

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 №4

РАЗРАБОТКА ФОРМИРОВАТЕЛЯ ИМПУЛЬСНОЙ
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ С ЗАДАННЫМИ СВОЙСТВАМИ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯЗЫКОВ ОПИСАНИЯ АППАРАТУРЫ

по курсу: СХЕМОТЕХНИКА

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ гр. №

4143

подпись, дата

Д.В. Пономарев

инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2024

Цель работы

Разработать проект формирователя импульсной последовательности с заданными свойствами в среде программирования Quartus, используя языки описания аппаратуры.

Индивидуальное задание

Содержание индивидуального задания варианта №24 продемонстрировано на рисунке 1.

Таблица вариантов заданий

Вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
К _{нач}	0	1	2	1	0	2	0	1	2	3	1	2	0	1	2
К ₁	3	12	1	4	5	6	9	8	14	13	1	3	4	2	1
К ₀	14	5	16	13	12	11	8	9	3	4	6	4	3	3	4
Вар.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
К _{нач}	0	1	2	0	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
К ₁	3	4	3	1	5	9	8	7	6	5	5	4	3	2	1
К ₀	2	1	6	8	1	2	3	4	5	4	6	7	7	7	7
Вар.	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
К _{нач}	0	1	2	0	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
К ₁	1	2	3	10	9	10	7	7	7	7	8	8	2	10	2
К ₀	10	10	10	1	2	3	1	2	3	4	1	2	8	2	9

Рисунок 1 – Индивидуальное задание

К_{нач}-количество нулей в начале работы

К₁-количество единиц после начала работы

К₀-количество нулей после единиц

Ход работы

В качестве языка описания аппаратуры был выбран Verilog.

В качестве решения был использован конечный автомат. В данном автомате будет 3 состояния:

- Состояние 0: данное состояние является начальным. Это состояние напрямую связано с выводом К_{нач}. Так как в данном варианте оно выводится в течение 2 тактов переход от этого состояния будет один раз в себя, а следующий в другое состояние 1. Результатом после пребывания в этом состоянии является вывод 0.

- Состояние 1: данное состояние отвечает за вывод единиц.

- Состояние 2: данное состояние отвечает за вывод нуля.

На вход будут подаваться обычные тактовые импульсы, а на выходе будет формироваться 1 или 0. Каждому состоянию эквивалентно двухбитное значение (0 – 00, 1 – 01, 2 – 10).

Внутри каждого из состояний написан способ вывода и условия действий.

Листинг программы

```
module lab1 (  
    input clk,  
    output reg out  
);  
  
parameter kn_0 = 2'b00, k1 = 2'b01, k0 = 2'b10;  
  
reg [1:0] state;  
  
reg [2:0] counter;  
  
always @(posedge clk) begin  
    out <= 1'b0;  
    case (state)  
  
        kn_0: begin  
  
            if (counter == 1) begin  
                counter <= 0;  
                state <= k1;  
            end  
            else begin  
                out <= 1'b0;  
                counter <= counter + 1;  
                state <= kn_0;  
            end  
        end  
    end
```

```

    k1: begin
        if (counter == 5) begin
            counter <= 0;
            state <= k0;
        end
        else begin
            out <= 1'b1;
            counter <= counter + 1;
            state <= k1;
        end
    end
end
k0: begin
    if (counter == 4) begin
        counter <= 0;
        state <= k1;
    end
    else begin
        out <= 1'b0;
        counter <= counter + 1;
        state <= k0;
    end
end
endcase
end
initial begin
    state <= kn_0;
end

```

endmodule

ПЛИС

Результат назначения выводов ПЛИС показан на рисунке 2.

