

VR Plattform

Dokumentation zur Gesellenprüfung 2017

von Leonard Ries

Link-KH
Bosenheimer Straße 218
55543 Bad Kreuznach

Übersicht

- ❖ Aufbau
- ❖ Funktionsweise
- ❖ Übersichtsschaltplan
- ❖ Gehäuse
- ❖ Mathematik
- ❖ Software
- ❖ Kosten
- ❖ Anhänge



Aufbau

Das Herz des Gerät ist ein Raspberry Pi Zero 1.2. Dieser ist mit einem Broadcom BCM2835 SoC bestückt. Der Prozessor der ARM11 Familie läuft mit 1GHz Taktung, 512MB RAM und besitzt eine integrierte GPU die für Videoausgaben in 1080p mit 60 FPS ausgelegt ist. Mehr Details stellt die Raspberry Pi Foundation zur Verfügung.

Über den 40 PIN GPIO „header“ lassen sich diverse Bus Systeme und standardisierte Techniken benutzen. Per I²S ist an der Unterseite des Pi angebracht ist ein PHAT-DAC. Diese Digital Analog Wandler Platine dient als Soundkarte.

Nähere Informationen hierzu bietet pimoroni.com (<https://shop.pimoroni.com/products/phat-dac>)

Am USB Anschluss angebracht ist ein USB-OTG Hub mit 3 Port's.

In das Hub eingesteckt sind ein WiPi WLAN Adapter und ein USB-UART-TTL Wandler an dem wiederum das Ultimate GPS Module v3 von Adafruit Industries angebunden ist.

Mit der Onboard Antenne liefert es den Standort des Gerätes bis auf wenige Zentimeter genau.

Am UART (ttyAMA0) des Pi ist ein Arduino Pro mini angebracht. Versorgt mit 5V und angebunden über einen SparkFun Pegelwandler, dient er als Vermittler zwischen dem BNO055 Von Bosch Sensortec. Dieser Sensor, auf einem Breakout der Firma Adafruit Industries, ist das Wichtigste Organ des Gerätes.

Außerdem angeschlossen an den Pi sind: zwei entprellte Taster.

Funktionsweise

Der Cortex M0 Prozessor des BNO055 berechnet aus den rohen Sensordaten des 3 Achsen Gyroskop, 3 Achsen

Beschleunigungsmesser und 3 Achsen Kompass die Absolute Ausrichtung im Raum und gibt diese als Quaternionen aus.

Der Arduino holt diese Daten per I²C ab und konvertiert sie in Eulersche Winkel (360* Sphäre). Das GPS Modul wirft im Intervall

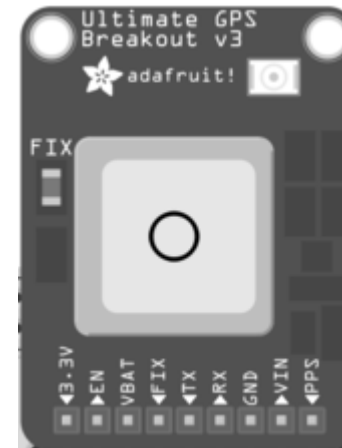
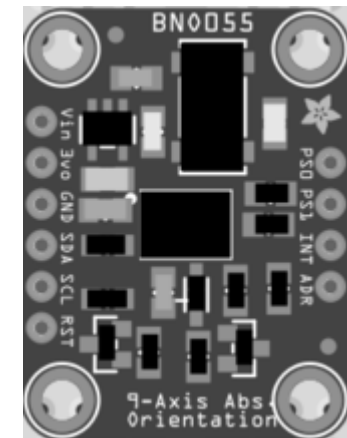
seine Positionsdaten aus.

Der Raspberry Pi ließt diese mit.

Zyklisch fordert der PI die Daten des BNO beim Arduino an.

