

# Bezpilotní letadlo

## dron postavený na platformě Raspberry Pi

Havránek Kryštof 4.E  
Gymnázium, Praha 6, Arabská 14  
7. března 2022

# Úvod

- Bezpilotní letadlo a jeho dobrovolný systém – dálkové řízené, přenos videa a telemetrie
- Proč jsem si téma vybral?
- Kód dostupný na GitHubu pod licencí MIT (včetně knihoven)
- Linux + Raspbian, port ovládacího software je možný
- řízení přes Xbox ovladač

# Protokol

- komunikace prostřednictvím TCP protokolu
- video předáváno přes UDP
- protokol navržený pro potřeby práce – tři základní funkce – telemetrie, ovládání a nastavení
- předávání struktur
- Raspberry Pi – server, Pilot – klient
- podpora více ovládacích stanic

# Design letadla

- založeno na kostře Mini Talon od společnosti X-UAV
  - rozpětí křídel: 130cm
  - délka: 85cm
  - vzletová váha: 1.5 kg
- délka letu nad 1 hodinu
- jádro – Raspberry Pi Zero 2
- doprovázen řadou periférií

# Design letadla



## Design letadla



# Periférie

## ■ Wit-Motion WT901B

- devíti osý polohový senzor
- údaje o orientaci v prostoru, teplotě, zrychlení
- slouží k fungování autopilotu

