

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA
WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI
URZĄDZENIA PERYFERYJNE - LABORATORIA

LAB 1 - SYSTEMY NAWIGACJI SATELITARNEJ -
GPS

Autorzy:
Adam Szatkowski 259056
Mateusz Bębnowicz 262751
Grupa A

Prowadzący:
dr inż. Dariusz Caban

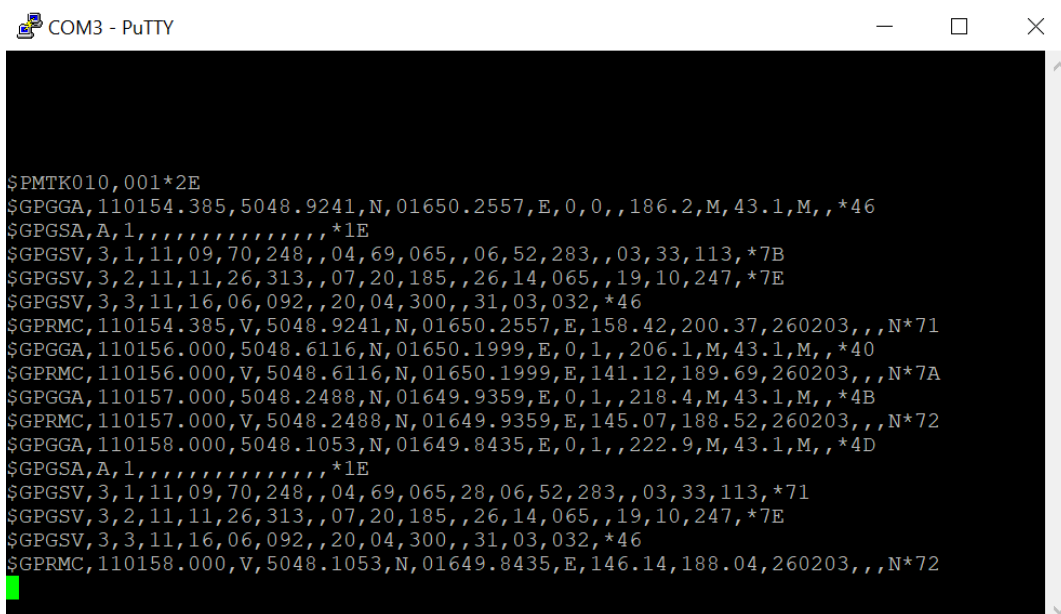
1 Przygotowanie i praca z terminalem

Aby przygotować się do zajęć, konieczne było opanowanie struktury zdań NMEA i w ogóle zrozumienie struktury działania GPS i podobnych systemów. Liczba widocznych satelitów, lokalizacja odbiornika ze względu na potencjalne zakłócenia, sposób podawania informacji i lokalizacji i innych metadanych, wersje standardów - to wszystko są parametry, które były wymagane do przyswojenia przed podejściem do pracy z odbiornikiem. Do dyspozycji były 2 odbiorniki GPS:

- Pentagram Pathfinder P3101,
- Nokia LD-3W.

Oba urządzenia pracują w standardzie NMEA-0183. Najpierw trzeba było odbiornik podłączyć do zasilania (ze względu na starszy już sprzęt, na zasilaniu bateryjnym nie działał długo) oraz go włączyć. Następnym krokiem było połączenie go za pomocą Bluetooth z komputerem (było to możliwe dzięki modułowi USB Bluetooth. Testowanie połączenia następowało poprzez przekazanie do terminalu PuTTY sygnałów odbieranych na porcie COM3 (to, który port jest prawidłowy sprawdzone zostało w menadżerze urządzeń). Dla obu nadajników udało się przechwycić otrzymywane dane. W międzyczasie zostały sprawdzone dane o lokalizacji z telefonu, za pomocą aplikacji Google Maps. Dokładna lokalizacja to: 51.108378N, 17.0603098E. Wskazywane przez odbiorniki dane to: 51.065326N, 17.036428E.