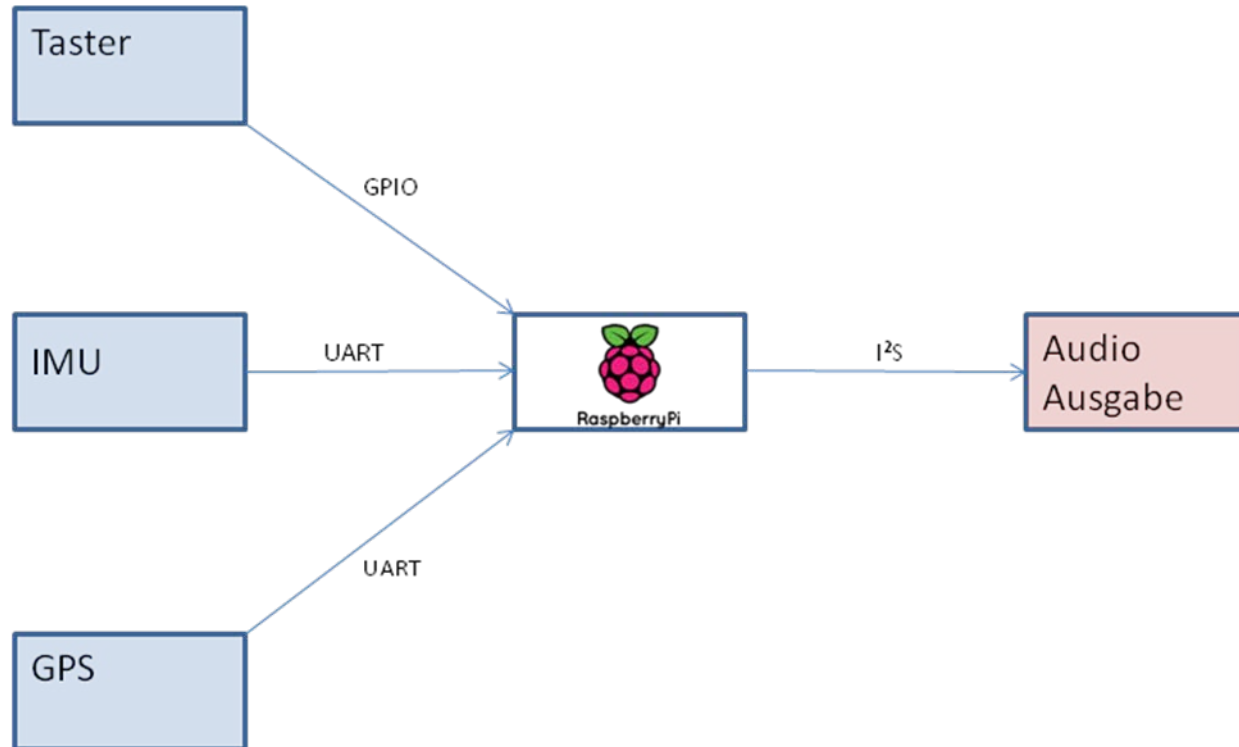
Dieser antwortet prompt.

Die nun zusammengeführten Daten (Position auf der Erde + Absolute Ausrichtung im Raum) können nun für diverse Anwendungen verwendet werden.



Schaltung

Detaillierter Schaltplan Anhang A!



Gehäuse

Das Gehäuse besteht aus einem Kunststoff aus dem Architekturbedarf. Mit allen möglichen Werkzeugen lassen sich aus Platten, verschiedener Stärken, alles Formen was denkbar ist.

Der Rote Aufsatz lässt sich nach Vorne abziehen. Darunter befinden sich eine Öffnung zur Revision und einige Gehäuse schrauben.

Nach Entfernung des Gehäusedeckels und des Zielfernrohres lassen sich alle elektronischen Komponenten entfernen.



Mathematik

Um einen Vektor zu berechnen zwischen zwei Punkten benötigt man ein paar Angaben.

