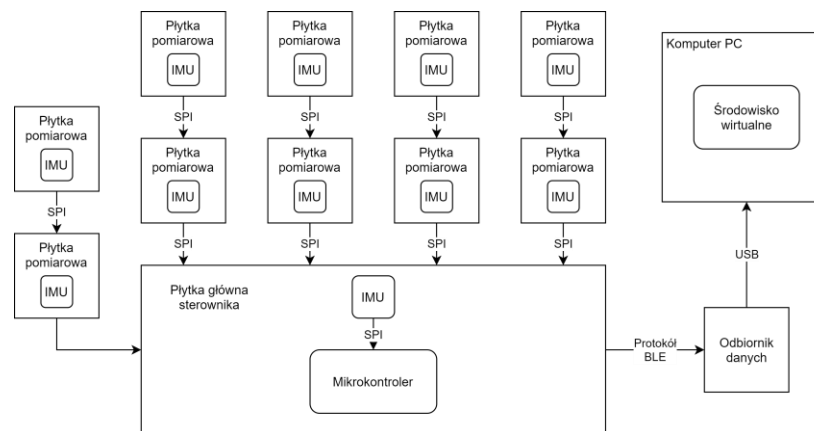


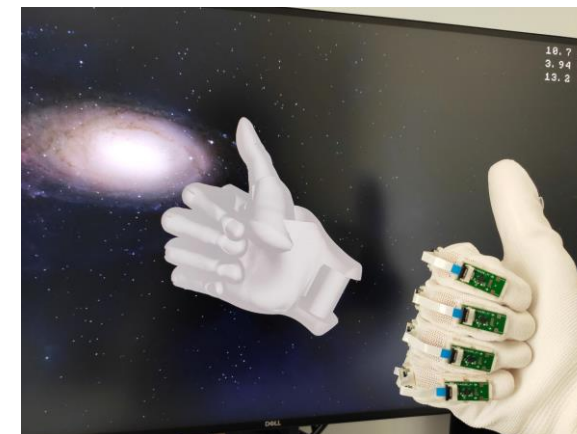
Wprowadzenie

Celem pracy jest zaprojektowanie haptycznego sterownika wirtualnego robota. Urządzenie ma umożliwić precyzyjne poruszanie wirtualną dłonią w symulowanym środowisku poprzez odwzorowanie ułożenia ręki operatora. W ramach pracy należy wybrać algorytm estymujący orientację jednostki w przestrzeni z wykorzystaniem czujników inercyjnych, następnie zaprojektować oraz zbudować urządzenie właściwe, natomiast w ostatnim kroku należy opracować środowisko wirtualne wizualizujące ułożenie dłoni. Jednym z głównych założeń projektowych jest wykonywanie wszelkich obliczeń na urządzeniu, co znacznie ułatwi późniejszą integrację opracowanego sterownika z istniejącymi już systemami.

Architektura systemu



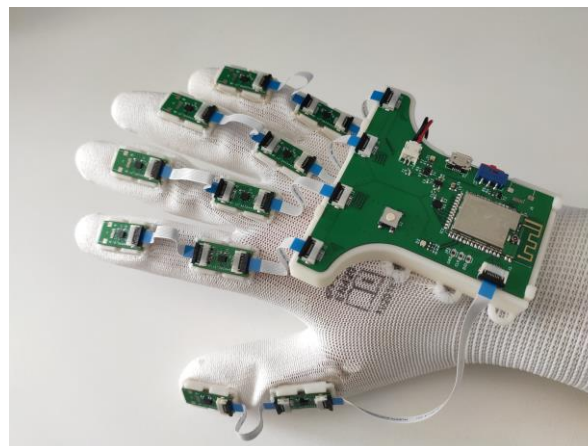
Integracja systemu



Wykorzystane narzędzia

- czujnik inercyjny LSM6DSM firmy STMicroelectronics oferujący wstępną filtrację oraz kolejkovanie pomiarów,
- mikrokontroler nRF52 z wbudowanym radiem BLE (ang. *Bluetooth Low Energy*) zapewniający bezprzewodową i energooszczędną komunikację, który dzięki wsparciu dla technologii DMA oraz FPU pozwolił na znaczne przyspieszenie obliczeń estymujących orientację,
- kodowanie Base64 upraszczające komunikację z komputerem PC za pośrednictwem portu szeregowego,
- biblioteki OpenGL oraz SDL, które przy użyciu języka C++ pozwoliły opracować wydajny silnik generujący estetyczną grafikę trójwymiarową.

Projekt urządzenia



Podsumowanie

- szybkość filtracji Madgwicka pozwala na odwzorowanie ułożenia rąk operatora w czasie rzeczywistym,
- bezprzewodowość urządzenia powoduje, że praca ze sterownikiem zapewnia wysoki komfort i pozwala przechwytywać nawet najbardziej precyzyjne czynności,
- urządzenie może pracować na pojedynczym naładowaniu baterii nawet do kilku dni,
- środowisko wirtualne działa płynnie i stabilnie jednocześnie nie zużywając zbyt wielu zasobów komputera PC, co poszerza zakres platform zdolnych do uruchomienia systemu.