

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
Uniwersytetu Mikołaja Kopernika
Pracownia układów programowalnych

Ćwiczenie 9

Obsługa wyświetlacza LCD VI-201-DP-RC-S
(wyświetlacze LCD, FPGA)

Cel ćwiczenia

Zapoznanie się z obsługą narzędzia do syntezy i implementacji projektu, napisanego w języku VHDL, jakim jest ISE9.2. Zapoznanie się z budową i możliwościami płytki prototypowej z układem Spartan II XC2S100 na pokładzie. Stworzenie projektu pozwalającego na wyświetlenie wartości 4-bitowego licznika modulo 10.

Zagadnienia do przygotowania

Wykonujący to ćwiczenie powinien w pierwszej kolejności zapoznać się z materiałami opisującymi zestaw laboratoryjny [1], a także posiadać wiedzę na temat **budowy układów FPGA** [2]. Powinien również znać **budowę i zasadę działania wyświetlacza LCD** [1, 3, 4]. Ponadto powinien także zapoznać się z całą dostarczoną dokumentacją.

Przebieg ćwiczenia

1. Zaprojektować 4-bitowy licznik modulo 10.
 - (a) Założenia projektowe:
 - inkrementacja licznika odbywa się co 1 sekundę,
 - wartość licznika przedstawić na wyświetlaczu LCD.
2. W oparciu o język VHDL napisać sterownik wyświetlacza LCD.
3. Napisany kod programu przetestować narzędziem do symulacji **ISE Simulator**.
4. Implementację wykonać przy pomocy narzędzia **Impact** dostarczonego wraz z oprogramowaniem ISE9.2.
5. Przetestować zaimplementowany projekt obserwując wskazania wyświetlacza.
6. *(punkt obowiązkowy dla 60-cio godzinnych grup ćwiczeniowych)* dokonać modyfikacji wykonanego wcześniej projektu tak aby możliwe było wyświetlenie wartości w zakresie od 0 do 99.

Literatura

- [1] Szczegółowy opis zestawu laboratoryjnego: Spartan II Demo Board User Guide, ver. 1.2, May 2001.
- [2] K. Skahill, Język VHDL, Projektowanie programowalnych układów logicznych, WNT, Warszawa.
- [3] S. Surowiński, Alfanumeryczne wyświetlacze LCD, Elektronika dla wszystkich, nr 1, 1998 (wyświetlacze alfanumeryczne.pdf).
- [4] M. Bieńkowski, Budowa i zasada działania wyświetlacza ciekłokrystalicznego, CHIP, nr 6. 2001 (LCD.pdf).

UWAGA, pozycje literaturowe [3-4] dostępne w wersji elektronicznej (pliki PDF).