Міністерство освіти і науки України

Запорізький Національний Технічний Університет

**Звіт**

з лабораторної роботи №1

«Функціональне тестування з використанням HDL»

з дисципліни «Інженерія Якості»

Виконав:

Ст.гр. КНТ-124м Ткачук Є.М.

Прийняли: Каплієнко Т.І.

Табунщик Г.В.

2019

**Завдання 1**

Розробити тест-кейс для плати для швидкого прототипування, заснованої на MAX® V - 5M1270Z CPLD Altera, і модифікувати проект test1 відповідно до завдання: змінити номер функціонального перемикача і кількість світлодіодів, що святяться, відповідно до номеру варіанту .

Тест-кейс **test1**

Унікальний ідентифікатор варіанти тестування – test1.

Короткий опис варіанта тестування – другий справа перемикач sw[1] буде вмикати / вимикати другий справа світлодіод ld[1].

Порядок виконання - ввімкнути плату, ввімкнути правий перемикач.

Вимоги - тест завантажений на плату, плата підключена до комп'ютера.

Критерій завершеності - при включеному правом перемикачі світиться правий світлодіод, при вимкненому - не світиться.

Категорія тесту - тестування системних компонент плати.

Автор – Ткачук Є.М.

Автоматизований - так.

Код тесту:

module test1(

input [1:1] sw,

output [1:1] ld);

assign ld[1] = sw[1];

endmodule

**Завдання 2**

Розробити тест-кейс для плати для швидкого прототипування, заснованої на MAX® V - 5M1270Z CPLD Altera, і модифікувати проект test2 відповідно до завдання: змінити вхідні і вихідні параметри відповідно до таблиці.

Таблиця вхідних і вихідних параметрів

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ варіанту** | **Вхідні параметри (перемикачі)** | | | | | | | | **Вихідні параметри (світлодіоди)** | | | | | | | |
| **7** | **6** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | **0** | **7** | **6** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | **0** |
| **1** | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **2** | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| **3** | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| **4** | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| **5** | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **6** | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| **7** | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| **8** | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

Тест-кейс **test2**

Унікальний ідентифікатор варіанти тестування – test2.

Короткий опис варіанта тестування – усі світлодіоди світяться при усіх увімкнених перемикачах.

Порядок виконання - включити плату, поперемінно включати і вимикати в різних комбінаціях два правих перемикача.

Вимоги - тест завантажений на плату, плата підключена до комп'ютера.

Критерій завершеності - усі світлодіоди світяться при усіх увімкнених перемикачах.

Категорія тесту - тестування системних компонент плати, логічні операції.

Автор – Ткачук Є.М.

Автоматизований - так.

Код тесту:

module basic\_boolean\_basys2(

input [0:7] sw,

output [0:7] ld);

basic\_boolean impl(.a(sw[0:7]), .b(ld[0:7]));

endmodule

module basic\_boolean(input [0:7]a, output [0:7]b);

assign b[0] = a[1] && a[2] && a[3] && a[4] && a[5] && a[6] && a[7] && a[0] ? 1 : 0;

assign b[1] = a[1] && a[2] && a[3] && a[4] && a[5] && a[6] && a[7] && a[0] ? 1 : 0;

assign b[2] = a[1] && a[2] && a[3] && a[4] && a[5] && a[6] && a[7] && a[0] ? 1 : 0;

assign b[3] = a[1] && a[2] && a[3] && a[4] && a[5] && a[6] && a[7] && a[0] ? 1 : 0;

assign b[4] = a[1] && a[2] && a[3] && a[4] && a[5] && a[6] && a[7] && a[0] ? 1 : 0;

assign b[5] = a[1] && a[2] && a[3] && a[4] && a[5] && a[6] && a[7] && a[0] ? 1 : 0;

assign b[6] = a[1] && a[2] && a[3] && a[4] && a[5] && a[6] && a[7] && a[0] ? 1 : 0;

assign b[7] = a[1] && a[2] && a[3] && a[4] && a[5] && a[6] && a[7] && a[0] ? 1 : 0;

endmodule

**Завдання 3**

Розробити тест-кейс для плати для швидкого прототипування, заснованої на MAX® V - 5M1270Z CPLD Altera, і модифікувати проект test3 відповідно до завдання: змінити першу виведену цифру на номер варіанту, другу - на число, що дорівнює номеру варіанту плюс 1.

