



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«МИРЭА - Российский технологический университет»

РТУ МИРЭА

Институт искусственного интеллекта
Кафедра общей информатики

ОТЧЕТ
ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ № 11
Синтез четырехразрядного счетчика с параллельным переносом
между разрядами двумя способами
по дисциплине
«ИНФОРМАТИКА»

Выполнил студент группы ИМБО-01-22

Ким К.С.

Принял
Ассистент

Павлова Е.С.

Практическая работа выполнена

«_» декабря 2022 г.

Подпись студента

«Зачтено»

«_» декабря 2022 г.

Подпись преподавателя

Москва 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ	3
2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ	4
2.1 Таблица переходов счётчика	4
2.2 Проектирование оптимальных схем управления	4
2.3 Реализация счётчика с оптимальной схемой управления	8
2.4 Реализация счётчика на преобразователе кодов	8
3 ВЫВОДЫ.....	10
4 ИНФОРМАЦИОННЫЙ ИСТОЧНИК.....	11

1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Разработать счетчик с параллельным переносом на D-триггерах двумя способами: с оптимальной схемой управления, выполненной на логических элементах общего базиса; со схемой управления, реализованной на преобразователе кодов (быстрая реализация, но не оптимальная схема).

В качестве исходных данных использовать индикатор CNT лабораторного комплекса, на котором слева направо отображены:

- Направление счета (0 – сложение, 1 – вычитание);
- Максимальное значение счетчика (не путать с модулем счета);
- Шаг счета.

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ

CNT: 092

- Направление счета – сложение;
- Максимальное значение – 9;
- Шаг счета – 2.

2.1 Таблица переходов счётчика

По исходным данным восстановим таблицу переходов счетчика (табл. 1).

Таблица 1 – Таблица переходов счётчика

$Q_3(t)$	$Q_2(t)$	$Q_1(t)$	$Q_0(t)$	$Q_3(t+1)$	$Q_2(t+1)$	$Q_1(t+1)$	$Q_0(t+1)$
0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	1	0	0
0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	1	1	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	1
0	1	0	1	0	0	1	0
0	1	1	0	1	0	1	1
0	1	1	1	1	1	0	0
1	0	0	0	0	1	0	1
1	0	0	1	0	1	1	0
1	0	1	0	*	1	1	1
1	0	1	1	*	0	0	0
1	1	0	0	*	0	0	1
1	1	0	1	*	0	1	0
1	1	1	0	*	*	*	*
1	1	1	1	*	*	*	*

2.2 Проектирование оптимальных схем управления

Построим карту Карно для МДНФ функции $Q_3(t+1)$ (табл. 2).

Таблица 2 – Карта Карно для построения МДНФ функции $Q_3(t+1)$

<div> <div>$Q_1(t)$</div> <div>$Q_0(t)$</div> <div>$Q_3(t)$</div> <div>$Q_2(t)$</div> </div>		00	01	11	10
00					
01				1	1
11		*	*	*	*
10				*	*

Построим карту Карно для МКНФ функции $Q_3(t+1)$ (табл. 3).

Таблица 3 – Карта Карно для построения МКНФ функции $Q_3(t+1)$

<div> <div>$Q_1(t)$</div> <div>$Q_0(t)$</div> <div>$Q_3(t)$</div> <div>$Q_2(t)$</div> </div>		00	01	11	10
00		0	0	0	0
01		0	0		
11		*	*	*	*
10		0	0	*	*

Из таблиц видно, что нам все равно, какую минимальную форму взять.

Запишем МКНФ для $Q_3(t+1)$ (формула 1).

$$Q_3(t+1)_{\text{МКНФ}} = Q_1(t) * Q_2(t) \quad (1)$$

Построим карту Карно для МДНФ функции $Q_2(t+1)$ (табл. 4).

Таблица 4 – Карта Карно для построения МДНФ функции $Q_2(t+1)$

<div> <div>$Q_1(t)$</div> <div>$Q_0(t)$</div> <div>$Q_3(t)$</div> <div>$Q_2(t)$</div> </div>		00	01	11	10
00				1	1
01		1	1		
11		*	*	*	*
10				*	*

Построим карту Карно для МКНФ функции $Q_2(t+1)$ (табл. 5).

Таблица 5 – Карта Карно для построения МКНФ функции $Q_2(t+1)$

<div> <div>$Q_1(t)$</div> <div>$Q_0(t)$</div> <div>$Q_3(t)$</div> <div>$Q_2(t)$</div> </div>		00	01	11	10
00		0	0		
01				0	0
11		*	*	*	*
10		0	0	*	*

Из таблиц видно, что нам все равно, какую минимальную форму взять.