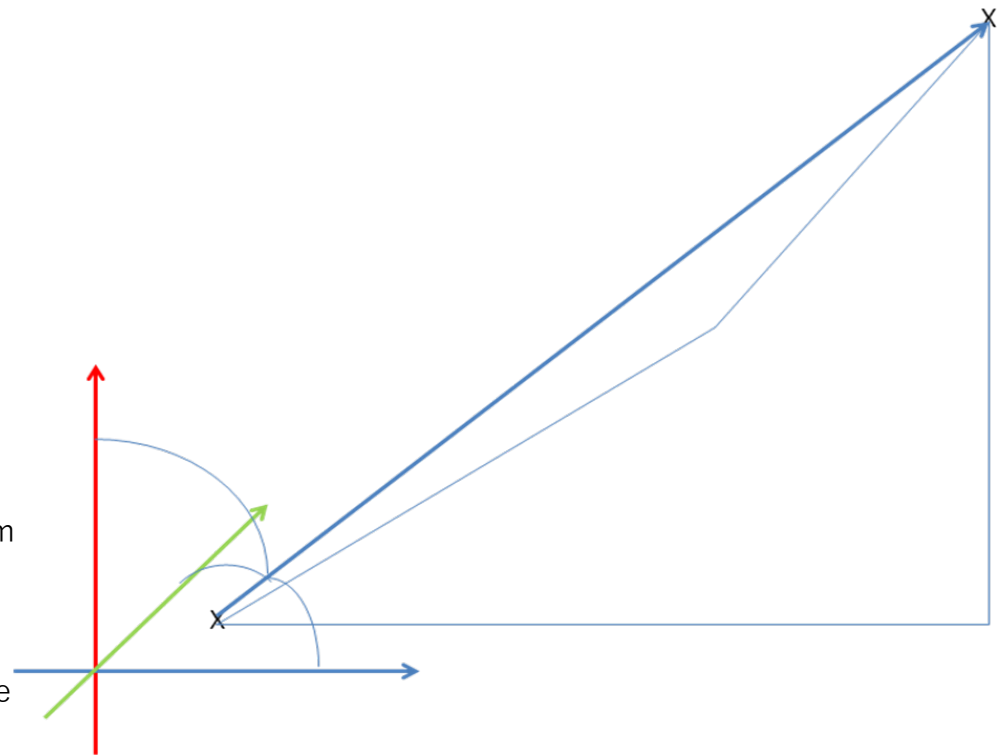
Die eigene Position im Koordinatensystem:

im Dreidimensionalen Raum also den Standort auf der X, Y und Z Achse.

Das ist der Beginn unseres „Pfeil“.

Damit der Pfeil eine Richtung bekommt braucht man aber noch mehr Daten. Der Einfachheit halber X, Y und Z von dem Punkt auf den der Pfeil Zeigen soll.

Nun lässt sich mit Hilfe der Trigonometrie berechnen welche Winkel der Pfeil hat.



Software

Das Programm ist in Python 2.7 geschrieben, besteht aus mehreren Modulen und bedient sich mehreren Wrappern.

Auf Grund der Komplexität des Programms in seiner Ganzheit kann ich nur meinen eigenen Code beschreiben und darlegen. Jeglicher fremder, verwendete Code ist Open Source.

Als Betriebssystem dient Debian Jessy mit Xfce Desktopumgebung, diese wird standardmäßig aber nicht gestartet um Ressourcen zu sparen.

Den Kommentierten Code finden sie im Anhang. (B)

Programmablauf:

Zuerst werden einige Module importiert. Darunter Pygame, gpiozero und beispielsweise time.

Es gibt eine Umgebungs Klasse ENV. Objekte dieser Klasse tragen die Information über das aktuelle Feld.

Des Weiteren eine NPC Klasse. Die Ziele gehören dieser Klasse an.

Zuletzt die Spieler Klasse, diese beinhaltet alle Daten die den lokalen Spieler betreffen. (Positions- und Ausrichtungsdaten, Getroffene Ziele, abgearbeitete Felder, Munition, etc.)

Das Gerät meldet sich mit einer Audio Meldung, der Spieler befindet sich nun im Menü.

Durch peilen mit dem Gerät können verschiedene Menüpunkte ausgewählt werden.

Der Abzug dient als Enter und Escape Taste.

