

ГУАП

КАФЕДРА № 44

ОТЧЕТ
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

доц., канд. техн. наук, доц.

должность, уч. степень, звание

подпись, дата

О. О. Жаринов

инициалы, фамилия

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ СЧЁТНОГО УСТРОЙСТВА С ЗАДАНЫМ
АЛГОРИТМОМ РАБОТЫ, В СРЕДЕ QUARTUS

по курсу: СХЕМОТЕХНИКА

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ ГР. №

4143

подпись, дата

А. М. Гридин

инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2023

1. Цель работы

Разработать проект модуля счетного устройства, работающего по заданному алгоритму, в среде программирования Quartus.

2. Вариант задания

Вариант № 8, подчеркнут синим цветом.

№ варианта	порядковый номер входного импульса счетного модуля																		
	0	1	2	...	M-2	M-1	M	M+1	M+2	...	2M-1	2M	2M+1	2M+2	...	3M-1	3M	3M+1	3M+2
1	0	1	2	...	M-2	M-1	M	M+1	M+2	...	1	0	1	2	...	M-1	M	M+1	M+2
2	0	1	2	...	M-2	M-1	M	M	M	...	M	0	1	2	...	M-1	M	M	M
3	0	1	2	...	M-2	M-1	M	M	M	...	M	M	M-1	M-2	...	1	0	1	2
4	0	1	2	...	M-2	M-1	0	0	0	...	0	0	1	2	...	M-1	0	0	0
5	0	1	2	...	M-2	M-1	M	M-1	M-2	...	1	0	0	0	...	0	0	1	2
6	0	1	2	...	M-2	M-1	0	0	0	...	0	0	0	0	...	0	0	1	2
7	0	0	0	...	0	0	0	1	2	...	M-1	M	M-1	M-2	...	1	0	0	0
8	0	1	2	...	M-2	M-1	M	M	M	...	M	0	0	0	...	0	0	1	2
9	0	0	0	...	0	0	0	1	2	...	M-1	M	0	0	...	0	0	0	0
10	0	1	2	...	M-2	M-1	0	1	2	...	M-1	0	0	0	...	0	0	1	2

Рисунок 1 – Варианты

3. Обобщенная структурная схема формирователя и описание концепции проектирования.

Идею подсказали вы на лабораторной работе.

В счётном модуле есть 3 фазы работы: когда он работает как простой счётчик, когда он выводит константу M, и когда он выводит 0. После этого всё по новой.

Берется счётчик с основанием M (согласно моим предыдущим работам, M=10). Счётчик считает не останавливаясь. Когда он доходит до максимального значения, то сбрасывается и даёт импульс на выходе переполнения. Эти импульсы считает второй счётчик с основанием 3, согласно количеству фаз работы. Далее используется мультиплексор. Он будет выдавать либо значения первого счётчика либо константу M либо константу 0. Фазами по адресным входам будет управлять второй счётчик.

На выходе переполнения могут образоваться игольчатые импульсы, которые могут доставить проблемы с счётом. Для решения проблемы импульсы с этого выхода будут идти на вход разрешения работы, а на тактовый вход будем подавать тактовые импульсы. Таким образом, счётчик будет работать только

тогда, когда с тактовым импульсом будет ещё импульс от переполнения первого счётчика.

