо формального автомата (в том числе конечного автомата) является основой автоматной парадигма программирования.

Конечным автоматом называется семёрка объектов

$$A = \langle S, X, Y, s_0, F, \delta, \lambda \rangle,$$

где:

S – конечное непустое множество (состояний);

X – конечное непустое множество входных сигналов (входной алфавит);

Y – конечное непустое множество выходных сигналов (выходной алфавит);

$s_0 \in S$ – начальное состояние;

$F \subset S$ – множество конечных состояний;

$\delta: S \times X \rightarrow S$ – функция переходов;

$\lambda: S \times X \rightarrow Y$ – функция выходов.

В данной работе рассматривается визуальное построение представления конечного автомата в виде графа переходов и получение на его основе других представлений.

В начале работы автомата он находится в состоянии s_0 . На i -том шаге работы автомат считывает символ $x \in X$ из входного потока, переходит в состояние $s_i = \delta(s_{i-1}, x)$ и выводит в выходной поток символ $y_i = \lambda(s_i, x)$, $y_i \in Y$. Автомат прекращает работу при достижении конечного состояния либо конца входного потока.

Наглядным методом представления конечного автомата является его графическое представление в виде диаграммы состояний. Диаграмма состояний – это размеченный ориентированный граф, вершины которого соответствуют состояниям конечного автомата, а дуги – переходам из одного состояния в другое. При этом вершины помечены обозначениями состояний, а дуги – условием перехода и выводом, разделяемых обычно прямой или обратной косой чертой. Так, обозначение x/y над дугой из s_0 в s_1 означает, что $\delta(s_0, x) = s_1$ и $\lambda(s_0, x) = y$. Пример диаграммы состояний приведён на рисунке 1.

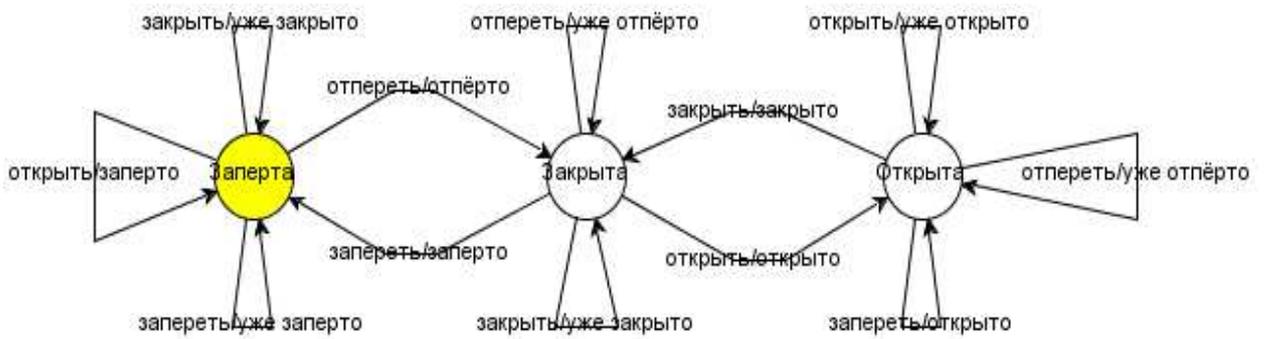


Рисунок 1 – Диаграмма состояний конечного автомата «дверь с замком»

Кроме того, возможно представить конечный автомат в виде блок-схемы алгоритма, который он реализует. Пример приведён на рисунке 2.

