## Задание

- 1. Изучить материал лекции, письменно ответить на контрольные вопросы.
  - 2. Фотоотчет присылать на электронную почту

С уважением, Хвастова Светлана Ивановна

!!! Если возникнут вопросы обращаться по телефону 0721389311.

Электронная почта: xvsviv@rambler.ru

## Законы функционирования автоматов

Цель: изучить законы функционирования автомата Мили и автомата Мура.

Существует большое количество различных структур автоматов. В общем случае любой автомат может иметь различную структуру. Однако структуру любого автомата можно преобразовать к одной из двух типовых структур:

Автомат 1-го рода или автомат Мили.

Автомат 2-го рода или автомат Мура.

Структура автомата Мили представлена на рисунке 1.

Автомат Мили представляется в виде двух комбинационных схем и памяти, состоящей из отдельных элементов памяти.

Первая комбинационная схема (в дальнейшем будем обозначать ее КС1) имеет две группы входов. Одна группа входов является входами автомата в целом ( $x_1, x_2, ..., x_n$ ). На другую группу входов поступают сигналы из памяти автомата ( $q_t^1, q_t^2, ..., q_t^k$ ), т.е. состояние автомата. По отношению к автомату в целом эти сигналы являются внутренними. На выходах схемы КС1 формируются сигналы ( $q_{t+1}^1, q_{t+1}^2, ..., q_{t+1}^k$ ), которые поступают на входы элементов памяти ( $\Theta\Pi_r$ ).

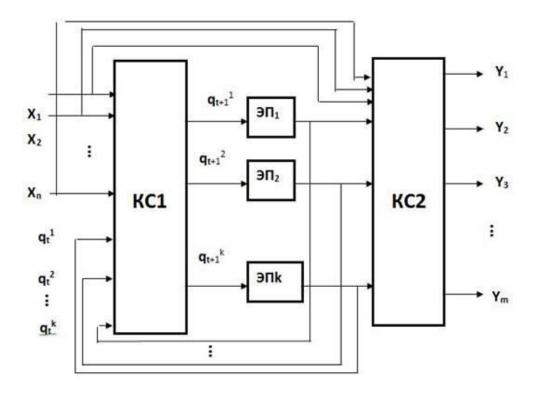
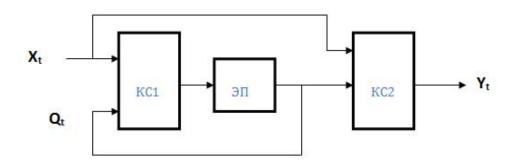


Рисунок 1 – Структура автомата Мили

После записи в память эти сигналы в следующем такте будут представлять собой следующее состояние автомата ( $Q_{t+1}$ ). Таким образом схема КС1 является схемой формирования следующего состояния автомата.

Вторая комбинационная схема (КС2) называется выходным преобразователем и служит для формирования выходных сигналов автомата (у<sub>1</sub>, у<sub>2</sub>, ..., у<sub>т</sub>). На ее входы поступают те же сигналы, что и на входы схемы КС1. Поэтому выходные сигналы в автомате Мили зависят как от состояния, так и от входных сигналов, поступающих в данном такте. Обобщенная структура автомата Мили имеет вид, представленный на рисунок 2.



## Рисунок 2 – Обобщенная структура автомата Мили

Работа автомата Мили описывается в общем виде уравнениями переходов и выходов:

$$\mathbf{Y}_{t} = \mathbf{Y}(\mathbf{X}_{t}, \mathbf{Q}_{t});$$

$$\mathbf{Q}_{t+1} = \mathbf{Q}(\mathbf{X}_{t}, \mathbf{Q}_{t}).$$
(1)

Уравнение (функция) переходов  $Q_{t+1}=Q(X_t, Q_t)$  определяет условия перехода автомата из одного состояния в другое. Это уравнение задает логику работы комбинационной схемы КС1.

Уравнение (функция) выходов  $Y_t = Y(X_t, Q_t)$  определяет условия формирования определенных выходных сигналов. Это уравнение задает логику работы комбинационной схемы КС2.

Анализ уравнений (1) показывает, что логика работы автомата Мили совпадает с логикой работы автомата обобщенной структуры.

Автомат Мура имеет структуру, показанную на рисунке 3.

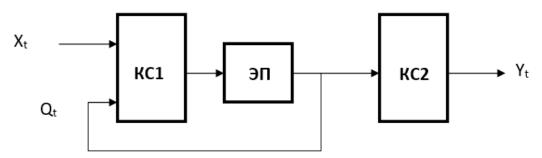


Рисунок 3 – Структура автомата Мура

Эта структура внешне очень незначительно отличается от структуры автомата Мили. Как видно на рисунке 3, это отличие заключается в том, что в автомате Мура входной сигнал не поступает на комбинационную схему КС2 (схему формирования выходов).

Работа автомата Мура описывается следующими уравнениями переходов и выходов:

$$\mathbf{Y}_{t} = \mathbf{Y}(\mathbf{Q}_{t});$$

$$\mathbf{Q}_{t+1} = \mathbf{Q}(\mathbf{X}_{t}, \mathbf{Q}_{t}).$$
(2)

Из уравнений (2) видно, что выходной сигнал автомата Мура зависит только от текущего состояния и не зависит от входного сигнала в <u>данном</u> такте. Следует особо отметить, что выходной сигнал зависит от входных сигналов, поступивших в предыдущих тактах, поскольку от них зависит текущее состояние. Таким образом, выходной сигнал автомата Мура задержан на один такт по отношению к входному сигналу

Иногда выходные сигналы автомата Мура совпадают с сигналами состояний. В этом случае автомат не имеет комбинационной схемы КС2 и называется автоматом без выходного преобразователя. Обобщенная структура такого автомата показана на рисунке 4.

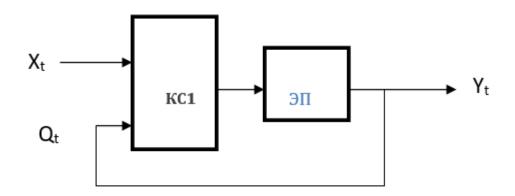


Рисунок 4 – Обобщенная структура автомата Мура

Алгоритм работы автомата Мура без выходного преобразователя описывается следующими уравнениями переходов и выходов:

$$\mathbf{Y_t} = \mathbf{Q_t};$$

$$\mathbf{Q_{t+1}} = \mathbf{Q} (\mathbf{X_t}, \mathbf{Q_t}).$$
(3)

## Контрольные вопросы:

- 1. Расшифруйте обозначения КС, ЭП.
- 2. Зарисуйте структуру автомата Мили
- 3. Зарисуйте структуру автомата Мура
- 4. Зарисуйте обобщенную структуру автомата Мили

- 5. Зарисуйте обобщенную структуру автомата Мура
- 6. Сравните автомат Мили с автоматом Мура по законам функционирования этих автоматов