4. Схема устройства в графическом формате в среде Quartus

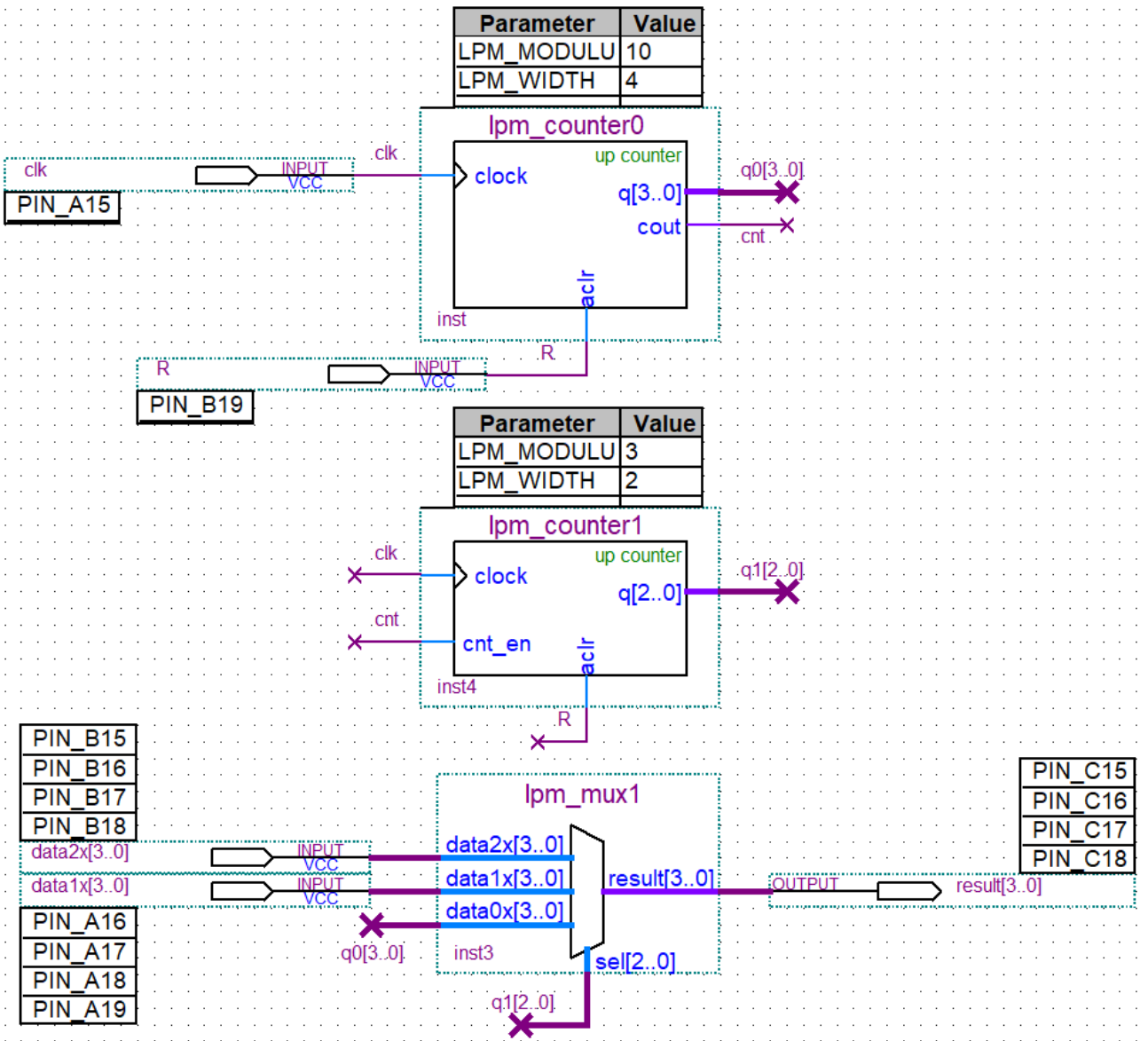
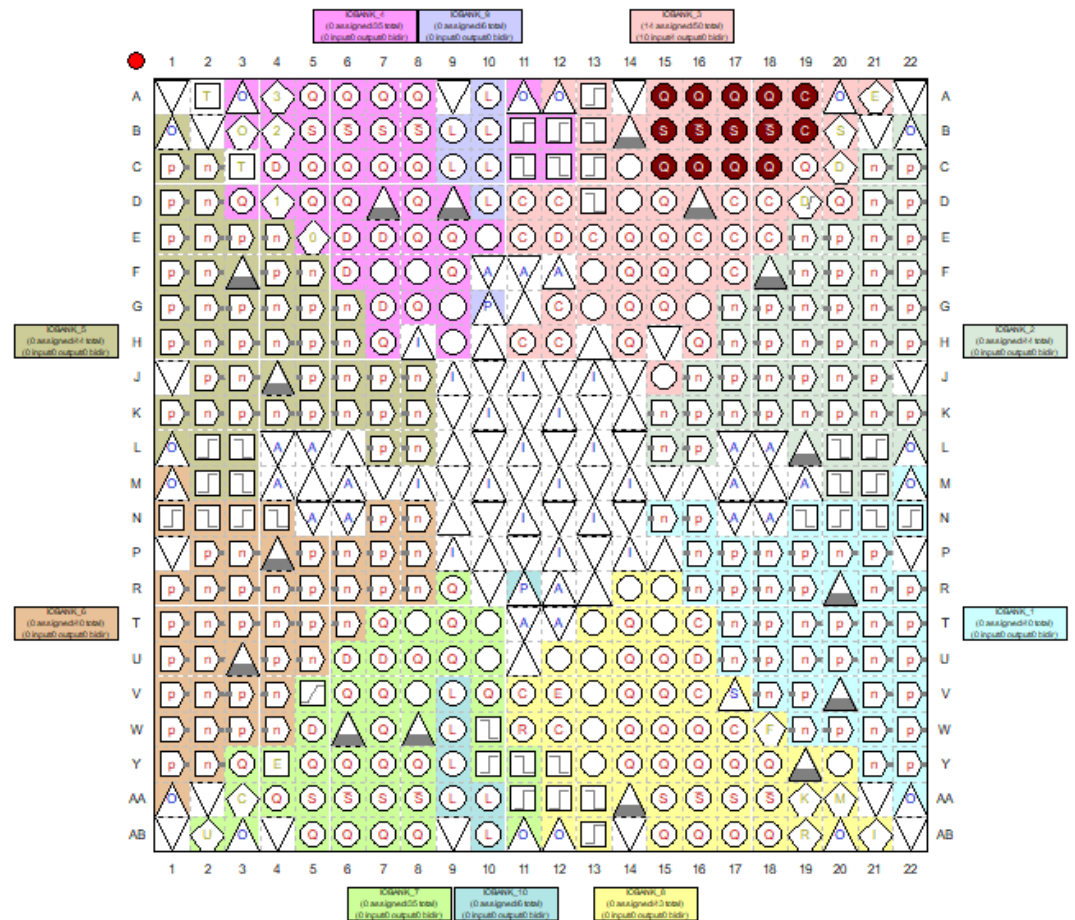


