

Projekt Picoblaze – klawiatura PS2

Założenia

Naszym zadaniem projektowym było oprogramowanie płytki Virtex-5 do obsługi klawiatury przez port PS/2. Wyświetlanie wciśniętych klawiszy odbywa się na monochromatycznym wyświetlaczu.

Opis PS2

W projekcie używane jest gniazdo PS/2. Jest to 6-pinowe złącze o okrągłym wtyku. Nasz program używa czterech pinów. Oznaczenie używanych pinów w gnieździe płytki przedstawione jest na rysunku:



Nie używane w naszym przypadku dwa piny służą do podłączenia drugiego urządzenia do jednego złącza. Używany jest wtedy rozgałęźnik typu Y(Y-splitter).

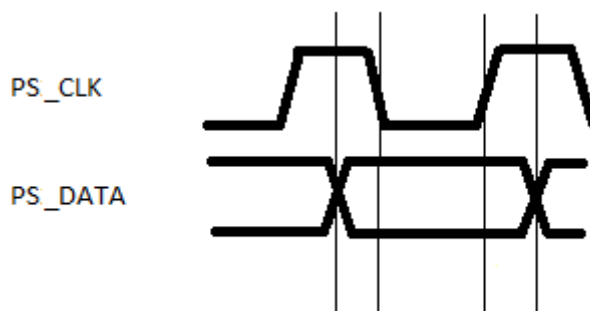
Podstawowe parametry złącza PS/2, to napięcie równe 5V, a maksymalne dopuszczalne natężenie wynosi 100mA.

Sygnał PS_CLK generuje klawiatura.

Dane przez linię PS_DATA przesyłane są w ilości jeden bajt informacji na ramkę, której długość wynosi 11 bitów. Gdy klawiatura jest w stanie spoczynku i żaden klawisz nie jest wciskany, to na linii PS_DATA oraz PS_CLK nadawany jest sygnał wysoki. W momencie wysyłania danych linia PS_CLK generuje 11 impulsów zegarowych, a linia PS_DATA nadaje podczas nich ramkę danych składającą się z 11 bitów. Pierwszy z nich to bit startu, kolejne 8 to bajt informacji danych. Ostatnie dwa to bit parzystości oraz bit stopu. Bit parzystości ustawiany jest na 1 gdy liczba "jedynek" jest parzysta, w przeciwnym wypadku wynosi 0.

Częstotliwość zegara PS/2 wedle standardu może przyjąć wartość z zakresu od 10kHz do 16,7kHz. Płytki Virtex-5 pracuje w częstotliwości 100MHz, zatem jest to 3 rzędy wielkości szybciej. To w zupełności wystarczy, aby nie było problemów z komunikacją.

Przykładowy fragment komunikacji jest przedstawiony na rysunku:



Kiedy sygnał zegara jest w stanie wysokim, to klawiatura pisze bit informacji, a gdy sygnał zegara jest niski, to płytką Virtex-5 odczytuje wartość wysyłanego bitu na linii PS_DATA.

Osiem bitów danych jakie wysyła klawiatura, to tzw. "skankody" klawiszy. W zależności od klawiatury, obsługiwany może być konkretny zbiór kodów klawiszy. Na podstawie odczytanego kodu klawisza, program koduje go w systemie ASCII i wysyła odpowiednie komendy do wyświetlacza, aby go ukazać na ekranie. Każde naciśnięcie klawisza to wysłanie jego "skankodu", natomiast puszczenie klawisza równoznaczne jest z wysłaniem ramki z jego kodem poprzedzoną ramką z kodem F0. W przypadku, gdy klawisz jest przytrzymywany, to jego kod wysyłany jest ciągle w odstępach co najmniej 100ms w zależności od klawiatury.

Funkcjonalności

Stworzony edytor tekstu umożliwia wypisanie na ekran tekstu, którego maksymalna długość wynosi 32 znaki. Wyświetlany tekst jest podzielony na dwa wiersze, każdy o długości 16 znaków. Możliwe do wprowadzenia znaki to wielkie i małe litery oraz cyfry i kryjące się pod nimi symbole.

Została zaimplementowana obsługa klawiszy przydatnych w edycji tekstów, takich jak:

- backspace : kasowanie ostatnio napisanego znaku
- enter : przejście do nowej linii
- strzałki lewo/prawo: poruszanie się kursorem po tekście
- lewy shift : wielkie litery lub symbole

Implementacja

Linie na wyświetlaczu zostały zapętlone w następujący sposób:

- początek pierwszej linii <-> koniec drugiej linii
- koniec pierwszej linii <-> początek drugiej linii

Klawisze funkcyjne:

- strzałka lewo/prawo : odpowiednio przesuwa kursor na wyświetlaczu
- enter : przesuwa kursor na początek następnej linii
- backspace : cofnij kursor + wypisz znak spacji + cofnij kursor

Podsumowanie

Wszystkie zakładane funkcjonalności zostały zaimplementowane.