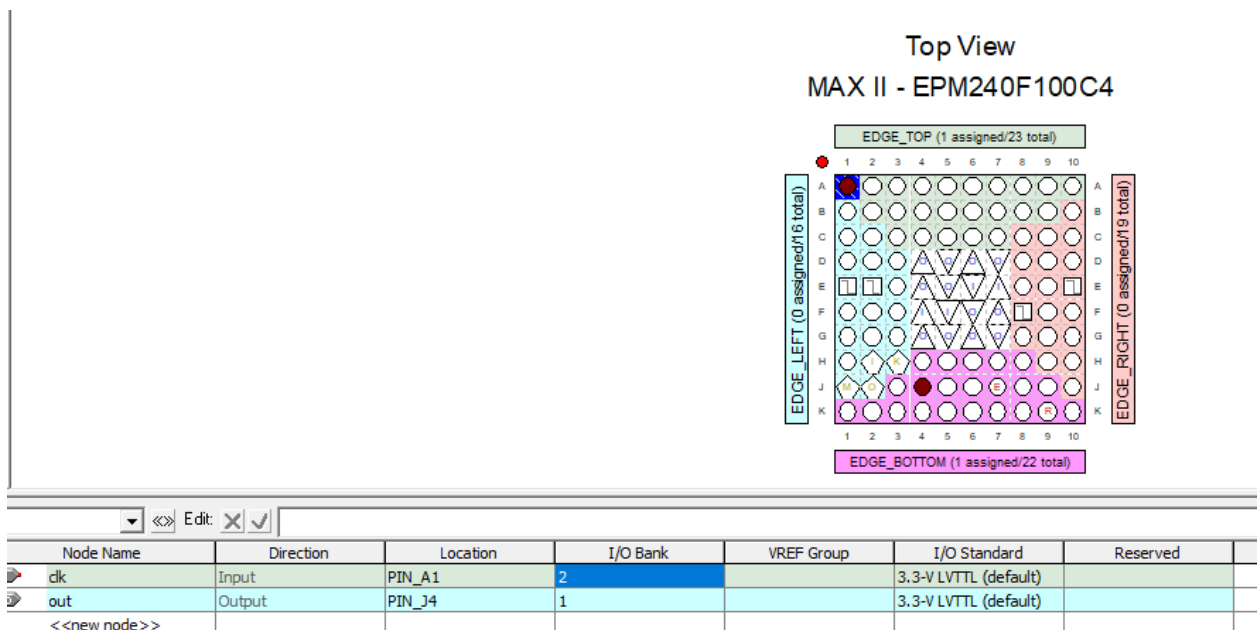


Рисунок 2 – Назначение выводов ПЛИС

Временная диаграмма

Результат функциональной симуляции первой программы на временной диаграмме продемонстрирован на рисунке 3, тогда как результат временной – на рисунке 4 соответственно.

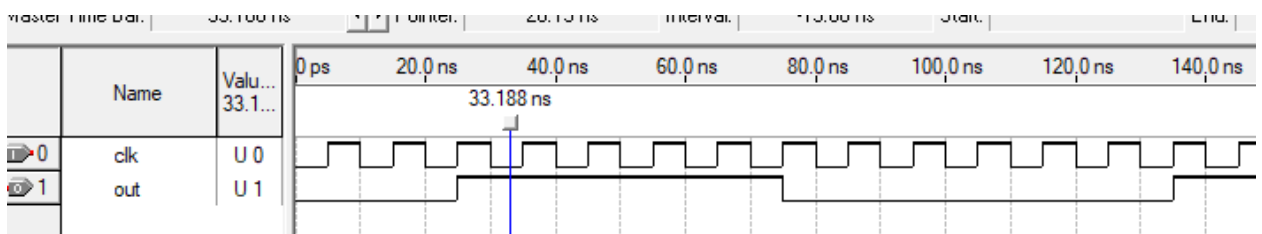


Рисунок 3 – Функциональная симуляция

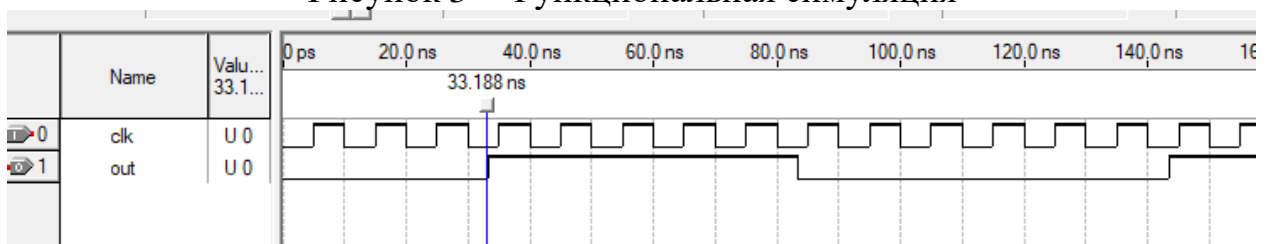


Рисунок 4 –Временная симуляция

Выводы

В данной лабораторной работе был разработан проект формирователя импульсной последовательности с заданными свойствами в среде программирования Quartus, используя языки описания аппаратуры.

Список используемых источников

1. Проектирование встраиваемых систем на ПЛИС. / З.Наваби; перев. с англ. В.В. Соловьева. – М.: ДМК Пресс, 2016. - 464 с.
2. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера / Д.М. Харрис, С.Л. Харрис; пер. с англ. Imagination Technologies. – М.: ДМК Пресс, 2018. - 792 с.
3. Методические указания: [Электронный ресурс] // Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения. URL.: <https://pro.guap.ru/inside/student/tasks/0fdb98383428d337ebd147c885592f56/download>. (Дата обращения: 16.03.24).
4. Лекционный курс: [Электронный ресурс] // Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения. URL.: <https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=9962>. (Дата обращения: 16.03.24).