

СИНТЕЗ ЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Курсовой проект

Заочный факультет, 5 семестр

Курсовой проект состоит из трех разделов с индивидуальными вариантами заданий. Варианты заданий объединены в комплекс, номер которого определяется последними двумя цифрами номера зачетной книжки.

Задание на курсовое проектирование.

Часть 1: Выполнить синтез логической схемы цифрового устройства имеющего 4 входа и 2 выхода на элементах малой степени интеграции.

Содержание первой части работы:

1.1 составить логические уравнения для каждого выхода в виде СДНФ и СКНФ;

1.2 выполнить минимизацию функций, записанных в СДНФ и СКНФ, используя метод непосредственных преобразований;

1.3 привести полученные минимизированные функции к единому базису (И-НЕ);

1.4 выполнить минимизацию функций с помощью карт Карно, сравнить полученные результаты;

1.5 определить аппаратные средства, необходимые для реализации минимизированных функций как с использованием единого базиса, так и без использования единого базиса;

1.6 выбрать оптимальный вариант и построить для него принципиальную схему с перечнем элементов.

Часть 2: Синтезировать комбинационную схему по варианту задания для преобразования одного кода в другой или обеспечивающую защиту кода по заданному признаку. В зависимости от варианта задания могут использоваться следующие коды:

1. трехразрядный код на все сочетания;
2. четырехразрядный код Грея;
3. двоично-десятичный код 2 - 4 - 2 - 1;
4. двоично-десятичный код 8 - 4 - 2 - 1;

5. код Джонсона;
6. семиэлементный десятичный код;
7. код с постоянным весом C_n^m ;
8. n -разрядный код с проверкой на четность;
9. n -разрядный код с проверкой на нечетность;
10. распределительный 8-ми разрядный код.

ЗАМЕЧАНИЕ: количество возможных кодовых комбинаций определяется меньшим из чисел максимально возможных комбинаций заданных кодов

Содержание второй части работы:

- 2.1 определить структуру входных и выходных сигналов проектируемой комбинационной схемы;
- 2.2 составить таблицу состояний;
- 2.3 записать функции алгебры логики для каждой выходной переменной; провести минимизацию полученных функций;
- 2.4 составить функциональную схему проектируемого устройства.

Часть 3: Спроектировать цифровую последовательностную схему (автомат), заданную таблицей истинности, с использованием универсальных JK-триггеров и логических комбинационных схем. Автомат имеет начальное состояние (начальную вершину $K_0=0$), конечное состояние (конечную вершину $K_{max} \leq 15$), не более трех вершин пропусков состояния. Так как K_{max} не превышает 15_{10} , то число триггеров (n) должно быть ≤ 4 , ($K_{max} \leq 2^n$).

Структурная схема блока приведена на Рис. 1.

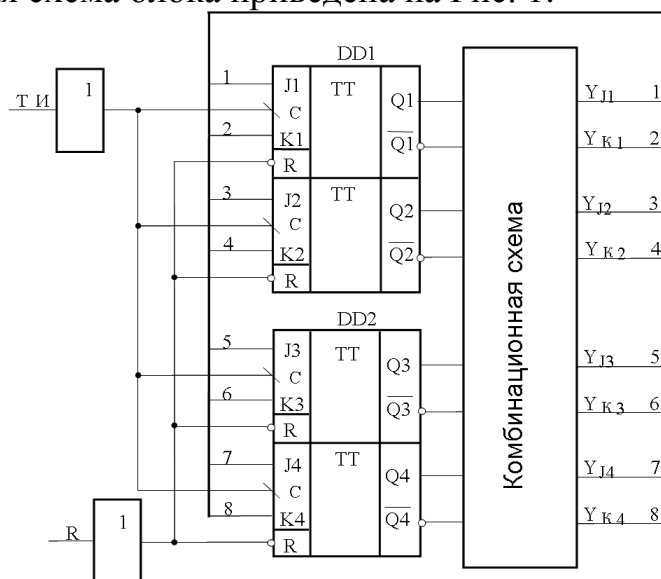


Рис. 1. Структурная схема цифрового автомата

Входы установки в 0 и тактовые входы на схеме объединены, комбинационная схема обеспечивает заданную логику переходов. Под действием входных импульсов счетчик переходит из одного состояния в другое. Комбинация состояний выходов триггеров определяет двоичное число на выходе счетчика.

