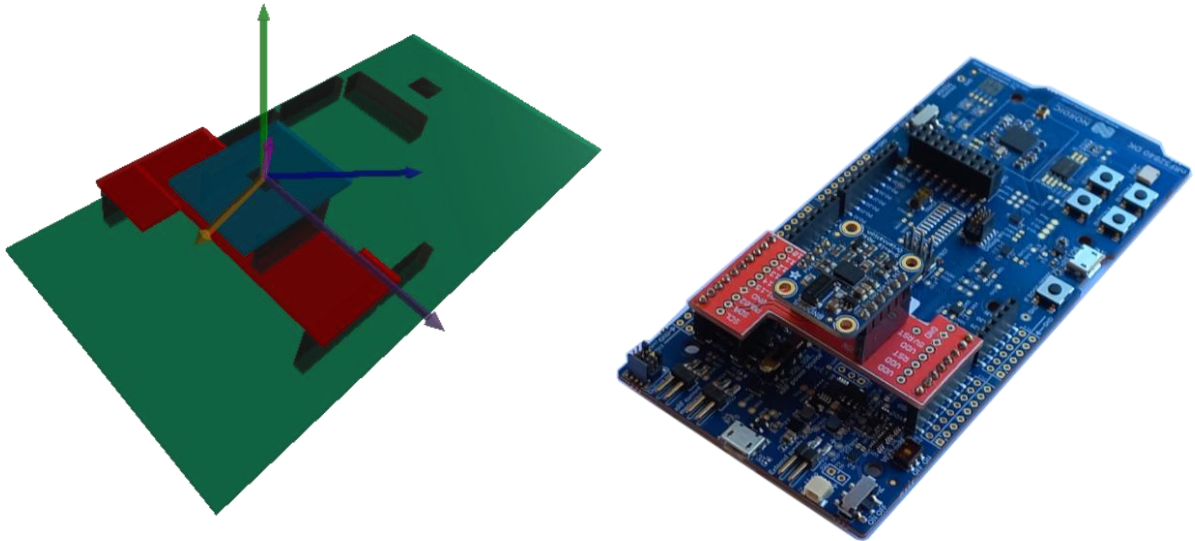


Projekt 3D Visualisierung



Projektbeschreibung

In drahtlosen Sensor-/Aktor-Netzwerken eröffnen sich zahlreiche Anwendungsbereiche. Ein Schlüsselsensor in diesem Bereich ist der 9-Achsen-Sensor, auch als IMU (Inertial Measurement Unit) bekannt. Ein 9-Achsen-Sensor umfasst einen Beschleunigungssensor, ein Gyroskop und ein Magnetometer. Dieser Sensor wird beispielsweise zur Stabilisierung von Drohnen, zur Erkennung von Stürzen oder in mobilen Geräten wie Smartphones verwendet, um die Ausrichtung des Displays zu erkennen.

In der Regel werden die erfassten Sensordaten so umgewandelt, dass die räumliche Ausrichtung eines Objekts ermittelt werden kann, einschließlich Roll-, Nick- und Gierwinkel. In diesem Projekt soll die Ausrichtung eines Funkmoduls mithilfe eines Bosch BNO055 9-Achsen-Sensors bestimmt und diese Ausrichtung grafisch am PC dargestellt werden. Ein Funkmodul soll die erfassten Sensordaten an ein anderes ausgewähltes Funkmodul übertragen, das über eine UART-Bridge mit einem Computer verbunden ist. Auf dem Computer werden die Daten von einer Anwendung ausgewertet und grafisch dargestellt. Ihre Anwendung soll zwei Sensor-Funkmodule gleichzeitig unterstützen und die Ausrichtung darstellen können. Bei einem der Funkmodule soll die Ausrichtung mithilfe der ermittelten Beschleunigung und der Drehwinkel in Eulerwinkeln berechnet werden. Beim zweiten Funkmodul sollen die vom Sensor bereitgestellten Quaternionen verwendet werden, um die entsprechenden Eulerwinkel zu bestimmen. Die von den Sensormodulen ermittelten Daten sollen zudem in einer einfachen Datenbank mit Zeitstempeln als Zeitreihe gespeichert werden und es soll möglich sein, die Daten in einem 2D-Diagramm mit Koordinatensystem zu visualisieren.

Zudem sollten Sie eine Anwendung entwickeln, die die Sensordaten für einen konkreten Anwendungsfall nutzt, beispielsweise ein Spiel, einen Schrittzähler oder die Erkennung von Aktivitäten.

Aufgabe

- Aufbau eines Thread-Funknetzwerkes
- Ansteuerung des Bosch 9-Achsen-Sensors BNO055
- Übermittlung der Daten an ein am PC angeschlossenes Funkmodul

- Auslesen der Daten durch eine Applikation (z.B. Python oder Java)
- Berechnung der Lagewinkel (Beschleunigungssensor/Gyroskop und Quaternionen)
- Grafische 3D Visualisierung von mindestens zwei Funkmodulen.
- Speichern der Sensorwerte mit Zeitstempel.
- Visualisierung der Sensorwerte über ein Koordinatensystem.
- Realisierung eines Anwendungsfalles.
- Optional: Nutzung eines XIAO nRF52840, Anschluss eines LiPos, und Erstellen eines Gehäuses durch 3D-Druck, sodass sie beispielsweise einen speziell designten Game-Controller für ihre Anwendung haben.

In diesem Projekt nutzen Sie bitte Scrum als Vorgehensmodell. Planen Sie zunächst ihr Vorgehen, weisen die entsprechenden Rollen in Ihrem Team und erstellen Sie ein *Product Goal*, ein *Product Backlog* und eine *Definition of Done*. Dokumentationserstellung und Testen sind Teil der Projektaufgaben und gehören entweder zur Definition of Done oder werden als eigene Task definiert. Bedenken Sie das auch Recherche und entsprechendes wissenschaftliches referenzieren zu Ihren Aufgaben gehören. Für die Realisierung dieses Projektes sollen Sie zudem Techniken und Software einsetzen, die eine virtuelle Teamarbeit ermöglichen (Zoom, Google Meets, Microsoft Teams, Skype, Slack, Git, WhatsApp, ...).

Hardware für dieses Projekt

- Thread-Module
- Bosch BNO055 9-Achsensensor
- Arduino Nano, Breadboard und Kabel zum Testen des BNO055
- XIAO nRF52840 + LiPo

Es gibt viele Anleitungen im Netz, die Sie bei diesem Projekt unterstützen können. Besonders zu empfehlen ist hier die „9-Axis IMU LESSON“ von Paul McWorther (toptechboy.com 20.8.2020):

<https://toptechboy.com/arduino-based-9-axis-inertial-measurement-unit-imu-based-on-bno055-sensor/>