Запишем МДНФ для $Q_2(t+1)$ (формула 2).

$$Q_2(t+1)_{\text{МДНФ}} = (Q_1(t) * \overline{Q_2(t)}) + (\overline{Q_1(t)} * Q_2(t)) \quad (2)$$

Построим карту Карно для МДНФ функции $Q_1(t+1)$ (табл. 6).

Таблица 6 – Карта Карно для построения МДНФ функции $Q_1(t+1)$

$Q_1(t)$ $Q_0(t)$ $Q_3(t)$ \ $Q_2(t)$		00	01	11	10
00	1	1			
01	1	1			
11	*	*	*	*	
10			*	*	

Построим карту Карно для МКНФ функции $Q_1(t+1)$ (табл. 7).

Таблица 7 – Карта Карно для построения МКНФ функции $Q_1(t+1)$

$Q_1(t)$ $Q_0(t)$ $Q_3(t)$ \ $Q_2(t)$		00	01	11	10
00				0	0
01				0	0
11	*	*	*	*	
10	0	0	*	*	

Из таблиц видно, что нам все равно, какую минимальную форму взять.

Запишем МДНФ для $Q_1(t+1)$ (формула 3).

$$Q_1(t+1)_{\text{МДНФ}} = (\overline{Q_1(t)} * \overline{Q_3(t)}) \quad (3)$$

В рассматриваемом примере $Q_0(t+1) = Q_0(t)$, что видно сразу из таблицы переходов.

2.3 Реализация счётчика с оптимальной схемой управления

При помощи полученных формул выполним реализацию схем управления для триггеров счетчика (рис. 1).

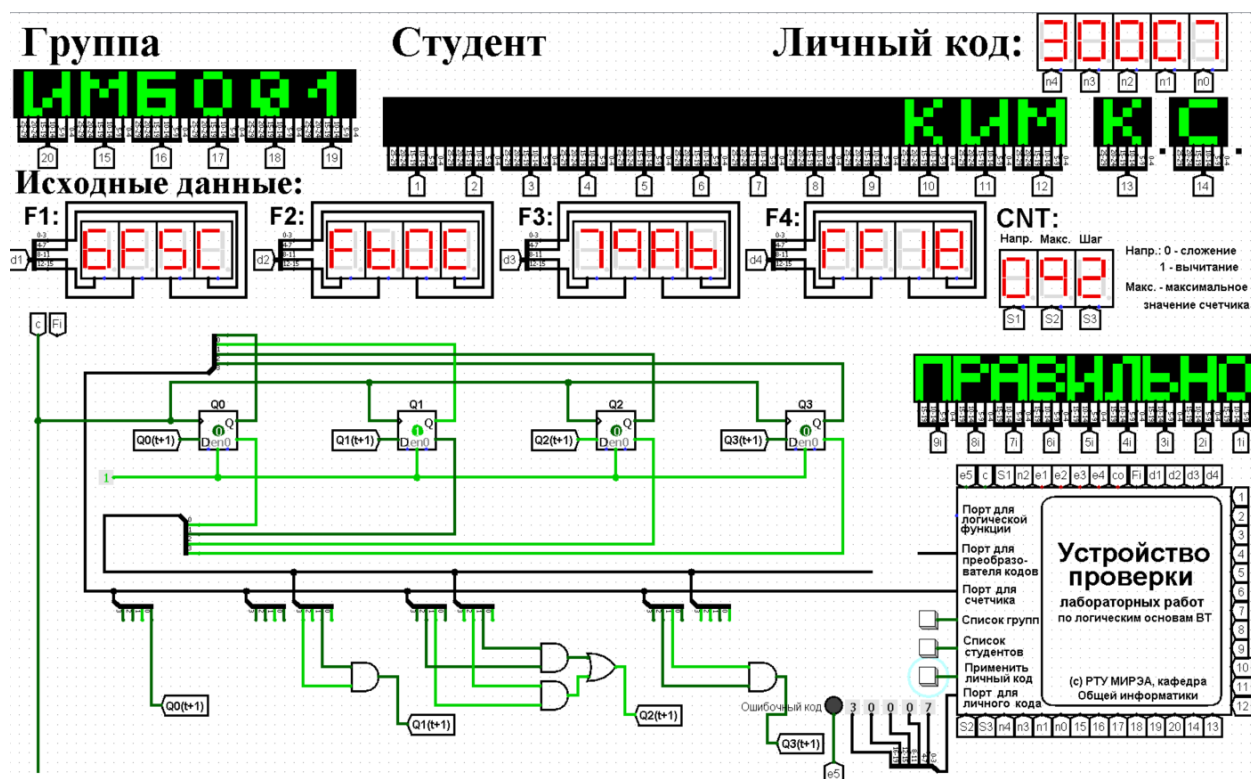


Рисунок 1 – Реализация счётчика с оптимальной схемой управления

2.4 Реализация счётчика на преобразователе кодов

Выполним реализацию счётчика при помощи преобразователя кодов в качестве схемы управления триггерами (рис. 2).

