**Конечные детерминированные автоматы**

**1. Понятие конечного детерминированного автомата**

Автоматы можно рассматривать как механизмы, состоящие из:

* блока управления, который может пребывать в различных *состояниях* (*S*внутренний алфавит);
* входного канала;
* выходного канала.

Входной канал считывает *входные сигналы* (*Х*) из внешней среды. Выходной канал выдает *выходные сигналы* (*Y*) во внешнюю среду. Работа автомата протекает в дискретные такты времени *t*=1,2,3,…. По команде https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image29.gif в некотором такте времени https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image30.gif блок управления установлен в состоянии https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image31.gif и входной канал воспринимает https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image32.gif, тогда в этом же такте https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image30.gif в выходной канал выдается символ https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image33.gif, а к следующему такту https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image30.gif+1 блок управления перейдет в состояние https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image34.gif.

***Определение.***К.Д.А. называется система https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image35.gif, где https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image36.gif  алфавит состояний, https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image37.gif– входной алфавит, https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image38.gif– выходной алфавит. Множества *S*, *X*, *Y* – конечные.

https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image39.gif – функция переходов,

https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image40.gif – функция выходов.

Если в автомате выделено одно состояние , называемое начальным (обычно https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image41.gif), то автомат называется *инициальным*.

**2. Способы задания автоматов**

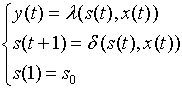
* 1. Таблица переходов–выходов.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *S*\*X* | https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image42.gif | … | https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image43.gif | … | https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image44.gif |
| https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image45.gif |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image46.gif |  |  | https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image47.gif |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image48.gif |  |  |  |  |  |

* 1. С помощью орграфов. Вершины граф означают состояния, а дуги – переходы между ними. Из каждой вершина исходит *k* дуг. Из вершины https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image31.gif проводится дуга в вершину https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image49.gif в том и только в том случае, когда https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image50.gif для некоторого https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image51.gif.  
     https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image52.gif  
     Этой дуге приписывается пометка https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image53.gif:

Начальное состояние в инициальном автомате помечается символом https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image54.gif. Описанный таким образом орграф с пометками называется *диаграммой Мура.*

1. С помощью канонических уравнений:



в момент *t*=1 автомат находится в начальном состоянии https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image56.gif. В каждый момент *t*=1,2,3,… дискретного времени автомат, находясь в некотором состоянии *s*(*t*) из множества *S*, под действием входного сигнала https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image57.gif выдает выходной сигнал https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image58.gif из множества *Y*, согласно функции выходов  , а затем меняет свое состояние на *s*(*t*+1) согласно функции переходов .

Для определения множества состояний автомата необходимо уяснить содержательный смысл и назначение понятия состояния.

После преобразования входного сигнала https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image59.gif в выходной https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image58.gif его значение к следующему такту времени теряется. Иначе говоря, в любой тактовый момент *t* в устройстве нет информации о сигналах в предыдущие моменты, то есть о значениях https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image60.gif,https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image61.gif, https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image62.gif,… . Поэтому, если при вычислении значения функции переходов и выходов по формуле необходима информация об этих тактовых моментах, то ее нужно каким-либо образом "запомнить". В этом и состоит содержательное назначение состояний. Состояния – это вспомогательные объекты, которые подбираются таким образом, чтобы в совокупности с входным значением https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image59.gif однозначно определить выходное значение https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image58.gif. Обычно состояния кодируют ту информацию, которая поступила до момента *t*.

Пример. Построить таблицу переходов–выходов К.Д.А, реализующего функцию:

https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image63.gif

https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image64.gif

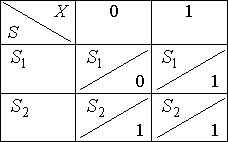
Чтобы на любом, отличном от первого, такте иметь информацию о https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image65.gif, введем два следующих состояния:

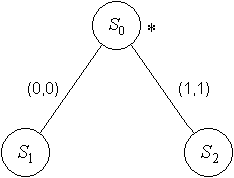
https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image66.gif={"на первом такте поступил 0"};

https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image67.gif={"на первом такте поступила 1"}.

И https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image68.gif–начальное состояние.

Построим таблицу переходов–выходов:



  
Для https://siblec.ru/img/27/im_lex4/Image71.gif нарисуем диаграмму Мура:

И дополним таблицу переходов–выходов:

