

1 Raport K3 - Opis standardu wiadomości GPS i możliwości nawigacji robota

Robot Jaguar posiada moduł pracujący i publikujący wiadomości w standardzie NMEA 0183. Komunikacja odbywa się przy użyciu protokołu RS232, aczkolwiek w robocie komunikacja ta została przeprowadzona przez TCP. W tej sytuacji, aby nasłuchiwać dane publikowane przez moduł, należało połączyć się z robotem (jego routerem), a następnie jak w trakcie zwykłej komunikacji szeregowej podejrzeć wysyłane dane. W trakcie testu wewnątrz budynku, niestety okazało się, że jedna z paczek dedykowanych temu typu komunikacji alarmowała o niepowodzeniu parsowania wiadomości. Dopiero wyprowadzenie robota na zewnątrz budynku poskutkowało uzupełnieniem pustych pól wiadomości. Poniżej zaprezentowany został fragment danych otrzymywanych od GPS-a robota:

```
$GPGSV,2,2,08,25,36,137,41,26,44,300,46,29,64,069,46,31,00,000,20*72
```

```
$GPRMC,162747.6,A,5106.54375,N,01703.59396,E,000.01,122.2,290515,004.1,E*55
```

```
$GPGGA,162747.6,5106.54375,N,01703.59396,E,1,06,1.5,231.0,M,41.8,M,,*53
```

```
$GPGSA,A,3,05,16,20,,25,26,29,,,,,2.6,1.5,2.1*39
```

```
$GPGSV,2,1,08,05,25,067,36,16,16,306,33,20,29,090,45,21,00,000,41*76
```

```
$GPGSV,2,2,08,25,36,137,41,26,44,300,46,29,64,069,46,31,00,000,20*72
```

1.1 Format wiadomości NMEA

Powyższe komunikaty informują o następujących cechach:

- **GPGSV** - informacja o satelitach, ich ilości, położenie, moc sygnału
- **GPRMC** - informacje o poprawności pozycji, określenie położenia, wskaźnik trybu obliczeń
- **GPGSA** - informacje o obniżeniu precyzji podanej pozycji (horyzontalnie oraz wertykalnie).
- **GPGGA** - wysokość i szerokość geograficzna, informacja czy wynik jest estymowany, obniżenie precyzji pomiaru

1.2 Opis paczek GPS i nawigacji

Poniżej zostały krótko opisane paczki, które obsługują GPS lub nawigację:

- **nmea_navsat_driver** - paczka wydaje się odpowiednią do wykorzystania dla robota Jaguar, ponieważ zainstalowany moduł GPS publikuje informacje w formacie NMEA 0183. Paczkę wykorzystuje się jako interfejs, który parsuje dane wejściowe od modułu GPS i zwraca je w postaci prostych wiadomości. Może być połączona z pakietem `geographic_info`, który może posłużyć do obsługi nawigacji.

Uruchomiony węzeł publikuje na topikach:

`sensor_msgs/NavSatFix` - pozycja GPS

`geometry_msgs/TwistStamped` - prędkość wyznaczona przez GPS

`sensor_msgs/TimeReference` - czas z GPS-a

Pakiet udostępnia węzeł, umożliwiający odczyt danych z portu szeregowego (`nmea_serial_driver`).

- **navigation_stack** - paczka oferuje algorytm nawigacji bazujący na odczycie z czujnika laserowego. Sterowanie odbywa się na bazie załadowanej mapy. Informacje nt. odczytu z laseru muszą być publikowane w wiadomościach `sensor_msgs/LaserScan`. Dodatkowo należy publikować informacje o położeniu (odometria) przy użyciu `tf` i wiadomości `nav_msgs/Odometry`. Wynik nawigowania zostanie w takiej sytuacji wysłany przy użyciu wiadomości `geometry_msgs/Twist`. W tej sytuacji trzeba zadbać o to, aby wiadomość miała przełożenie na ruch robota. Ostatecznie mapa nie musi być stworzona i dostępna dla paczki, aczkolwiek istnieją tutoriale na stronach wiki ROS-a, które tłumaczą w jaki sposób zaimplementować obsługę wcześniej wygenerowanej mapy.
- **robot_localization** - Paczka może się przydać do wyznaczania bieżącej lokalizacji robota. Daje możliwość połączenia odczytu z wielu sensorów i na ich podstawie wyestymowania położenia i orientacji, w której znajduje się robot. Zaletą paczki jest to, że współpracuje z wieloma typami wiadomości i sensorów i można do niej podłączyć nieograniczoną liczbę czujników. W przypadku robota Jaguara ocenę położenia można uzyskać przy pomocy modułu GPS, kamery, modułu IMU przy użyciu tej paczki.