**Смолин Ю.А., Савченко А.Ю.**

**ОЦЕНКА МЕТОДОВ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОЛЬНЫХ ЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ И СХЕМ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ**

Цель работы. Выбрать способ представления произвольной логической функции в аналитическом виде и метод её минимизации в процессе проведения лабораторной работы.

Теоретической основой всей цифровой техники является алгебра логики, а практической – элементы, реализующие ее функции. Поэтому студенты в процессе обучения должны получить навыки преобразования различных логических функций в заданном логическом базисе.

Логическое проектирование (синтез) цифрового устройства состоит из двух этапов – абстрактного и структурного синтеза.

Задача, которую должно решать устройство, обычно задается содержательно (словами). На этапе абстрактного синтеза осуществляют переход от содержательного описания задачи к формализованному в виде таблиц или формул булевых функций. Однако, как правило, булевая функция, полученная из таблиц, содержит лишние сочетания переменных, поэтому автомат, выполняющий таковую, оказывается громоздким.

Чтобы упростить его схему, необходимо упростить (минимизировать) булевую функцию, положенную в основу его работы. На этапе структурного синтеза минимизированную функцию реализуют, т.е. выбирают тип элементов и создают схему, реализующую поставленную задачу.

Таким образом, первый этап является наиболее важным и состоит, в свою очередь, из двух составляющих: запись формализованной логической функции и ее минимизация.

Любую булевую функцию  можно представить как некоторую комбинацию областей:

,  ,  , 

Тогда, в зависимости от значения функции и заданных С, которые в этом случае мы будем именовать конституентами, получим шестнадцать логических операций:

.

Подобная форма представления логических функций называется совершенной дизъюнктивной нормальной формой (СДНФ).

В логике Буля действует принцип двойственности, который гласит: при одновременной замене символов  и  все логические равенства остаются в силе. Поэтому нашу СДНФ можно представить несколько иначе:



***Секція: Радіоелектроніки та комп’ютерних систем***

Эта форма представления называется совершенной конъюнктивной нормальной формой (СКНФ). Здесь уже конституенты представлены не в виде конъюнктов, как в СНДФ, а в виде дизъюнктов, которые соединены конъюнкцией.

Существует еще и третья форма – совершенная полиномиальная нормальная форма (СПНФ). Ее легко получить из СДНФ путем замены:

, 

Поскольку конституенты не пересекаются (СiCj), мы можем сразу же записать (в СПНФ символ конъюнкции опускается):



Наиболее распространенной и приемлемой, для реализации в лабораторной работе является запись произвольной логической функции в СДНФ.

В процессе минимизации логических функций широко используются три способа:

* метод Куайна, основанный на применении закона поглощения к случаю, когда импликанта «накрывает» конституенту в таблице Куайна;
* метод сочетания индексов, который также основан на составлении специальных и громоздких таблиц, более сложных, чем в предыдущем случае;
* метод карт Карно, внешне простой, но оборачивается сложной программой реализации алгоритма на компьютере.

Кроме того, все три метода используются для сравнительно небольшого числа переменных, обычно до трех.

Поэтому в лабораторном макете предлагается проводить минимизацию, основываясь на основных законах логики Буля. В первую очередь, применяя законы ассоциативности и дистрибутивности, а затем законы идемпотентности, коммуникативности, нуля и единицы, поглощения, склеивания и де Моргана.

Выводы. Для разработанного лабораторного макета наиболее целесообразным является запись логической функции в виде СДНФ и дальнейшая её минимизация на базе основных законов логики Буля: ассоциативности, дистрибутивности, идемпотентности, коммуникативности, нуля и единицы, поглощения, склеивания и де Моргана.