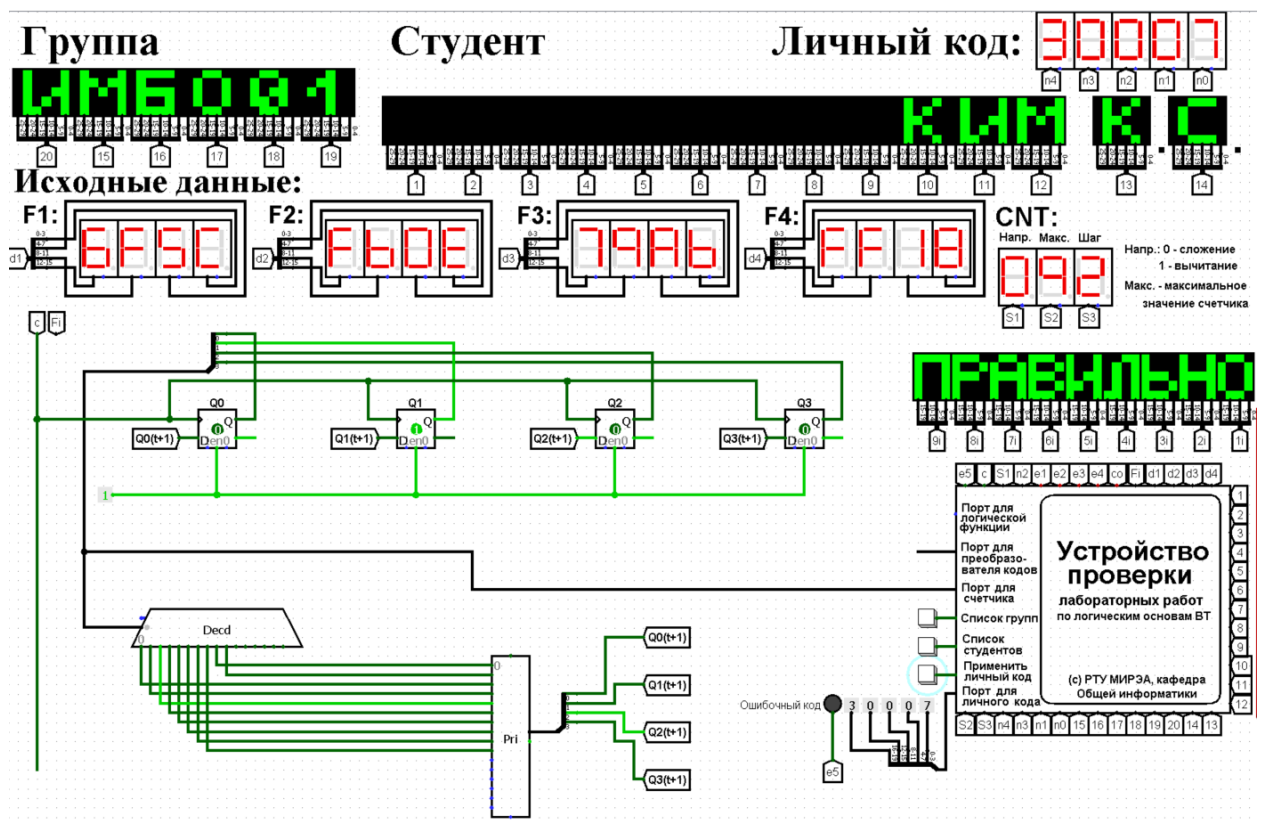


Рисунок 2 – Счётчик со схемой управления, выполненной на преобразователе кодов

3 ВЫВОДЫ

На практике был изучен счетчик с параллельным переносом на D-триггерах двумя способами: с оптимальной схемой управления, выполненной на логических элементах общего базиса; со схемой управления, реализованной на преобразователе кодов. По исходным данным восстановлена таблица переходов счетчика. Построены карты Карно для реализации оптимальных схем управления триггерами.

4 ИНФОРМАЦИОННЫЙ ИСТОЧНИК

Информатика: Методические указания по выполнению практических работ / С.С. Смирнов, Д.А. Карпов — М., МИРЭА — Российский технологический университет, 2020. — 102 с.