

Praca inżynierska

PROJEKT TRANSCIVERA SŁUŻĄCEGO DO WYKRYWANIA LOKALIZACJI OBIEKTU W OPARCIU O METODĘ MULTILATERACJI

inż. Marta Brzyska

Inspiracja

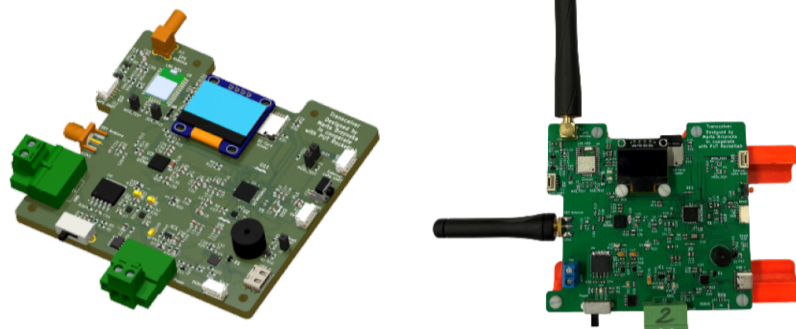
Konieczność określenia pozycji szybko poruszającego się obiektu latającego (rakiety opracowanej w ramach działalności koła naukowego)

Zaproponowane rozwiązanie

Opracowanie systemu lokalizacji wykorzystującego odbiór sygnału nadawanego przez śledzony obiekt przez wiele odbiorników. Podobna zasada wykorzystywana była do nawigacji do czasu upowszechnienia się systemu GPS, na przykład przez system nawigacji LORAN-C.

Prototypowy układ elektroniczny

Układ nadajnika i odbiornika (transceivera) sygnałów. Może być zastosowany w stacjach naziemnych (odbiorczych), jak i w stacji nadawczej, umieszczonej w śledzonym obiekcie. Układ korzysta z modułów radiowych LoRa pracujących na częstotliwości 433MHz. Synchronizacja odbiorników realizowana jest w prototypie z wykorzystaniem systemu GPS. Do celów wstępnych badań zbudowano dwa układy prototypowe w ostatecznej wersji.

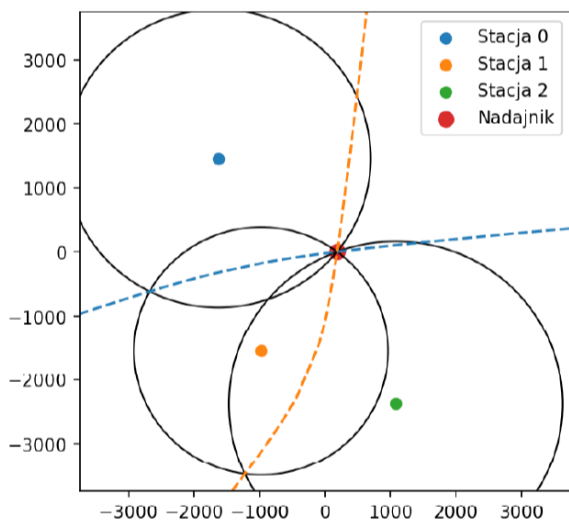


Algorytm obróbki danych

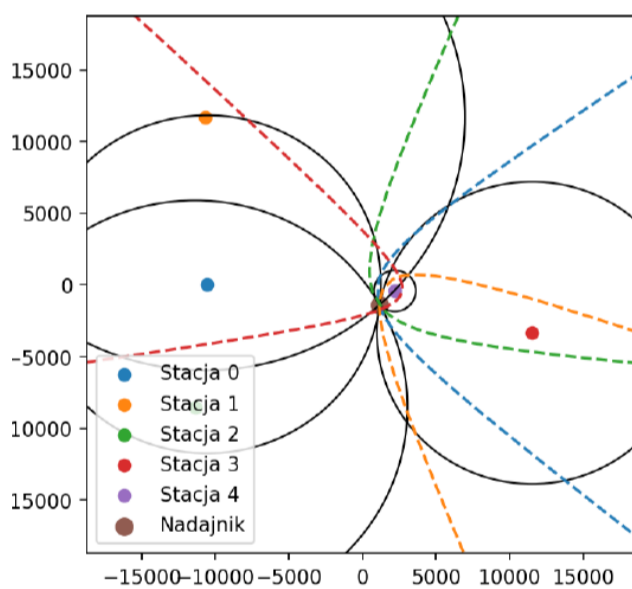
Algorytm określa najbardziej prawdopodobną pozycję nadajnika na podstawie czasów odebrania sygnałów (nadawanych przez śledzony obiekt) przez grupę odbiorników.