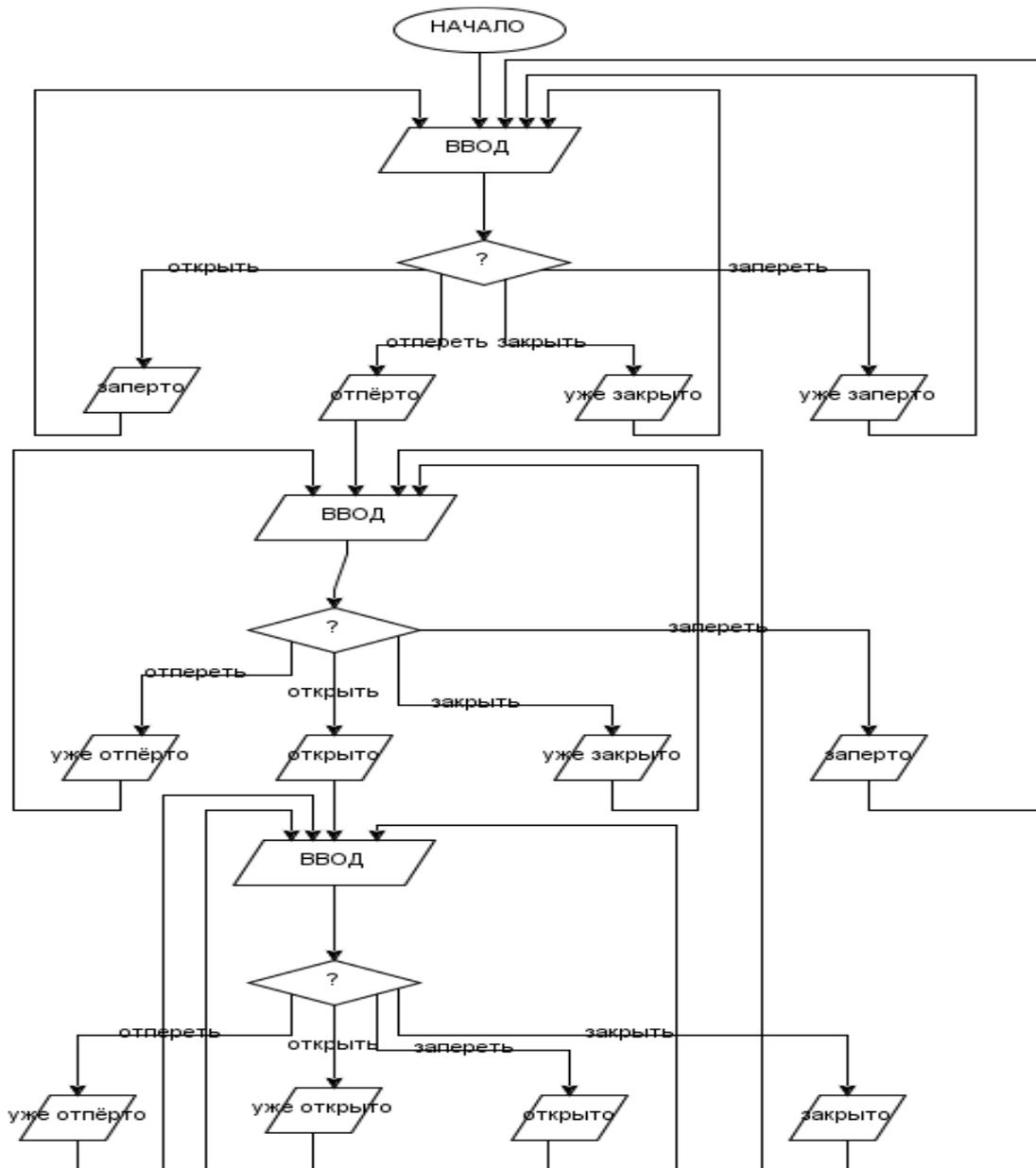


Рисунок 2 – Блок-схема алгоритма, реализуемого конечным автоматом «дверь с замком».

Целью данной работы является разработка информационно-образовательной системы «Автоматное преобразование информации», позволяющей студентам работать с конечным автоматом, представленным в виде диаграммы состояний, в удобном

визуальном редакторе и преобразовывать его в другие представления (таблицы, блок-схема).

Построение конечного автомата происходит путём построения диаграммы состояний, состоящей из состояний и переходов. Каждое состояние определяется своим именем (идентификатором) и имеет метки: является ли оно начальным, конечным состоянием. Каждый переход определяется совокупностью исходного состояния и входного воздействия и имеет параметры: результирующее состояние и выход. Начальное состояние и множество конечных состояний автоматически определяются исходя из меток состояний. Входной и выходной алфавит автоматически определяются как множества различных входов или выходов всех имеющихся в автомате переходов.

Пример диаграммы состояний, построенной в ИОС «Автоматное преобразование информации» представлен на рисунке 1. После построения диаграммы состояний конечного автомата пользователю предоставляются возможности:

- пошагового моделирования работы автомата;
- потокового моделирования работы автомата;
- автоматическое построение таблицы переходов и таблицы выходов для построенного конечного автомата;
- автоматическое построение блок-схемы алгоритма, реализуемого построенным конечным автоматом, с возможностью ручного визуального редактирования.

Кроме того, имеется возможность сохранять и загружать в файл конечные автоматы, таблицы переходов и выходов, экспортировать диаграммы состояний и блок-схемы в файлы изображений в формате PNG. При этом таблицы сохраняются в формате «значения, разделённые табуляцией» (TSV) и могут быть открыты большинством табличных процессоров, например, MicrosoftExcel.

Использование визуального конструирования конечного автомата помогает при решении задач структурного синтеза систем в учебном процессе.