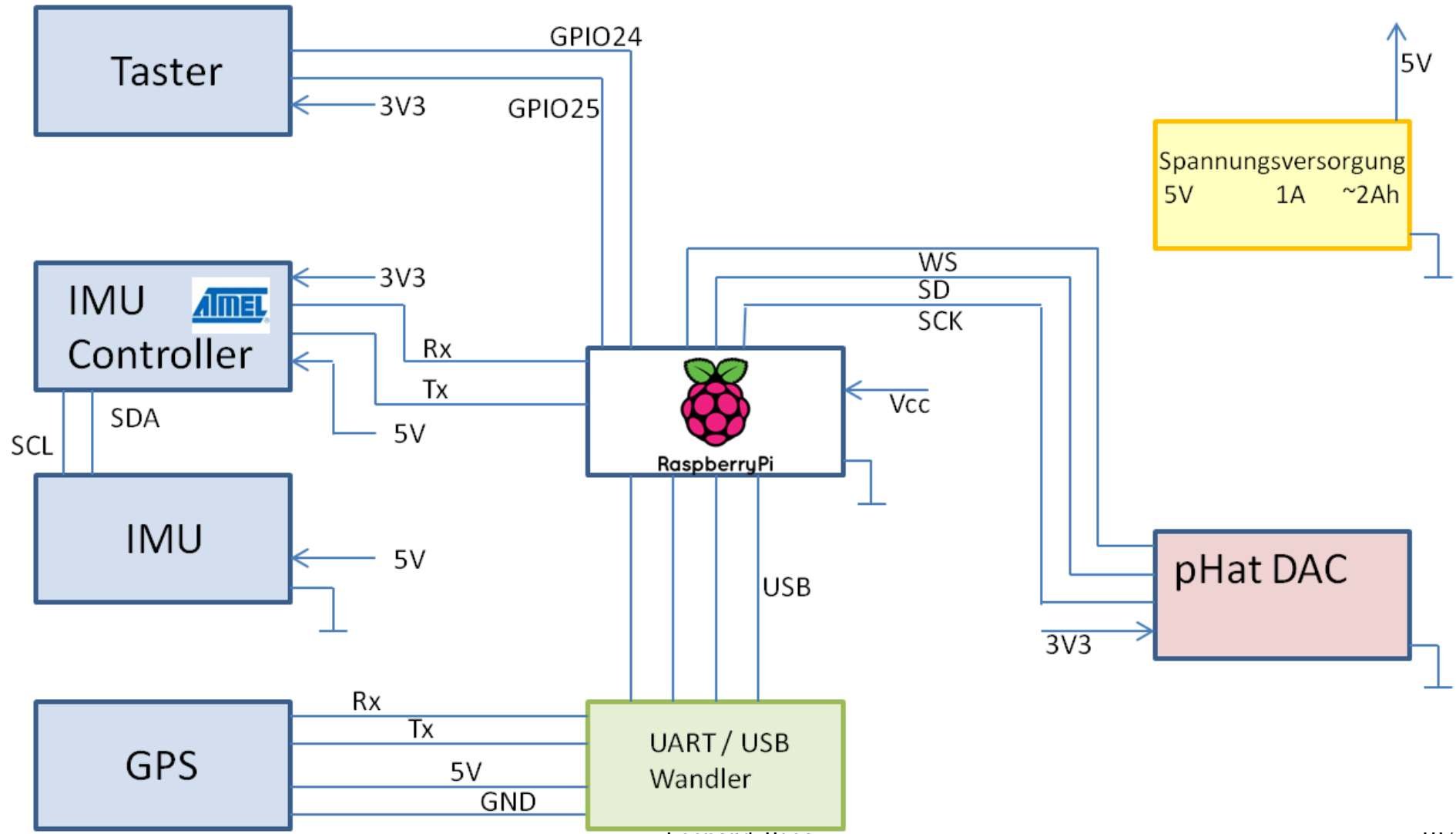
Kosten:

❖ BNO055	39,94\$
❖ Adafruit Ultimate GPS Modul	46,86\$
❖ USB TTL Debug Cable	3,69\$
❖ pHat DAC	17,47\$
❖ USB OTG HUB	14,19\$
❖ WIPI	13,77\$
❖ Raspberry Pi Zero	19,12\$
❖ Gehäuse Material	ca. 10,00\$
❖ Power Bank	4,79\$
❖ Kleinmaterial	ca. 5,00\$

174,83\$

Hinzu kommen noch Arbeitsstunden und Versandkosten.

Anhang A



Leonard Ries