Содержание третьей части работы:

3.1 В соответствии с вариантом задания составить таблицу истинности

3.2 Заполнить таблицу переходов каждого триггера из одного состояния в другое

3.3 Заполнить карты Карно для 8 входных переменных $J_1, J_2, J_3, J_4, K_1, K_2, K_3, K_4$

3.4 Выполнить минимизацию логических функций и записать их логические выражения

3.5 Записать полученные функции в базисе И-НЕ

3.6 Разработать принципиальную схему на элементах серии К555

ЗАДАНИЯ

Варианты задания по номеру зачетной книжки (верхняя строка).

Варианты задания обозначены двумя цифрами разделенными точкой.

Первая цифра это номер раздела, а вторая – номер варианта задания.

00	01	02	03	04	05	06	07	08	09
1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10
2.31	2.32	2.33	2.34	2.33	2.36	2.17	2.18	2.19	2.20
3.29	3.30	3.31	3.32	3.33	3.34	3.35	3.36	3.37	3.38

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1.11	1.12	1.13	1.14	1.15	1.16	1.17	1.18	1.19	1.20
2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	2.10
3.39	3.40	3.41	3.42	3.43	3.44	3.45	3.46	3.47	3.48

20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1.21	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
2.11	2.12	2.13	2.14	2.15	2.16	2.17	2.18	2.19	2.20
3.49	3.50	3.51	3.52	3.53	3.54	3.55	3.56	3.45	3.46

30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
1.10	1.11	1.12	1.13	1.14	1.15	1.16	1.17	1.18	1.19
2.21	2.22	2.23	2.24	2.25	2.26	2.27	2.28	2.29	2.30
3.19	3.20	3.21	3.22	3.23	3.24	3.25	3.26	3.27	3.28

40	41	42	43	34	45	46	47	48	49
1.20	1.21	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8
2.31	2.32	2.33	2.34	2.33	2.36	2.7	2.8	2.9	2.10
3.09	3.10	3.11	3.12	3.13	3.14	3.15	3.16	3.17	3.18

Синтез логических систем – задание на курсовое проектирование

50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
1.9	1.10	1.11	1.12	1.13	1.14	1.15	1.16	1.17	1.18
2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	2.10
3.30	3.31	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8

60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
1.19	1.20	1.21	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
2.11	2.12	2.13	2.14	2.15	2.16	2.17	2.18	2.19	2.20
3.29	3.30	3.31	3.32	3.33	3.34	3.35	3.36	3.37	3.38

70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
1.11	1.12	1.13	1.14	1.15	1.16	1.17	1.18	1.19	1.20
2.21	2.22	2.23	2.24	2.25	2.26	2.27	2.28	2.29	2.30
3.39	3.40	3.41	3.42	3.43	3.44	3.45	3.46	3.47	3.48

80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
1.21	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
2.31	2.32	2.33	2.34	2.33	2.36	2.7	2.8	2.9	2.10
3.49	3.50	3.51	3.52	3.53	3.54	3.55	3.56	3.22	3.23

90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
1.10	1.11	1.13	1.14	1.15	1.16	1.17	1.18	1.19	1.20
2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	2.10
3.19	3.20	3.21	3.22	3.23	3.24	3.25	3.26	3.27	3.28

Варианты заданий по разделам проекта.***Первый раздел.***

Базовая таблица истинности (Вариант 1.1)

Таблица 1

№	ВХОДЫ				ВЫХОДЫ		Код выхода
	a	b	c	d	F	Q	FQh
0	0	0	0	0	1	0	2
1	0	0	0	1	1	0	2
2	0	0	1	0	1	0	2
3	0	0	1	1	0	0	0
4	0	1	0	0	1	0	2
5	0	1	0	1	0	0	0
6	0	1	1	0	1	1	3
7	0	1	1	1	0	1	1
8	1	0	0	0	1	1	2
9	1	0	0	1	1	1	2
10	1	0	1	0	1	1	2
11	1	0	1	1	0	0	0
12	1	1	0	0	0	0	0
13	1	1	0	1	0	0	0
14	1	1	1	0	0	0	0
15	1	1	1	1	0	1	1

Представленная выше таблица истинности сохраняет неизменными 5 столбцов в левой части таблицы для всех вариантов заданий, а именно столбцы (№) (a) (b) (c) (d), но имеет изменяемые значения в столбцах F и Q. В приведенных ниже вариантах значения в столбцах F и Q представлены объединенным 16-ричным кодом FQh (смотри графу "Код выхода" в таблице 1).

