

Лабораторная работа №2.

Разработка преобразователей кодов на основе типовых функциональных узлов комбинационной логики

Цель работы. Изучить принципы работы типовых функциональных узлов комбинационной логики: шифраторов, дешифраторов, мультиплексоров. Разработать проект преобразователя кодов на их основе.

Краткие теоретические сведения

Одним из способов создания комбинационных схем, осуществляющих преобразование входных кодов в выходные, является использование типовых функциональных узлов комбинационной логики: шифраторов, дешифраторов, мультиплексоров.

Простым в реализации является принцип построения преобразователей кодов на основе пары дешифратор-шифратор. В этом случае разработка преобразователя кодов сводится к формированию связей между дешифратором и шифратором необходимой разрядности. Концепцию иллюстрирует рисунок 1. В случае, когда имеются одинаковые сочетания выходных кодов, между дешифратором и шифратором следует дополнительно включать объединительные логические элементы.

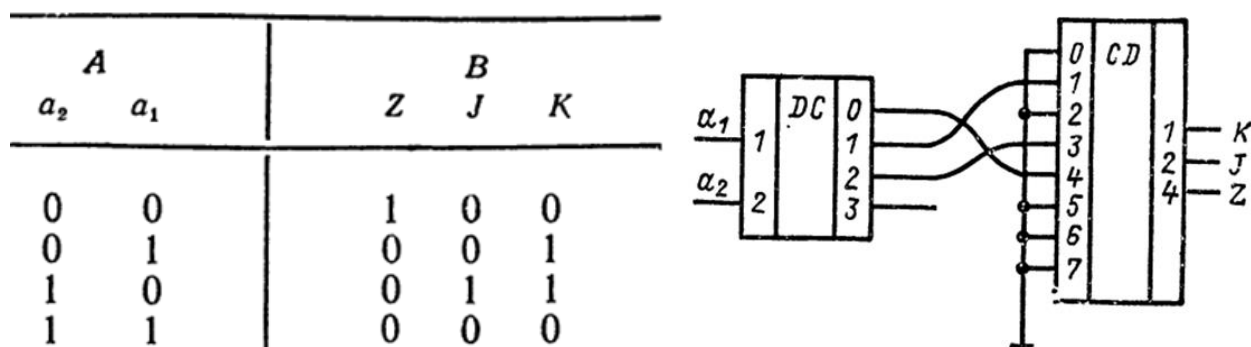


Рисунок 1 – Слева таблица истинности, справа – реализация на основе пары дешифратор-шифратор

Также несложным является проектирование преобразователей кодов на основе мультиплексоров. Поскольку мультиплексор имеет только один выход, то для разработки необходимо брать количество мультиплексоров, соответствующее разрядности выходного кода. Входной код подаётся на адресные входы мультиплексора, а необходимые уровни для осуществления корректного преобразования задаются разработчиком схемы на информационных входах мультиплексора. Идея построения преобразователя кодов для одного выхода приведена на рисунке 2.

В среде Quartus дешифраторы, шифраторы и мультиплексоры представлены как модели микросхем 74-й серии, так и функциональными блоками, а также элементами мегафункций.

Достоинство данного метода разработки – простота, а также возможность при необходимости осуществлять перестройку алгоритма преобразования входных кодов в выходные; недостаток – нерациональное использование ресурсов ПЛИС.

Варианты заданий*

Задание заключается в формировании проекта комбинационного устройства в три входа и двумя выходами, работающего в соответствии с заданной по варианту таблицей истинности. Таблица истинности на выполнение разработки совпадает с приведенной в методических указаниях к лабораторной работе №1. Требуется осуществить разработку и моделирование двух вариантов схемы:

- 1) на основе пары дешифратор-шифратор,
- 2) на основе мультиплексоров.

Для реализации следует использовать блоки моделей микросхем 74-й серии.

***Примечание:** Если отчет представлен после указанной предельной даты выполнения работы, то, помимо выполнения основного задания, следует выполнить дополнительное задание: реализовать схему на основе модулей мегафункций Quartus.

K	x_3	x_2	x_1	x_0	y	Ді
0	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	
1	0	0	0	1	0	0
	1	0	0	1	0	
2	0	0	1	0	0	0
	1	0	1	0	0	
3	0	0	1	1	0	x_3
	1	0	1	1	1	
4	0	1	0	0	0	0
	1	1	0	0	0	
5	0	1	0	1	0	x_3
	1	1	0	1	1	
6	0	1	1	0	0	x_3
	1	1	1	0	1	
7	0	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	

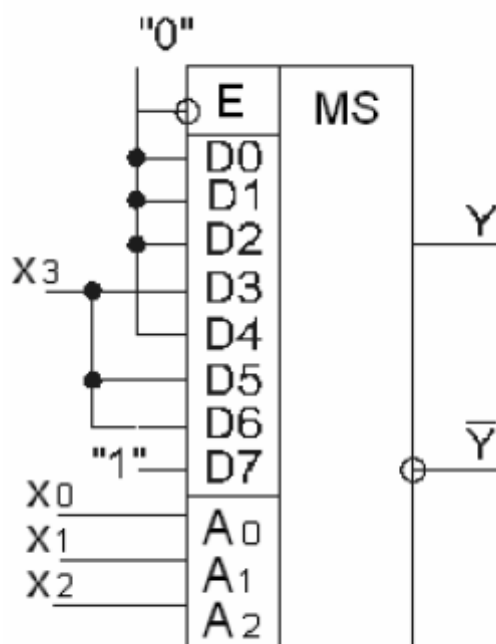


Рисунок 2. - Слева – таблица истинности, справа – схема реализации на мультиплексоре

Порядок выполнения работы

1. Получить вариант задания у преподавателя во время занятия по расписанию, удостовериться в правильном понимании задания и критериев его оценки.
2. Сформировать две схемы преобразователей кодов.
3. Сформировать проект для ПЛИС, осуществить его компиляцию и моделирование.
4. Убедиться в работе проекта в соответствии с данными полученного варианта, продемонстрировать работу преподавателю.
5. Сохранить проект, выйти из среды Quartus. Закончить работу.

Содержание отчета

1. Цель работы.
2. Заданная таблица истинности.
3. Две схемы устройств в графическом формате в среде Quartus, с необходимым описанием процесса разработки
4. Временные диаграммы работы обеих разработанных схем в среде Quartus.
5. Выводы.
6. Список используемых источников.

Рекомендуемая литература

1. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника. 3-е изд., БХВ-Петербург, 2010.
2. Список микросхем 7400 семейства. // URL:
https://electronics.fandom.com/ru/wiki/Список_микросхем_7400_семейства