Symulacje

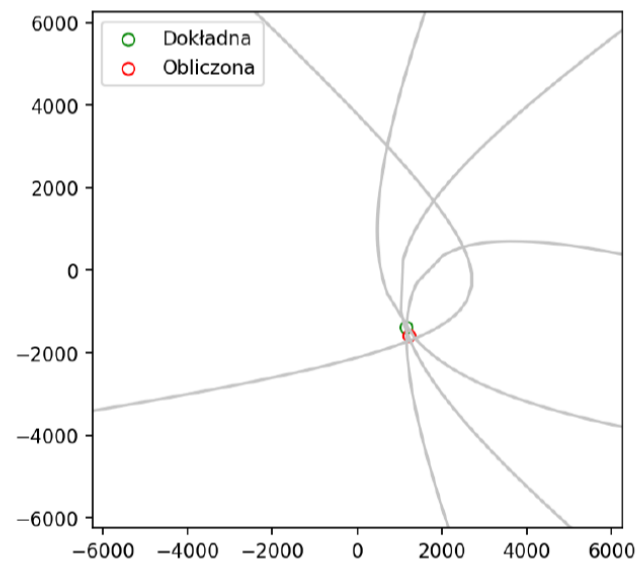
W symulacjach rozważone zostały różne ustawienia odbiorników względem nadajnika i różne wartości błędów określenia czasu odbioru sygnału przez odbiorniki



RYSUNEK 3.6: Wyrysowane hiperbole i okręgi trilateracji bez szumu danych



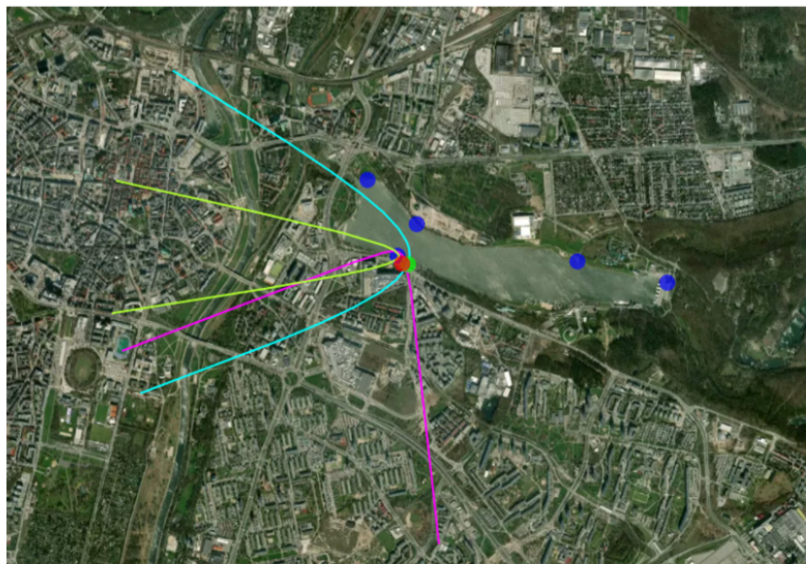
RYSUNEK 3.7: Symulacja dla dużej różnicy pomiędzy stacją, która pierwsza odebrała transmisję, a pozostałymi $4.3e^{-7}$



RYSUNEK 3.8: Wykres hiperbol dla bliskiego umiejscowienia przy błędzie danych $4.3e^{-7}$

Pomiary

Wykonane zostały próbne pomiary z wykorzystaniem opracowanego algorytmu i opracowanych układów transceivera. Układ transceivera i system są dalej rozwijane w kierunku zwiększenia dokładności pozycjonowania i miniaturyzacji układu transceivera.



RYSUNEK 3.33: Wynikowa mapa



RYSUNEK 3.34: Zbliżenie mapy na obliczoną i zmierzoną lokalizację