

УДК 519.713

UDC519.713

**СИНТЕЗ ЦИФРОВЫХ АВТОМАТОВ****SYNTHESIS OF DIGITAL AUTOMATA***Сахно В. В., Ганжур М. А.**Sakhno V.V., Ganzhur M. A.*

Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

[8903461w@mail.ru](mailto:8903461w@mail.ru)[8903461w@mail.ru](mailto:8903461w@mail.ru)[mganzhur@yandex.ru](mailto:mganzhur@yandex.ru)[mganzhur@yandex.ru](mailto:mganzhur@yandex.ru)

Работа посвящена анализу модели цифрового автомата Виктора Михайловича Глушкова. Цифровой автомат представляет из себя дискретный, конечный преобразователь информации, способный принимать различные состояния, переходить под воздействием входных сигналов или команд программы решения задачи из одного состояния в другое и выдавать выходные сигналы.

The present work is devoted to the analysis of the digital automata model of Viktor Mikhailovich Glushkov. A digital automata is a discrete, finite information converter capable of receiving various states, change under the influence of input signals or commands of a problem solving program from one state to another and produce output signals.

**Ключевые слова:** цифровой автомат, операционный автомат, управляющий автомат, микрооперации.

**Keywords:** digital automata, operating machine, control automaton, microoperations.

**Введение.** Виктор Михайлович Глушков — советский математик и кибернетик. Он был инициатором и главным идеологом разработки и создания Общегосударственной автоматизированной системы учёта и обработки информации (ОГАС), предназначенной для автоматизированного управления всей экономикой СССР в целом. Для этого им была разработана система алгоритмических алгебр и теория для управления распределёнными базами данных.

Одна из его работ «Синтез цифровых автоматов» потрясла весь мир. Так как одним из значительных достижений науки и техники середины 20 века стало создание электронных цифровых машин с программным управлением, стал вопрос о рациональном конструировании (синтезе) схем [1].

Важность этой задачи обусловлена тем, что в различных областях происходит вытеснение старых средств автоматизации, основанных на принципе непрерывности.

**Основная часть.** По модели В. М. Глушкова цифровой автомат (ЦА), как устройство для автоматической обработки цифровой информации по заданным алгоритмам, выглядит как совокупность операционного автомата (ОА) и управляющего автомата (УА) рис. 1.



Рис. 1. Модель цифрового автомата

ОА предназначен для выполнения набора требуемых операций алгоритма, а второй — для задачи последовательных действий по алгоритму в зависимости от условий.

Работа автомата разбивается на определенные интервалы времени. Каждая элементарная, атомарная операция, которая может выполняться в ОА за один интервал времени, называется микрооперацией.

УА служит для выдачи управляющих сигналов в каждом интервале работы ЦА, инициирующих выполнение определенных микроопераций в ОА в соответствии с выполняемым алгоритмом и в зависимости от поступающих на входы УА условий. Если УА «знает», что и когда делать, то ОА «знает», как делать. При этом для УА «что делать» — это код команд, про содержание которых он не «знает».

Синтез цифрового автомата разделяют на четыре этапа. Условно их называют:

- а) этап блочного синтеза автомата — происходит разбор на отдельные блоки;
- б) этап абстрактного синтеза — определяется объем затрачиваемой памяти для данного блока;
- в) этап структурного синтеза, когда происходит выбор логических и запоминающих элементов для построения блока;
- г) этап надежности синтеза — производится преобразование и дополнение построенных схем с целью обеспечения надежности [2].

Современные устройства работают на методе синтеза Глушкова. Рассмотрим контрольно-пропускное устройство (КПУ) на входе предприятия. Не рассматривая механику работы данного устройства, перейдем к алгоритму программы.

Устройство может находиться в нескольких состояниях:

- 1) С1 — КПУ в открытом состоянии;
- 2) С2 — КПУ в закрытом состоянии;
- 3) С3 — КПУ в открытом состоянии после предъявления пропуска/ключа;
- 4) С4 — КПУ заблокировано.

