

ГУАП

КАФЕДРА № 44

ОТЧЕТ
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

доц., канд. техн. наук, доц.
должность, уч. степень, звание

подпись, дата

А.А.Востриков
инициалы, фамилия

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №3

НАПИСАНИЕ AHDL КОДА В QUARTUS ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЗАДАНИЯ

по курсу: ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ И ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ ГР. №

4143

подпись, дата

Д.В. Пономарев
инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2024

Цель работы: изучение средств среды Altera Quartus по проектированию цифровых узлов схем обработки и передачи информации на языке AHDL и по их моделированию.

Задание: с применением языка описания схем AHDL разработать в ПО Quartus и промоделировать цифровой узел в соответствии со своим вариантом задания.

Вариант-11

11. Измеритель скорости реакции (определяет время, прошедшее между включением светодиода и нажатием кнопки, и отображает его на двухпозиционном семисегментном индикаторе двух десятичных цифр).

Рисунок 1 – задание

Листинг AHDL кода

```
SUBDESIGN 3333
(
  clk   : INPUT;
  reset : INPUT;
  led_on : INPUT;
  BUT_on : INPUT;
  dl     : OUTPUT;
  a, b, c, d, e, f, g : OUTPUT;
  a1, b1, c1, d1, e1, f1, g1 : OUTPUT;
)
VARIABLE
  counter[3..0] : DFF;
  res[3..0] : DFF;
  fl : DFF;
  resS[3..0] : DFF;
BEGIN

  counter[].clk = clk;
  res[].clk = clk;
  resS[].clk = clk;
  fl.clrn = !reset;

  -- Логика работы флага
  fl.clk = clk;
  IF reset THEN
    fl.d = GND; -- Сбрасываем флаг
  ELSIF BUT_on THEN
    fl.d = GND; -- Устанавливаем флаг при нажатии кнопки
  ELSIF led_on THEN
    fl.d = VCC;
  ELSE
```

```
    fl.d = fl.q; -- Сохраняем текущее значение флага  
END IF;
```

```
counter[].clrn = !reset;
```

```
IF reset THEN  
    counter[].d = GND;  
    res[].d = GND;  
ELSIF BUT_on THEN  
    counter[].d = counter[].q;  
ELSIF fl.q == VCC and counter[].q < 9 THEN  
    counter[].d = counter[].q + 1;  
END IF;
```

```
    IF counter[].q == 8 and res[].q < 9 THEN  
        res[].d = res[].q + 1;  
        ELSIF counter[].q != 8 THEN  
            res[].d = res[].q ;  
        END IF;
```

```
IF res[].q == 8 and resS[].q < 9 and counter[].q == 8 THEN  
resS[].d = resS[].q + 1;  
ELSIF res[].q != 8 THEN  
resS[].d = resS[].q ;  
END IF;  
dl = fl.q;  
TABLE  
resS[3..0] => a, b, c, d, e, f, g;
```

```
H"0"  => 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0;  
H"1"  => 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0;  
H"2"  => 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1;  
H"3"  => 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1;  
H"4"  => 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1;  
H"5"  => 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1;  
H"6"  => 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1;  
H"7"  => 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0;  
H"8"  => 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1;  
H"9"  => 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1;  
END TABLE;
```

```
TABLE  
res[3..0] => a1, b1, c1, d1, e1, f1, g1;
```

```
H"0"  => 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0;  
H"1"  => 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0;  
H"2"  => 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1;  
H"3"  => 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1;  
H"4"  => 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1;  
H"5"  => 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1;  
H"6"  => 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1;  
H"7"  => 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0;  
H"8"  => 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1;  
H"9"  => 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1;  
END TABLE;  
END;
```

Временная диаграмма

Результат моделирования приведен на рисунке 4. Максимальное время которое может измерить таймер 1 секунда(от 0 до 999 мс). Результатом является код который будет подаваться на семи сегментный индикатор.

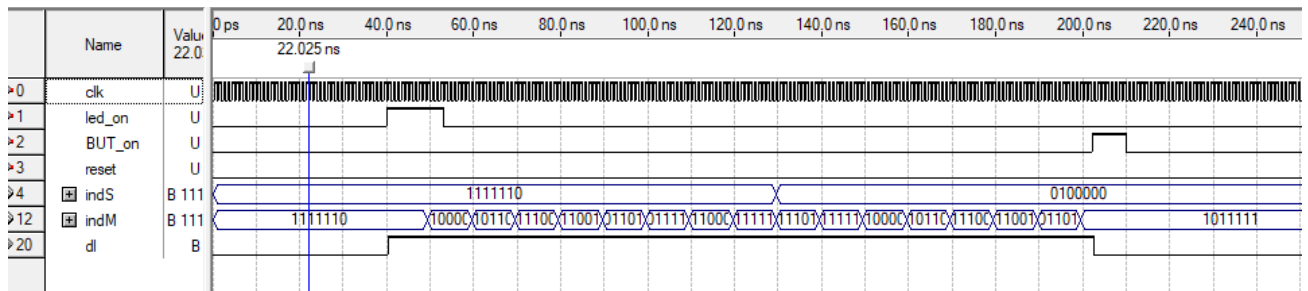


Рисунок 4 – результат моделирования

Разберем пример более детально для большей наглядности.

BUT_on- вход имитирующий нажатие кнопки

Led_on - вход имитирующий загорание светодиода

Также есть два выхода первый отвечает за старшее число, второй за младшее.

Максимальный результат 99 так как у нас два индикатора, поэтому старший отвечает за число сотен, а младший за число десятков.

В данном примере светодиод загорелся на 40. Кнопка была нажата на 202. В результате мы видим что старшее число 0100000 = 1, а младшее 1011111 = 6.

$$202 - 40 = 162$$

Учитывая что у нас только два индикатора берем старшие разряды и получаем 16, что сходится с полученным результатом.

Вывод: с применением языка описания схем AHDL разработал в ПО Quartus и промоделировал цифровой узел в соответствии со своим вариантом задания.