Таблица 1 соответствует заданию по варианту №1.1.

Варианты первого раздела проекта

Вариант 1.2		Вариант 1.3		Вариант 1.4		Вариант 1.5	
№ строки	Код FQh	№ строки	Код FQh	№ строки	Код FQh	№ строки	Код FQh
0	2	0	0	0	2	0	2
1	2	1	2	1	2	1	2
2	0	2	1	2	2	2	0
3	1	3	1	3	1	3	1
4	0	4	1	4	0	4	0
5	0	5	0	5	0	5	0
6	2	6	2	6	2	6	0
7	1	7	0	7	0	7	1
8	1	8	1	8	0	8	1
9	0	9	0	9	0	9	0
10	2	10	2	10	2	10	2
11	0	11	0	11	0	11	0
12	2	12	2	12	1	12	2
13	0	13	0	13	1	13	0
14	0	14	2	14	0	14	2
15	1	15	1	15	1	15	2

Вариант 1.6		Вариант 1.7		Вариант 1.8		Вариант 1.9	
№ строки	Код FQh	№ строки	Код FQh	№ строки	Код FQh	№ строки	Код FQh
0	2	0	2	0	2	0	0
1	0	1	1	1	3	1	0
2	0	2	0	2	0	2	0
3	1	3	2	3	1	3	1
4	1	4	0	4	0	4	0
5	0	5	0	5	0	5	0
6	1	6	3	6	2	6	2
7	1	7	1	7	1	7	3
8	0	8	3	8	1	8	1
9	0	9	0	9	0	9	0
10	2	10	2	10	1	10	3
11	0	11	0	11	0	11	0
12	2	12	2	12	2	12	2
13	0	13	0	13	3	13	1
14	0	14	0	14	0	14	0
15	1	15	1	15	1	15	1

Вариант 1.10		Вариант 1.11		Вариант 1.12		Вариант 1.13	
№ строки	Код FQh	№ строки	Код FQh	№ строки	Код FQh	№ строки	Код FQh
0	1	0	3	0	0	0	2
1	3	1	1	1	0	1	2
2	0	2	0	2	0	2	0
3	1	3	1	3	1	3	1
4	0	4	0	4	0	4	0
5	0	5	0	5	3	5	0
6	2	6	0	6	3	6	0
7	1	7	1	7	1	7	1
8	0	8	1	8	1	8	1
9	0	9	0	9	0	9	1
10	2	10	1	10	2	10	2
11	0	11	0	11	0	11	0
12	0	12	3	12	2	12	2
13	0	13	0	13	0	13	3
14	0	14	0	14	0	14	0
15	1	15	1	15	1	15	0

Вариант 1.14		Вариант 1.15		Вариант 1.16		Вариант 1.17	
№ строки	Код FQh	№ строки	Код FQh	№ строки	Код FQh	№ строки	Код FQh
0	1	0	1	0	0	0	3
1	1	1	0	1	0	1	0
2	0	2	0	2	3	2	0
3	0	3	3	3	2	3	1
4	0	4	0	4	0	4	3
5	0	5	0	5	0	5	0
6	2	6	2	6	0	6	2
7	1	7	0	7	1	7	1
8	1	8	0	8	0	8	1
9	0	9	0	9	0	9	0
10	3	10	2	10	3	10	2
11	0	11	0	11	0	11	0
12	1	12	2	12	1	12	2
13	0	13	3	13	0	13	0
14	0	14	0	14	0	14	0
15	1	15	1	15	1	15	0

