Paweł Sajewicz 241314 28.05.2020

Wojciech Śliwa …

Układy cyfrowe i systemy wbudowane 2

- projekt

Temat:  
Obsługa akcelerometru i wyświetlacza LCD  
 na płycie Startan3E

Prowadzący: Dr inż. Jarosław Sugier

**Spis treści**

1. **Wstęp**
   1. **Cel i zakres projektu**

Zaprojektowanie układu cyfrowego na płytę Spartan3E odczytującego pomiary z akcelerometru i wyświetlającego je na wyświetlaczu LCD.

* 1. **Opis sprzętu**

Płyta Spartan-3E[1] pozwala na obsługę układów FPGA. Jest wyposażona w układ programowalny CPLD firmy Xilinx oraz moduł XC3S500E z wyprowadzeniami I/O, złącza portu JTAG, generator kwarcowy sygnału zegarowego, diody LED, klawisze, wyświetlacz LCD i wiele innych elementów.

ADXL345[2] to niewielki akcelerometr, czyli czujnik do pomiaru przyspieszeń w trzech osiach, z wysokiej rozdzielczości (13-bitów) pomiarem w zakresie ± 16 g. Cyfrowe dane wyjściowe są dostępne poprzez interfejs cyfrowy SPI (3- lub 4-przewodowy) lub I2C. Urządzenie mierzy przyspieszenie statyczne grawitacji, a także dynamiczne przyspieszenie wynikające z ruchu lub uderzenia. Jego wysoka rozdzielczość (3,9 mg / LSB) umożliwia pomiar zmian nachylenia mniejszych niż 1,0 °.

* 1. **Podstawowe informacje**

Projekt wykorzystuje szeregową, multi-master-multi-slave magistralę I²C[3], do przesyłu danych z i do akcelerometru.

Z CS połączonym wysoko do VDD I/O, ADXL345 znajduje się w trybie I2C, wymagającym prostego 2-przewodowego podłączenia. Przy spełnieniu odpowiednich parametrów obsługiwane są tryby przesyłania danych: standardowy (100 kHz) i szybki (400 kHz). Obsługiwane są jedno- lub wielo-bajtowe operacje odczytu i zapisu danych. Przy wysokim pinie ALT ADDRESS 7-bitowy adres I2C dla urządzenia to 0x1D, poprzedzający bit R/W. Przekłada się to na 0x3A dla zapisu i 0x3B dla odczytu. Alternatywny adres I2C, 0x53 (poprzedzający bit R/W) można wybrać poprzez uziemienie styku ALT ADDRESS (Pin 12), co przekłada się na 0xA6 dla zapisu i 0xA7 dla odczytu.

Przez brak wewnętrznych rezystorów dla nieużywanych styków, nie ma domyślnego stanu dla styku CS lub ALT ADDRESS, jeśli pozostaną swobodne lub niepodłączone. Dlatego też podczas korzystania z I2C wymagane jest, aby pin CS był podłączony do VDD I/O, a pin ALT ADDRESS do VDD I/O lub GND.

1. **Przedstawienie układu**
   1. **Struktura ogólna**
   2. **Opis modułów**
2. **Implementacja**
   1. **Raporty**
   2. **Podręcznik użytkownika urządzenia**
3. **Podsumowanie**
   1. **Ocena krytyczna efektu**
   2. **Ocena pracy**
   3. **Możliwy kierunek rozbudowy układu**
4. **Literatura**

[1] „Spartan-3E FPGA Starter Kit Board User Guide”

[2] „Digital Accelerometer ADXL345”

[3] „Digital Accelerometer ADXL345”, s. 18