ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

POSUDEK VEDOUCÍHO ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Control and navigation of an unmanned helicopter using sensors in mobile phones
Jméno autora:	Bursík Filip
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra kybernetiky
Vedoucí práce:	Dr. Martin Saska
Pracoviště vedoucího práce:	Katedra kybernetiky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání **průměrně náročné**

Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.

Náročnost zadání spočívá převážně v požadavku splnit nároky průmyslového partnera na kvalitu výsledné implementace, aby se na výsledcích práce dalo dále stavět při vývoji požadovaného prototypu.

Splnění zadání **splněno s menšími výhradami**

Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.

Student navrhl a naimplementoval obě požadované řešení ovládání helikoptéry polohou mobilního telefonu, ale jen jedno z řešeních dokázal experimentálně verifikovat. Dle mého názoru toto bylo způsobeno nedostatečně rozvrženým harmonogramem práce, kdy na korekci chyb u druhého přístupu nezbylo dost času. Na druhou stranu student provedl nad rámec zadání a z vlastní iniciativy testování kódu, což velmi oceňuji a jsem proto s výsledkem vlastní práce spokojený.

Aktivita a samostatnost při zpracování práce **B - velmi dobře**

Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatné tvůrčí práce.

Student pracoval samostatně, ale výhrady mám k jeho přístupu ke konzultacím a průběžnému reportování postupu prací. Samostatnost je na jedné straně chvályhodná, nicméně častější konzultace s vedoucím práce, ale i s dalšími členy týmu by umožnily dosáhnout lepších výsledků a hlavně dodržet nutný harmonogram prací.

Odborná úroveň **D - uspokojivě**

Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.

Student projevil schopnost kvalitně naimplementovat zadaný úkol, ale je škoda, že dostatečně nevyužil potenciálu možnosti úzce spolupracovat se zkušenějšími kolegy a učit se od nich, což je hlavním posláním bakalářské práce. Toto se negativně odrazilo i na kvalitě závěrečné práce.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce **E - dostatečně**

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Špatný time-management a nedostatečná frekvence konzultací se výrazně projevily i na formální úrovní práce. Vlastní text práce jsem měl možnost korigovat jen jednou, kdy mne student asi 10 dní před odevzdáním poslal polovinu rozpracované práce. Kvalita textu byla natolik špatná, že se nedal korigovat jinak než kompletním přepsáním práce a studentovi jsem doporučil jazykovou korekturu, kterou zdá se neudělal. Z mého pohledu je škoda, že špatná kvalita závěrečné práce negativně ovlivnila jinak dobré dosažené výsledky.

Výběr zdrojů, korektnost citací **F - nedostatečně**

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.
K citované literatuře jsem neměl možnost se vyjádřit vůbec, protože ve verzi práce, kterou jsem měl možnost korigovat, žádné reference ještě nebyly doplněny. Student neuvedl jedinou citaci na relevantní vědeckou práci, přestože jsem mu literaturu doporučil v zadání práce a později specifikoval zdroje, které popisují systém, který využil k experimentům, a regulátory, které jeho aplikace využívá.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení.

Pokud mám jako vedoucí hodnotit hlavně odvedenou práci a dosažené řešení, jsem s jejím výsledkem spokojený a musím ocenit bezchybnou funkčnost systému, kvalitu kódu a provedené testy kódu přesahující zadání práce. Přestože vlastní kvalita textu a prezentace výsledků bude ohodnocena oponentem, musím se těmito faktory nenechat ovlivnit, protože je to důležitá součást výsledné práce, a proto předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře.**

Datum: 6.6.2018 Podpis:

POSUDEK OPONENTA ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	**Control and navigation of an unmanned helicopter using sensors in mobile phones**
Jméno autora:	**Bursík Filip**
Typ práce:	**bakalářská**
Fakulta/ústav:	**Fakulta elektrotechnická (FEL)**
Katedra/ústav:	**Katedra kybernetiky**
Oponent práce:	**Ing. Vojtěch Šalanský**
Pracoviště oponenta práce:	**Vision for Robotics and Autonomous Systems (VRAS)**

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání **průměrně náročné**

Zadání je úměrně náročné bakalářské práci. Cílem bylo implementovat aplikaci pro řízení bezpilotní helikoptéry pomocí senzorů mobilního telefonu ve dvou různých variantách. První variantou bylo navigovat bezpilotní helikoptéru vektorem určeným vertikální hranou podél displeje mobilního telefonu. Druhou variantou bylo navigovat helikoptéru vektorem určeným kamerou telefonu. Obě tyto varianty měly být experimentálně ověřeny v simulátoru gazebo a v reálném nasazení.

Splnění zadání **splněno s menšími výhradami**

Student vytvořil aplikaci pro android, která umožňuje komunikaci s bezpilotní helikoptérou, nad rámec zadání provedl detailní testy aplikace pro zjištění případných chyb. Vypočetl vektor určený hranou telefonu a přičetl GPS souřadnice pro určení cílené pozice helikoptéry. Pro komunikaci s bezpilotní helikoptérou vyzkoušel komunikační protokol SSH a zjistil, že je velmi pomalý a nevyužitelný pro aplikaci v reálném čase. Poté zkusil komunikaci přes ROS (ROSjava), která je pro tuto aplikaci vhodnější. Tento systém pak otestoval v simulátoru gazebo. Reálný experiment provedl student pouze pro řízení pomocí hrany mobilního telefonu. Pro řízení pomocí kamery aplikace nefungovala kvůli výpočtům směru, kterým vektor míří.