Тест-кейс **test1**

Унікальний ідентифікатор варіанти тестування – test3.

Короткий опис варіанта тестування - при включеному стані самого правого перемикача sw [0] буде світитися другий і четвертий цифровий дисплей з цифрою «7», при вимкненому - буде світитися перший і третій цифровий дисплей з цифрою «5».

Порядок виконання - включити плату, включити правий перемикач.

Вимоги - тест завантажений на плату, плата підключена до комп'ютера.

Критерій завершеності - при включеному стані самого правого перемикача sw [0] світиться другий і четвертий цифровий дисплей з цифрою «7», при вимкненому - перший і третій цифровий дисплей з цифрою «5».

Категорія тесту - тестування системних компонент плати.

Автор – Ткачук Є. М.

Автоматизований - так.

Код тесту:

module seven\_driver(

input value,

output [0:3] an,

output [0:6] segments

);

// value=true - 7

// value=false - 5

assign an[0] = value ? "0" : "0";

assign an[1] = value ? "0" : "0";

assign an[2] = value ? "1" : "1";

assign an[3] = value ? "1" : "1";

assign segments[0] = value ? 1 : 0;

assign segments[1] = value ? 0 : 0;

assign segments[2] = value ? 0 : 1;

assign segments[3] = value ? 1 : 0;

assign segments[4] = value ? 1 : 0;

assign segments[5] = value ? 1 : 1;

assign segments[6] = value ? 1 : 0;

endmodule

**Завдання 4**

Розробити тест-кейс для плати для швидкого прототипування, заснованої на MAX® V - 5M1270Z CPLD Altera, і модифікувати проект test4 відповідно до завдання: змінити номер миготливого світлодіода відповідно до варіанта, і частоту миготіння на 1 / варіант сек.

Тест-кейс test4

Унікальний ідентифікатор варіанти тестування - test4.

Короткий опис варіанта тестування - необхідно вмикати / вимикати самий правий світлодіод ld [0] з частотою 4 рази в секунду.

Порядок виконання - включити плату.

Вимоги - тест завантажений на плату, плата підключена до комп'ютера.

Критерій завершеності - при включенні плати самий правий світлодіод ld [0] загоряється з частотою 4 рази в секунду.

Категорія тесту - тестування системних компонент плати.

Автор – Ткачук Є. М.

Автоматизований - так.

Код тесту:

module clock\_divider\_top(

input clk,

output [0:0] ld

);

clock\_divider count(.clk(clk), .one\_second(ld[0]));

endmodule

module clock\_divider(

input clk,

output one\_second

);

reg [25:0] counter;

// count up on each positive clock

always @(posedge clk)

counter <= counter + 4;

// one second signal would be emitted when

// 26th bit of the counter would become "1"

assign one\_second = counter[25];

endmodule

**Завдання 5**

Розробити тест-кейс для плати для швидкого прототипування, заснованої на MAX® V - 5M1270Z CPLD Altera, (на ваш розсуд) і модифікувати проект test5 відповідно ним.

Тест-кейс test5

Унікальний ідентифікатор варіанти тестування - test5.

Короткий опис варіанта тестування – цифри постійно мигають, при натисканні кнопки цифри міняються.

Порядок виконання - включити плату, включити по черзі різні перемикачі.

Вимоги - тест завантажений на плату, плата підключена до комп'ютера.

Критерій завершеності – 2 цифри мигають, коли натиснена кнопка – цифри змінюють.

Категорія тесту - тестування системних компонент плати.

Автор – Ткачук Є. М.

Автоматизований - так.

Код тесту:

**SsimpleSsegLedDemo.vhdl**

…

begin

led <= sw;

process(btn)

begin

if (btn(0)='1') then

digit <= "0100";

an <= "1110";

dp <= '0';

end if;

if (btn(1)='1') then

digit <= "0011";

an <= "1101";

dp <= '0';

end if;

if (btn(2)='1') then

digit <= "0010";

an <= "1011";

dp <= '0';

end if;

if (btn(3)='1') then

digit <= "0001";

an <= "0111";

dp <= '0';

end if;

end process;

…