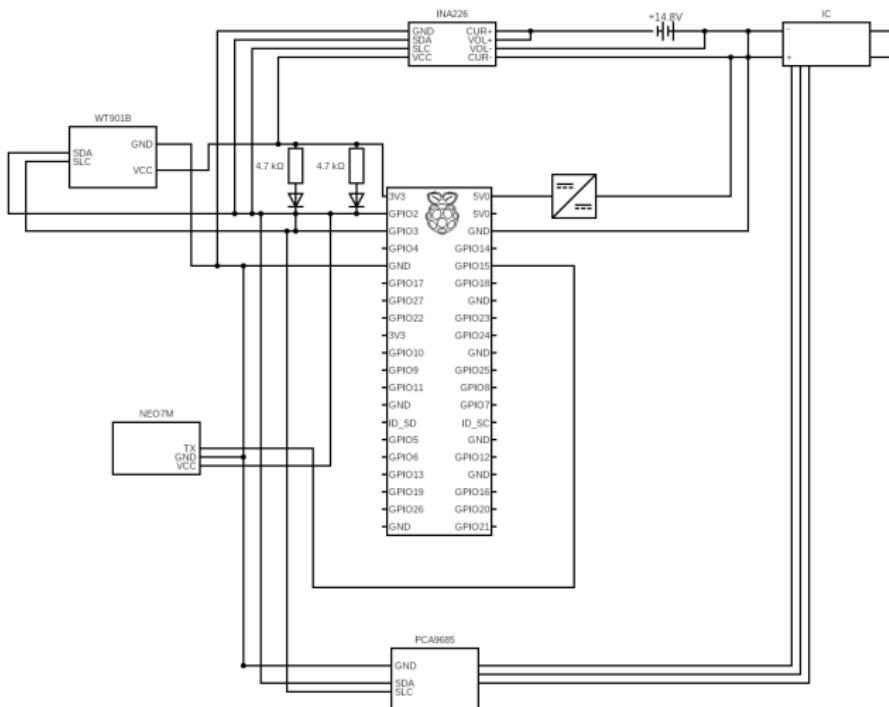
## ■ INA226

- voltmetr/ampér metr
- měří odběr celého letadla a napětí na baterii

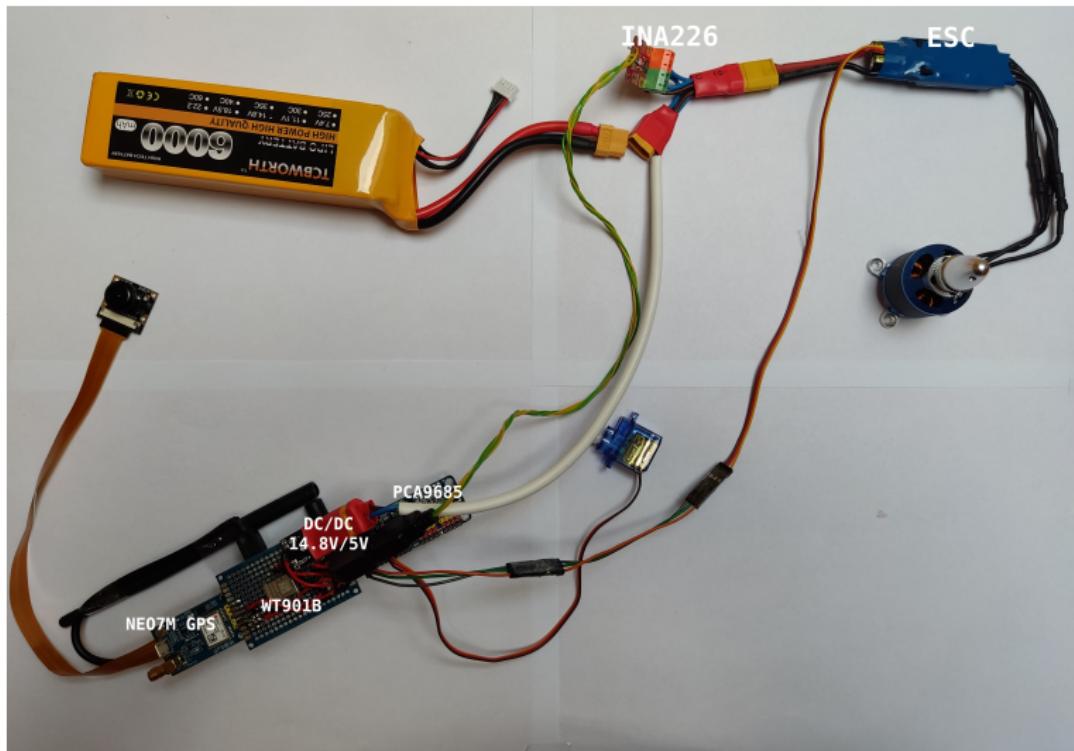
# Periférie

- ublox NEO 7M
  - GPS modul
  - údaje o poloze a nadmořské výšce
- PCA9865
  - modul na ovládání servo motorů
  - připojen na ESC (Beatles 40A) – ovládá rychlosť hlavního motoru

# Zapojení



# Zapojení



## Program letadla

- se senzory se komunikuje prostřednictvím knihoven
  - 3 fouknuté a přepsané knihovny
  - v programu se přistupuje přes singletony, které činní operace thread safe
- stream z kamery je aktuálně spuštěn programem v podprocesu
- za standardního provozu se letadlo řídí pokyny pilota
- čekání na zprávu ⇒ vyhodnocení ⇒ thread pool zpracuje
- letadlo je schopno držet svojí letovou hladinu – dva PID kontroléry

## Ovládací software

- vyvíjen pro operační systém Linux
- postavený na grafickém toolkitu Gtk3
- zpracování dat z ovladače, zobrazení videa a telemetrie
- ovladač
  - použit návrhový vzor observeru – interface s ovladačem generuje události
  - nemusí tak existovat centrální organizační bod

# Ovládací software

Pause Close Restart

```
temp: 37.960000
-----
yaw x: -168.480835
pitch y: 8.816528
roll z: 10.420532
-----
Voltage: 15.191250
Current: 0.000000
-----
gyro x: 0.000000
gyro y: 0.000000
gyro z: 0.000000
-----
GPS NOS: 0.000000
lat: 0.000000
lon: 0.000000
```

## Závěr

- cíl práce byl splněn
- práce však nebyla realizována v původně zamýšleném rozsahu
- řada problémů, kritický nedostatek znalostí
- kvádrokoptéra x dron x letadlo

## Budoucnost Projektu

- upozornění na letovou zónu
- spojení s ATAK
- autopilot
- přechod od Wi-Fi, rezervní spojení?
- doprovodný hardware – tracking anténa, katapult