



Realizacja komunikacji z odbiornikiem nawigacji satelitarnej GPS

Mikołaj Sobczak

Komunikacja z odbiornikiem GPS (1)



Zadanie

Wykorzystując uniwersalny system uruchomieniowy NanoBoard należy zaimplementować w układzie FPGA moduł komunikacji z odbiornikiem GPS poprzez interfejs RS-232.



Komunikacja z odbiornikiem GPS (2)

Ćwiczenie należy zrealizować wykorzystując uniwersalny system uruchomieniowy NanoBoard oraz aplikację Altium Designer. Do wykonania ćwiczenia potrzebny będzie również dowolny odbiornik GPS, posiadający interfejs RS-232 i obsługujący protokół NMEA-183.



Informacje podstawowe

- Standard NMEA 183
 - przeznaczenie
 - różne rodzaje interfejsów
 - Ustawienia portu szeregowego
 - Protokół komunikacyjny
 - jednokierunkowy (GPS->NanoBoard)
 - częstotliwość wysyłania komunikatów

Komunikacja z odbiornikiem GPS (3)

Standard NMEA-183 wykorzystuje wiele urządzeń nawigacyjnych, w tym odbiorniki GPS, kompasy a nawet radary. Jest on zgodny ze standardem RS-232. Do podłączenia odbiornika do komputera można zatem użyć portu COM, USB, CF, PCMCIA a nawet bezprzewodowe złącze szeregowe w technologii Bluetooth.

Ustawienia portu są następujące:

- prędkość – 4800 bodów (można spotkać urządzenia pracujące z niestandardową prędkością 9600 bodów),
- 8 bitów danych,
- 1 bit stopu,
- brak kontroli parzystości,
- brak sterowania przepływem.

Odbiorniki GPS wysyłają komunikaty co 2 sekundy.



Przykładowa sekwencja NMEA-183

Przykładowa sekwencja

```
$GPRMC,183729,A,3907.356,N,12102.482,W,000.0,360.0,080301,0  
15.5,E*6F  
$GPRMB,A,,,,,,,,,,,,,V*71  
$GPGGA,183730,3907.356,N,12102.482,W,1,05,1.6,646.4,M,-  
24.1,M,,*75  
$GPGSA,A,3,02,,,07,,09,24,26,,,,,1.6,1.6,1.0*3D  
$GPGSV,2,1,08,02,43,088,38,04,42,145,00,05,11,291,00,07,60,043,  
35*71  
$GPGSV,2,2,08,08,02,145,00,09,46,303,47,24,16,178,32,26,18,231,  
43*77  
$PGRME,22.0,M,52.9,M,51.0,M*14  
$GPGLL,3907.360,N,12102.481,W,183730,A*33
```

Komunikacja z odbiornikiem GPS (4)

By wykonać ćwiczenie wystarczy odebrać i przetworzyć komunikat \$GPGA. Zawiera on między innymi dane o czasie zegara satelity Navstar oraz aktualnej lokalizacji odbiornika. Dla przykładu linia czwarta powyższej sekwencji:

```
$GPGGA,183730,3907.356,N,12102.482,W,....
```

niesie informację, że:

- czas systemowy to 18:37:30,
- szerokość geograficzna: 39 stopni 7 minut i $(356/1000)*60$ sekund,
- długość geograficzna: 121 stopni 2 minuty i $(482/1000)*60$ sekund.



Zadania szczegółowe

Aby wykonać powyższe zadanie, należy:

- Połączyć odbiornik GPS z NanoBoard poprzez port RS-232
- Zaimplementować moduł pobierania danych z tego portu
- Zaimplementować moduł wyświetlania współrzędnych geograficznych na ekranie wyświetlacza
- Uruchomić i przetestować zestawiony układ

Komunikacja z odbiornikiem GPS (5)

Po podłączeniu odbiornika GPS i uruchomieniu zestawu, sekwencje NMEA-183 będą pojawiać się na wejściu systemu NanoBoard w odstępach 2 sekundowych. Należy je odczytać z tego portu, przetworzyć w celu uzyskania odpowiednich danych z komunikatu \$GPGGA (pozostałe komunikaty mogą być pomijane) i wyświetlić na ekranie aktualną lokalizację użytkownika w formacie stopnie, minuty sekundy.