Сигналы, подаваемые на устройство: сигнал о предъявлении пропуска/ключа (а1), сигнал о несоответствии пропуска/ключа (а0), сигнал об использовании пропуска/ключа (а2), сигнал об аварийной ситуации (а3), сигнал о нарушении безопасности (а4), сигнал о возврате в прежние состояние (а5).

Начальное состояние — это состояние С2. При предоставлении соответствующего пропуска, система отреагирует и подаст сигнал а1, состояние изменится на С3. После

использования соответствующего пропуска/ключа система должна перейти в прежнее состояние с помощью сигнала  $a_2$ . При несоответствии пропуска сигнал  $a_0$  не изменит состояние.

Данное устройство связано с общей системой предприятия и, в случае аварийной ситуации, должно перейти в пропускной режим открытого типа для свободного покидания помещения сотрудниками во время эвакуации. Для этого на устройство должен подаваться сигнал  $a_3$ , следовательно, состояние  $C_2$  заменится состоянием  $C_1$ . Для обеспечения информационной защиты предприятия, в случае несанкционированного проникновения, должен пойти сигнал  $a_4$ . Он переведет систему из состояния  $C_2$  в  $C_4$ . У охраны предприятия будет сигнал  $a_5$ , который изменит состояние  $C_1/C_4$  на  $C_2$ . Для наглядности рассмотрим описанные примеры в виде графов, в которых точки «С» — это состояние системы, дуги «а» — переходы из этих состояний (рис. 2).

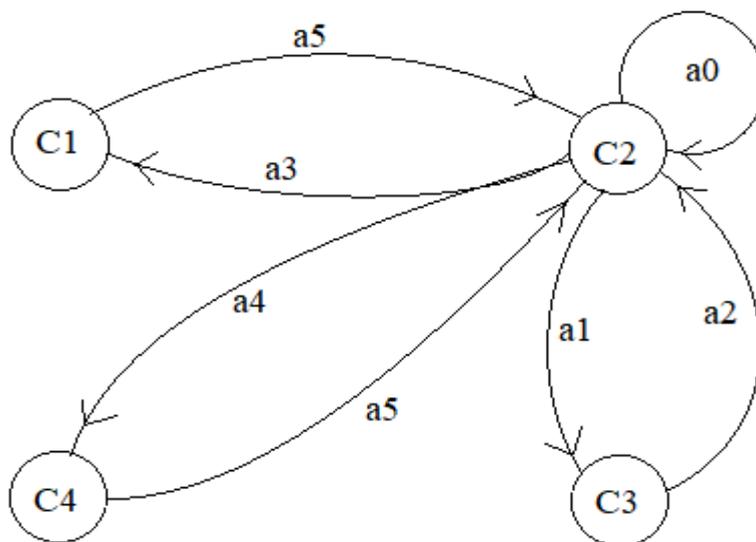


Рис. 2. Граф состояний

Задача синтеза автомата возникает, когда нет готовой стандартной интегральной схемы, подходящей для данного случая, и когда алгоритм работы интегрируемого автомата не слишком сложен. Если алгоритм сложный, то устройство разбивают на несколько отдельных автоматов или используют микроконтроллер. Автомат можно построить из отдельных типовых интегральных схемах или на базе программируемой логической интегральной схемы.

**Заключение.** Таким образом, модель В. М. Глушкова цифрового автомата может использоваться при моделировании в системах с дополнительными условиями, где нет простых переходов из одного состояния в другое. Примером применения являются различные контрольно-пропускные пункты, терминалы по формированию очередей и т.д.

#### Библиографический список

1. Глушков, В. М. Синтез цифровых автоматов / В. М. Глушков. — Москва : Государственное издательство физико-математической литературы. — 1962. — 476 с.
2. Синтез цифрового автомата [Электронный ресурс] // KazEdu. — Режим доступа : <https://www.kazedu.kz/referat/201192> (дата обращения: 18.02.2018).