

КОДИРОВАНИЕ ВНУТРЕННИХ СОСТОЯНИЙ КОМБИНАЦИОННЫХ СХЕМ

Учреждение образования БГУИР, г. Минск. Республика Беларусь

Ст-т БГУИР
Лишко О.Н.

Руководитель:
к.т.н., доц. Будько А.А.

В современном мире, все большую роль играют цифровые вычислительные системы. Современному человеку сложно представить жизнь, без таких привычных вещей, как смартфон, телевизор, мобильный телефон или компьютер. Но не каждый догадывается, какие сложнейшие системы кроются за этими простыми словами. Элементы памяти, микроконтроллеры и микропроцессоры обрабатывают комбинации единиц и нулей. Количество этих операций в процессе работы вычислительной техники, достигает колоссальных величин, а сами устройства содержат миллиарды простейших элементов, на основе которых строятся их логика работы. С каждым днем сложность задач, которые они решают только возрастает, при этом, важнейшими остаются такие параметры как цена конечного устройства, вес, размер время автономной работы, надежность и т.п. Вследствие этого у инженеров постоянно возникает задача максимально упростить устройство.

В задании на курсовое проектирование была поставлена задача, разработать последовательностную схему – автомат, который из всех возможных, не перекрывающих друг друга, четырех разрядных комбинаций находит необходимые последовательности единиц и нулей. При этом цель, сконструировать как можно более простую схему.

В литературе как западных, так и русскоязычных авторов нет точного алгоритма, для нахождения минимально возможного решения минимизации комбинационных схем. В книге английского писателя Б. Голдсуорта – «Проектирование цифровых логических устройств» дан ряд правил, позволяющих найти относительно простой вариант решения. Суть их заключается в следующем:

1. Те состояния, из которых возможен переход только в одни и те же состояния, хотя бы для одного значения входного сигнала, необходимо кодировать так, чтобы их кодовое расстояние отличалось только одной цифрой.

2. Если состояния являются следующими для одного и того же состояния, то им необходимо назначать логически смежные кодовые комбинации.

Если сразу два правила соблюдены быть не могут, то предпочтение отдают 1 правилу. Данный метод позволяет получить неплохие решения задач минимизации, однако существенным недостатком данного метода является сложность адаптации к машинным алгоритмам поиска решений. Лишенным этого является, так называемый эвристический метод. Он достаточно большой по объему, его описание приводится в книге С.И. Баранова – «Синтез микропрограммных автоматов». На основе этого метода достаточно просто создать алгоритм для ЭВМ, и что немало важно он является весьма универсальным. В основе всех этих методов лежит принцип, что при минимальном числе переходов между состояниями (изменений значений триггеров) конечный результат, так же будет минимальным.

В этой работе рассмотрим другой подход. Суть его заключается в том, что тот или иной номер внутреннего состояния, задается не на основании учета наименьшего числа переходов, а максимальной симметричностью относительно конечных карт Карно. Вследствие этого, общее количество изменений состояний триггеров возрастает, однако минимизированные функции оказываются более простые, т.к. большее число единиц позволяет образовать более простые варианты минимизации.

Таким образом, удалось достичь существенно меньшего из всех рассчитанных вариантов решения. Однако данный метод проверялся на ограниченном числе однотипных графов, со строгими соблюдениями условий приведенных в задании. Поэтому для того, что бы более точно говорить о преимуществах, а так же применимости его к другим видам графов, необходимо в дальнейшем производить исследования в этой области.

Список использованных источников:

1. Будько А.А. – Методическое указание к лабораторной работе «Синтез цифровых автоматов». – М.: МРТИ, 1988
2. Баранов С.А. Синтез микропрограммных автоматов. - Л.: Энергия, 1974.
3. Голдсуорт Б. Проектирование цифровых логических устройств. - М.: Машиностроение, Д985.