

Žádost o grant z Grantového systému GJN

Typ žádosti (vyberte jednu možnost):

☐ Žádost je individuální

Jméno žadatele, třída: _____

☐ Žádost je skupinová

Jméno vedoucího skupiny, třída: Filip Hanzlík, 4.D

Ostatní spolupracovníci:

| Jméno | Třída |
|-----------|-------|
| Jan Vorel | 4.D |
| | |
| | |

Název projektu:

Stavba dronu

Projekt je (vyberte jednu možnost): ☐ nový ☐ pokračující

Cíl projektu:

Primárním cílem projektu je sestavit a poté naprogramovat dron schopný letu na základě dálkového ovládání. Základní struktura dronu by spočívala v palubním počítači (Raspberry Pi 3 B+), který by byl zodpovědný za zpracovávání signálů z dálkového řízení a následné komunikaci potřebných směrů posunů mikroprocesoru (Raspberry Pi pico), který by následně získané pokyny zpracoval a dle nich ovládal čtyři na něj připojené motory. Palubní počítač by ale nebyl pouze zodpovědný za zpracování signálů, ale také za vykonávání časově náročných operací, jako je například zpracovávání obrazů z kamery, které by mohlo zpomalit proces ovládání motorů, kdyby tyto motory byly přímo napojené na palubní počítač, a ne na samostatný mikroprocesor (Raspberry Pi Pico). K palubnímu počítači by byli samozřejmě napojené sensory, které by umožňovali určování polohy a pohybu dronu. Samostatný software by byl naprogramován v programovacím jazyce Python, zde by nejdůležitější součástí softwaru byla implementace systému pro kalibraci dronu PID (Proportional Integral Derivative). Sekundárním cílem projektu, tedy pokud by hlavní cíl byl úspěšně splněn a byl by ještě prostor pro pokračování by bylo přidání funkce autonomního řízení a zkoumání okolí na základě metody SLAM. Principem této funkce by bylo zpracování obrazových dat z kamery, skrze palubní počítač, a na jejich základě determinace dalšího pohybu a vytváření vlastní mapy pro orientaci v prostoru.

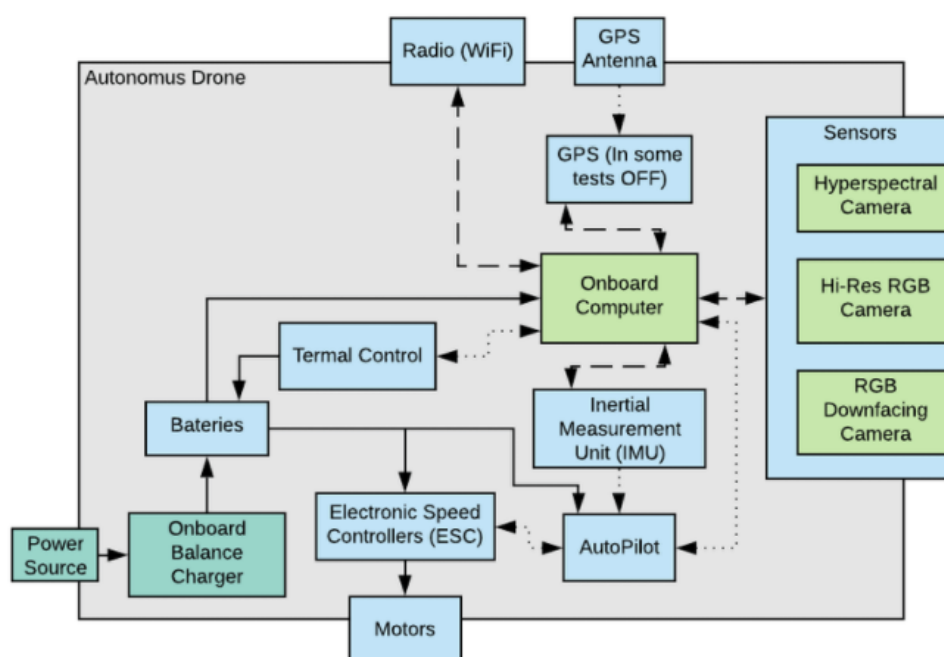
Žádost o grant z Grantového systému GJN

Popis výchozí situace:

Nyní se nacházíme v situaci, kdy se blížíme k představě o možné samotné podobě hardwarové stránky dronu. Nyní, by nás tedy čekalo objednání jednotlivých součástí a jejich sestrojení dohromady, což by vytvořilo samotný dron. Následovalo by programování samotného softwaru pro let dronu, který by šel buď rovnou naprogramovat na palubní počítači, anebo by do něj šel následně nahrát. Také máme relativně obsáhlé zkušenosti s programováním, a to zejména právě v programovacím jazyce Python.

Popis aktivit projektu a cílová skupina:

Jak už zde bylo zmíněno první částí je sestrojení hardwaru. Zde je schéma toho, jak by takové sestavení vypadalo. Náš dron by nemusel nutně obsahovat všechny vyznačené sensory, ale kromě toho by byl princip naprosto identický. Onboard computer by zde byl palubní počítač (Raspberry Pi 3 B+), tento by zpracovával data ze sensorů a dálkového vysílání za jejichž pomoci by vysílal mikroprocesoru (na schématu autopilot) pokyny podle kterých by takto mikroprocesor ovládal chod jednotlivých motorů. Mikroprocesor by tedy byl připojený ke třem součástkám, k palubnímu počítači, který by obstarával příkazy, podle nichž by byla regulována rychlost motorů, k elektrickým regulátorům otáček, které jsou samy připojeny na motory. Skrze tyto elektrické regulátory otáček by právě byl mikroprocesor schopný ovládat rychlost otáček jednotlivých motorů. A samozřejmě nemůžeme zapomenout na zdroj, zde tedy baterie.

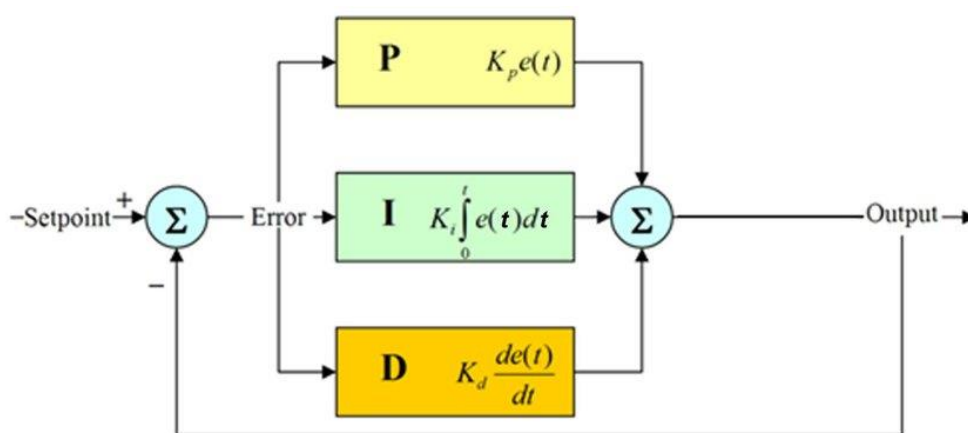


https://www.researchgate.net/figure/Hardware-architecture-of-a-proposed-autonomous-Drone_fig7_340376113

Vraťme se zpět k palubnímu počítači, tento bude mít jako operační systém nainstalovanou distribuci Linuxu. Program běžící na něm bude zodpovědná za několik věcí, bude přes specifický protokol zajišťovat komunikaci s řídicí jednotkou (bude-li třeba), dále bude

Žádost o grant z Grantového systému GJN

zpracovávat data obdržená ze sensorů, a to v zájmu určení své polohy a pohybu. Tyto údaje dále umožní porovnání očekávaného výsledku vyslaných příkazů mikroprocesoru a aktuálního stavu dronu. Bude tedy možné odhadnout míru chyby v realizaci pokynů palubního počítače a nastavit tedy jejich kalibraci pro přesnější let. Výpočet nepřesnosti a její potřebné korekce se bude dít na základě algoritmu PID, níže zobrazeném. Celý program na mikroprocesoru by měl být napsán v jazyce micropython, což je zjednodušená verze jazyka Python určená pro běh na mikroprocesorech, kde je velmi důležitá minimální časová náročnost, pro plynulý real-time běh.