Вариант 1.18		Вариант 1.19		Вариант 1.20		Вариант 1.21	
№ строки	Код FQh	№ строки	Код FQh	№ строки	Код FQh	№ строки	Код FQh
0	0	0	1	0	0	0	0
1	3	1	1	1	1	1	0
2	0	2	0	2	0	2	3
3	1	3	0	3	3	3	1
4	0	4	0	4	0	4	0
5	0	5	0	5	0	5	0
6	3	6	2	6	2	6	1
7	0	7	0	7	1	7	1
8	0	8	1	8	1	8	0
9	0	9	3	9	0	9	0
10	1	10	0	10	2	10	1
11	0	11	0	11	0	11	0
12	2	12	1	12	3	12	2
13	0	13	0	13	0	13	0
14	0	14	0	14	0	14	0
15	2	15	0	15	0	15	3

Варианты второго раздела проекта

№ варианта	Задание		№ варианта	Задание		№ варианта	Задание
2.1	1/2		2.13	8(n=4)		2.25	5/6
2.2	1/3		2.14	9(n=3)		2.26	1/10
2.3	1/5		2.15	9(n=4)		2.27	2/10
2.4	1/6		2.16	3/1		2.28	3/10
2.5	2/1		2.17	3/4		2.29	5/10
2.6	2,3		2.18	3/5		2.30	10/1
2.7	2/5		2.19	3/6		2.31	10/2
2.8	2/6		2.20	4/3		2.32	10/3
2.9	C_5^3		2.21	4/5		2.33	C_4^2
2.10	C_5^2		2.22	4/6		2.34	C_5^4
2.11	C_4^3		2.23	5/1		2.35	3/2
2.12	8(n=3)		2.24	5/2		2.36	5/3

Обозначения в таблице:

а) № входной_код/№ выходной_код (порядковые номера кодов приведены в выше)

б) C_n^m – код с постоянным весом

в) 8(n=) / 9(n=) – коды с проверкой на четность / нечетность, n – разрядность кода.

Варианты третьего раздела проекта

№ варианта	K _{max}	Пропуск состояния		
		N1	N2	N3
3.1	9	2	4	4
3.2	10	2	6	6
3.3	11	4	4	6
3.4	12	2	4	4
3.5	13	2	6	6
3.6	14	2	4	6
3.7	15	2	4	6
№ варианта	K _{max}	Пропуск состояния		
		N1	N2	N3
3.8	9	3	5	5
3.9	10	3	7	7
3.10	11	5	5	7
3.11	12	3	5	7
3.12	13	3	5	7
3.13	14	3	5	7
3.14	15	3	5	7
№ варианта	K _{max}	Пропуск состояния		
		N1	N2	N3
3.15	9	4	6	6
3.16	10	4	6	8
3.17	11	4	6	8
3.18	12	4	6	8
3.19	13	4	6	8
3.20	14	4	6	8
3.21	15	4	6	8
№ варианта	K _{max}	Пропуск состояния		
		N1	N2	N3
3.22	9	5	7	7
3.23	10	5	7	9
3.24	11	5	7	9
3.25	12	5	7	9
3.26	13	5	7	9
3.27	14	5	7	9
3.28	15	5	7	9

№ варианта	K _{max}	Пропуск состояния		
		N1	N2	N3
3.29	9	1	5	5
3.30	10	1	1	5
3.31	11	1	7	7
3.32	12	1	3	6
3.33	13	1	3	7
3.34	14	1	3	6
3.35	15	1	4	7
№ варианта	K _{max}	Пропуск состояния		
		N1	N2	N3
3.36	9	2	2	5
3.37	10	2	5	5
3.38	11	2	5	7
3.39	12	2	5	8
3.40	13	2	5	9
3.41	14	2	5	10
3.42	15	2	5	11
№ варианта	K _{max}	Пропуск состояния		
		N1	N2	N3
3.43	9	3	3	5
3.44	10	3	5	5
3.45	11	3	5	8
3.46	12	3	5	9
3.47	13	3	6	10
48	14	3	6	11
3.49	15	3	7	12
№ варианта	K _{max}	Пропуск состояния		
		N1	N2	N3
3.50	9	1	2	2
3.51	10	2	3	5
3.52	11	3	4	6
3.53	12	4	5	7
3.54	13	5	6	8
3.55	14	6	7	9
3.56	15	7	8	10