2 Zrzuty ekranu z terminalu



Zrzut ekranu z terminalu PuTTY przedstawiający sygnał odbierany przez Pentagram

Zrzut ekranu z terminalu PuTTY przedstawiający sygnał odbierany przez Nokia

Można zauważyć 4 rodzaje zdań NMEA0183: GGA, GSA, GSV oraz RMA. Przedrostek GP oznacza, że odbierany jest sygnał GPS, systemu amerykańskiego. GSA oprócz trybu i sumy kontrolnej nie przekazuje żadnych danych, można więc pominąć je w odczytywaniu położenia. GGA oprócz lokalizacji i godziny posiada też dane o wysokości wyrażonej w metrach. GSV przedstawia w większości metadane, z których też nie da się skorzystać w kontekście wyznaczenia położenia na mapie. Wybrane do użycia w programie zostało zdanie RMC, które zawiera informacje o godzinie szerokości, długości geograficznej, prędkości i kierunku ruchu oraz dacie.

3 Kod

Program do obsługi odbiornika GPS został napisany w języku C# w środowisku Visual Studio. Do przechwytywania danych odbieranych przez port COM3 została użyta biblioteka System.IO.Ports

```
1 using System;
2 using System.IO.Ports;
3 namespace GPS1
4 {
5     public class PortChat
6     {
7         static SerialPort _serialPort;
8         public static void Main()
9         {
10             StringComparer stringComparer = StringComparer.OrdinalIgnoreCase;
11             _serialPort = new SerialPort();
12             _serialPort.PortName = "COM3";
13             _serialPort.BaudRate = 9600;
14             _serialPort.Open();
15             Read();
16             Console.WriteLine("PRESS ENTER TO CLOSE CONSOLE");
17             Console.ReadLine();
18             _serialPort.Close();
19         }
20         public static void Read()
21         {
22             while (true)
23             {
24                 string link = "http://google.com/maps/@";
25                 string message = _serialPort.ReadLine();
26                 string[] segments = message.Split(',');
27                 if(segments[0] == "$GPRMC")
28                 {
29                     if(segments[4] == "S")
30                     {
31                         link += "-";
32                     }
33                     string dot = segments[3].Substring(0,2) + "." +
34                     segments[3].Substring(2,5).Remove(2,1);
35                     link += dot + ",";
36                     if(segments[6] == "W")
37                     {
38                         link += "-";
39                     }
40                     string dot2 = segments[5].Substring(0, 3) + "." +
41                     segments[5].Substring(3, 5).Remove(2,1);
42                     link += dot2 + ",15z";
43                     System.Diagnostics.Process.Start(link);
44                     _serialPort.Close();
45                     break;
46                 }
47                 Console.WriteLine(message);
48             }
49         }
50     }
51 }
```

4 Wnioski

Odbiornik GPS, nawet starszy pozwala na (dość niedokładne) zlokalizowanie, lecz - przynajmniej w budynku - potrzebuje do tego czasu. Prawdopodobnie na otwartej przestrzeni łatwiej byłoby o bardziej szczegółowe dane. Problemem okazała się też błędnie pokazywana data, która wskazywała na 26 lutego 2003 roku. Przyczyn może być kilka, może to być związane z sekundami przestępnymi, zjawiskiem GPS rollover, albo po prostu urządzenie pracuje na starych, niewspieranych już standardach NMEA. Najbardziej prawdopodobna opcja, to ta z GPS rollover, gdyż, gdy doda się do odebranej daty 1024 tygodnie (bo tak datę odliczają satelity) - 7168 dni, wyjdzie 12 października 2022 roku. Pomocne byłoby zaktualizowanie firmware odbiornika. Poza tym zadanie przebiegło bez większych problemów.

5 Bibliografia

- Korosec Kristen, GPS Rollover is today. Here's why devices might get wacky, 6 kwietnia 2019 [dostęp 13 października 2022], <https://techcrunch.com/2019/04/06/gps-rollover-is-today-heres-why-devices-might-get-wacky/>
- https://pl.wikipedia.org/wiki/Sekunda_przest%C4%99pna
- https://en.wikipedia.org/wiki/Global_Positioning_System#Timekeeping
- https://gssc.esa.int/navipedia/index.php/Time_References_in_GNSS