Рисунок 2 – Схема модуля счётного устройства

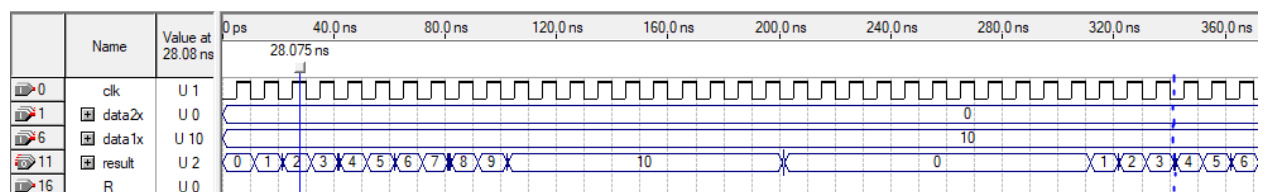
Top View - Flip Chip
Stratix II - EP2S15F484C3



Node Name	Direction	Location	I/O Bank	VREF Group	I/O Standard
clk	Input	PIN_A15	3	B3_N0	3.3-V LVTTTL (default)
data1x[3]	Input	PIN_A16	3	B3_N0	3.3-V LVTTTL (default)
data1x[2]	Input	PIN_A17	3	B3_N0	3.3-V LVTTTL (default)
data1x[1]	Input	PIN_A18	3	B3_N0	3.3-V LVTTTL (default)
data1x[0]	Input	PIN_A19	3	B3_N1	3.3-V LVTTTL (default)
data2x[3]	Input	PIN_B15	3	B3_N0	3.3-V LVTTTL (default)
data2x[2]	Input	PIN_B16	3	B3_N0	3.3-V LVTTTL (default)
data2x[1]	Input	PIN_B17	3	B3_N0	3.3-V LVTTTL (default)
data2x[0]	Input	PIN_B18	3	B3_N0	3.3-V LVTTTL (default)
R	Input	PIN_B19	3	B3_N1	3.3-V LVTTTL (default)
result[3]	Output	PIN_C15	3	B3_N0	3.3-V LVTTTL (default)
result[2]	Output	PIN_C16	3	B3_N0	3.3-V LVTTTL (default)
result[1]	Output	PIN_C17	3	B3_N0	3.3-V LVTTTL (default)
result[0]	Output	PIN_C18	3	B3_N0	3.3-V LVTTTL (default)

Рисунок 3 – Назначение выводов ПЛИС

5. Временная диаграмма работы схемы в среде Quartus.



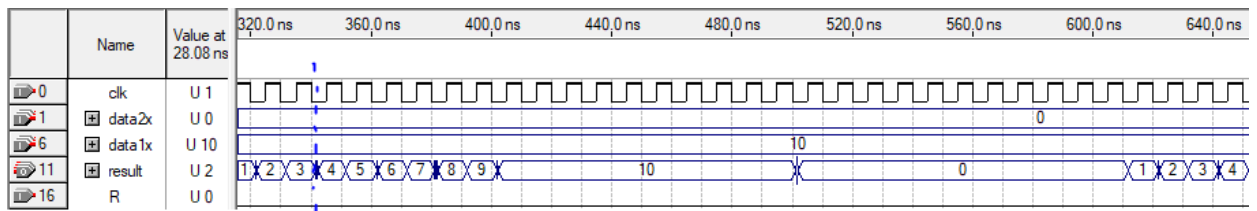


Рисунок 4 (а, б) – Временная диаграмма работы счётчика

6. Перечисление ошибок, творческих идей, приводящих в тупик, если таковые появлялись в процессе работы, и методов, применённых для их устранения.

Первоначально из-за отсутствия идей с помощью lpm модулей (по причине отсутствия практического опыта с ними), придумал вариант с помощью jk-триггеров, похожий на ЛР4. После вашей подсказки всё сразу стало понятно.

7. Выводы.

Был разработан проект модуля счетного устройства, работающего по заданному алгоритму, в среде программирования Quartus.на основе ПЛИС EP2S15F484C3.

8. Список используемых источников.

1 Лекция по схемотехнике от 16 октября 2023г. [Электронный ресурс], URL -

<https://bbb1.guap.ru/playback/presentation/2.3/23412a71232f44e828ecad8b475524b7c72ca4a0-1697460042019>

2 Лабораторная работа от 22 ноября 2023г. [Электронный ресурс], URL - <https://bbb2.guap.ru/playback/presentation/2.3/a9febfc68c9d1548e0cf428efe165bee5ee2486-1700647532294>