Zajištění realizace projektu:

Jelikož tento projekt vytváříme ve dvoučlenné skupině, samotné rozdělení rolí nebude tak výrazné a půjde spíše o společnou snahu. Je zde, ale patrné, že každý z nás má trochu jiné zkušenosti, a tak znalosti v jednotlivých doménách, a to zejména v porovnání Hardware/Software. Naše zkušenosti by se tedy měli víceméně kompletovat. Co se týká objednávání dílů, všechny díly, které potřebujeme se zdají být lehce objednatelné na českém trhu. Samotný mikroprocesor a palubní počítač jsou například k dispozici na alza.cz, baterka pro napájení je v podstatě ten samý případ. Co se týká základní konstrukce, která by měla držet celý dron pohromadě, její realizaci můžeme zajistit designováním v programu Fusion360 a poté 3D tiskem z filamentu PLA, ale případné objednání je taky možné. Ještě nám zbývá jedna důležitá součástka, u níž je důležité předem vědět o dostupnosti, a to jsou motůrky a elektrické regulátory otáček k nim, tyto součástky jsme opět mohli najít dostupné na českých e-shopech, například na rcprofi.cz. K samotnému pájení, či jiných procesů při konstrukci, bychom opět měli mít všechny potřebné materiály doma.

Přínos projektu:

Tento projekt má jednak za cíl nás lépe seznámit s funkčním programováním hardwaru, tak s fungováním a používáním dronů. Drony se v dnešní době stávají velmi populárními, a to díky jejich relativně malé velikosti, ale přesto velké vzdušné mobility. Dneska jsou například používáni ve velkém množství oborů, mohou například sloužit pro natáčení kvalitních videí z širokého množství úhlů pohledů, ale i z nedostupných míst, které právě mohou být takto mapovány. Dalším dneska hodně diskutovaným příkladem jsou drony sloužící k dodávání zboží, tento způsob by právě využíval autonomního řízení a trasování,

Žádost o grant z Grantového systému GJN

při čemž by umožňoval velké logistické zlepšení (snížení potřebné pracovní síly, zkrácení času dodání obzvláště u těžko dostupných míst). Jedná se tedy o velmi aktuální a využívanou problematiku.

Etapy projektu (časový plán):

| Termín | Co se bude dít |
|--------|--|
| 17.1 | Sestrojení hardwaru a celkové konstrukce |
| 4.3 | Vytvoření softwaru pro ovládání dronu a jeho kalibraci |
| 22.4 | Vytvoření softwaru pro kalibraci (nebylo-li stihnuto)/Zavedení prvků autonomního řízení (př: zpracovávání obrazu z kamery) |

Rozpočet projektu- podrobný rozpis nákladů

| Položka | Náklady | Poznámka |
|-----------------------------------|---------|----------------------------------|
| Raspberry Pi 3 model B+ | 1 390,- | Palubní počítač |
| Raspberry Pi Pico | 180,- | Mikroprocesor pro řízení motůrků |
| 4x Ray brushless motor C2830-1300 | 1670,- | Motůrky nezbytné pro let |
| 4xESC 30 A | 1000,- | Elektrický regulátor otáček |
| Li-Pol baterie 2s 4200 mAh | 760,- | Baterie pro napájení dronu |

V _____ dne _____

Podpis žadatele/žadatelů: _____

Poznámky:

Formulář je třeba vyplnit elektronicky, vytisknout, podepsat a sken podepsaného formuláře zaslat elektronicky na adresu kekule@gjn.cz. Do předmětu e-mailu uveďte „Žádost o grant z grantového systému GJN“.

V případě, že je žadatel nezletilý, je třeba spolu se žádostí doručit i vyplněný Souhlas zákonného zástupce s realizací projektu (u skupinových projektů pro každého člena skupiny zvlášť).

Kurzívou jsou v tabulkách vepsána kritéria, podle kterých se projekt bude posuzovat, a počty bodů, které za ně lze maximálně získat.