## f Общие сведения о взаимосвязи теории информации, теории алгоритмов и теории автоматов



Техническая кибернетика – наука об управлении сложными динамическими системами, которая рассматривает вопросы разработки и конструирования автоматов (вычислительной техники), технических средств сбора, хранения, приема, передачи информации, а также ее преобразования.

Теория информации – раздел прикладной математики и информатики, где решаются исследовательские задачи, связанные с процессами сбора, обработки, хранения и передачи информации.

Информация принимается и передается по каналу связи в виде сообщений, которые имеют определенную форму представления и обладают признаками начала и конца сообщения, и в зависимости от содержания информации или ее неоднозначности возникает необходимость ее преобразования в удобную для передачи форму.

В качестве преобразователей применяются кодирующие и декодирующие устройства.

Основные понятия: алфавит, конечный алфавит, символ, слово, буква.

Пустая цепочка – цепочка, не содержащая ни одного символа (ε). Ее можно рассматривать, как цепочку в любом алфавите.

Теория алгоритмов – раздел математики, который изучает общие свойства алгоритма.

Взаимосвязь ТА и ТИ заключается в том, что ТА формирует основу для разработки алгоритмических языков, обосновывает принципы выработки эффективных алгоритмов программирования и дальнейших решений задач на компьютерах.

Эффективный алгоритм – алгоритм, который состоит из наименьшего количества операций.

Большое влияние на развитие теории автоматов оказали:

1. Логическая теория
2. Теория релейно–контактных схем, состоящая из 2 направлений:
   1. Теория логических комбинационных схем (автоматы с 1 состоянием)
   2. Теория дискретных автоматов

Логические выражения могут быть простыми и сложными. Простое логическое выражение состоит из одного высказывания и не содержит логические операции.

Сложное логическое выражение состоит из высказываний, объединенных логическими операциями (не, или, и, и т.д.)

Одноместные логические операции – операции с 1 высказывание.

Двуместные логические операции (логическое сложение/умножение).

Теория релейно–контактных схем – относится к структурной теории автоматов, в которой изучаются вопросы анализа, синтеза и преобразования электрических схем, построенных из контактных реле или других переключателей, которые могут находится только в 1 из 2 состояний – замкнутом или разомкнутым. Контакты реле находятся в замкнутом состоянии, когда реле под напряжением и через его обводку проходит электрический ток. Замкнутому состоянию соответствует значение логической единицы. И наоборот.

Доказано однозначное соответственное между функциями алгебры логики и последовательно–параллельными контактными схемами, а также сформулированы условия функционирования релейно–контактной схемы.

Пусть переменная xi соответствует замыкающему контакту, а ее инверсия размыкающему. Оператором дизъюнкции и конъюнкции будет соответствовать параллельное и последовательное соединение контактных сетей соответственно.

Таким образом преобразуя структурные формулы по законам алгебры логики можно получить новые формулы, различные по структуре, т.е. по типу и числу контактов и их соединения, но равносильные по действию.

## Комбинационные схемы

Это цифровые устройства, не обладающие памятью. Их логическое состояние однозначно определяется входными сигналами, имеющимися в данный момент времени (автоматы без памяти). Значение выходной переменной в каждый момент автоматного времени определяется значением одной переменной в тот же момент времени. Поэтому время может быть исключено из функциональной зависимости.

Функциональная зависимость между входной и выходной переменной может быть задана таблицей истинности, в которой каждому значению входной переменной ставится в соответствие значение выходной переменной. Рассмотрим случай, когда входные и выходные переменные автомата без памяти являются двоичные переменные. Пусть автомат имеет N входов, на которые поступают двоичные переменные xi, где i ∈ [1;n], m выходов с которых снимается yi при этом каждая выходная переменная является функцией двойных переменных. Автомат с двоичными входными переменными при наличии n кол-во ходов можно иметь 2n выходов, на которых реализуются различные двоичные функции от n двоичных аргументов.

yi = fj(x1,…, xi)

Способы задания автомата без памяти

1. Таблица истинности или системы уравнений
2. Система уравнений, составленная аппарата двоичных функций

Основные типы элементарных автоматов без памяти

1. Автомат, реализующий функцию константа 0 или генератор 0
2. Автомат реализующий функцию тавтологии – усилитель
3. Автомат, реализующий функцию инверсии (или инвертор или схема “НЕ”)