Zvolený postup řešení **správný**

Postup řešení je obrazem nedostatečného nastudování stavu poznání problematiky ve světě. Pro výpočet úhlu použil složité rovnice namísto využití jednoduché transformační matice. Pro komunikaci s bezpilotní helikopterou zkusil SSH protokol, i když se nabízí komunikovat pomocí „ROS service", k čemuž nakonec také došel. Tím ztratil čas, který mohl věnovat dokončení kompletního zadání, psaní práce nebo korektuře textu. Ve výsledku dosáhl fungujícího programu, který dokáže řídit bezpilotní helikoptéry pomocí hrany mobilního telefonu.

Odborná úroveň **D - uspokojivě**

Bakalářská práce je dle mého názoru psána na základě znalostí, které student získal během studia. V rámci bakalářské práce student nenastudoval stav poznání problému a reference jsou tvořeny knihovnami a repozitáři, které student využil pro svou práci.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce **F - nedostatečně**

Jazyková úroveň některých pasáží je velmi špatná, věty často nedávají smysl nebo jim chybí podmět či přísudek. Tím že na sebe věty často logicky nenavazují jsou některé části práce velmi nesrozumitelné. Oceňuji, že si student vybral pro vypracování práce anglický jazyk, ale vzhledem k nedostatkům v tomto jazyce měl student věnovat více pozornosti opravě gramatiky. Co ovšem nechápu je to, že abstrakt v angličtině je jen lehce upravené zadání a český abstrakt je pouze přeložený z anglického abstraktu za pomoci automatického překladače. Některé české věty v abstraktu pak vůbec nedávají smysl. Tento fakt ukazuje, že některé části práce jsou velmi odbyté. Jiné části, jako je například kapitola 4 nebo 5, viditelně prošli korekturou a jsou čitelnější. Formální zápisy rovnic nejsou přehledné a dobře popsané (rovnice 2 a 3). U zápisů algoritmů bych očekával označení vstupů. Algoritmus 2 vypadá jako by byl bez zásahu zkopírován rovnou z programu, což ho dělá nepřehledným a navíc se v něm objevují nedefinované proměnné. U odkazů na obrázky, algoritmy nebo sekce chybí označení toho, o co se jedná (např. Fig 1, Alg 1). Odkazy jsou označeny pouze číslem, tudíž je těžké zjistit, na co student odkazuje.

ČVUT
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

POSUDEK OPONENTA ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Výběr zdrojů, korektnost citací **E - dostatečně**

Toto je jedna z nejslabších stránek celé práce. Z celkového počtu 39 referencí jsou zde 2 diplomové práce a 4 bakalářské práce kolegů ze stejného ročníku. Z doporučené literatury v zadání, nebyla v práci citována ani jedna. Zbytek citovaných zdrojů se skládá z odkazů na stránky výrobců elektroniky, diskuzní fóra, repozitáře, knihovny, wikipedie a youtube. Citované studentské práce nejsou *v souladu s citačními zvyklostmi a normami.*

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Student odvedl práci, která byla zakončena úspěšným experimentem, kdy ukázal, že jedna ze dvou metod funguje. Uvědomuji si, že vývoj aplikace, seznámení se s ROSem, popřípadě s ROSjava, stálo studenta nezanedbatelné množství času. Nemám ale pocit, že by student dostatečně nastudoval odbornou literaturu a kapitola číslo 2 pojednávající o stavu problematiky ve světě je výrazně nejslabší částí textu, ať už se jedná o obsahovou nebo o jazykovou stránku. Velmi špatný dojem dělá také abstrakt, který by měl být vizitkou celé práce. Bohužel všechnu odvedenou práci shazuje kvalita psaného textu. Práce působí dojmem, že některé části si po sobě student ani jednou nepřečetl. Věty na sebe často vůbec nenavazují, což v kombinaci se špatnou angličtinou dělá některé části textu téměř nesrozumitelné.

Pominu-li kvalitu textu, myslím, že student odvedl práci hodnou bakaláře. Naprogramoval systém, který za pomoci naklonění mobilního telefonu vysílá helikoptéře souřadnice, které má navštívit. Experimentálně ukázal, že program funguje. Chyba polohy bezpilotní helikoptéry, kterou v experimentech naměřil, odpovídá chybě způsobenou nepřesnou GPS mobilního telefonu.

Otázky:

Napadá Vás jákým způsobem by šla zlepšit přesnost navigace při zachování senzorického vybavení mobilního telefonu i bezpilotní helikoptéry?

V diskuzi na konci bakalářské práce píšete o náhodném generování nesmyslných hodnot při řízení pomocí kamery. Jedná se o náhodné hodnoty gyrospokopu, GPS nebo Vašeho algoritmu?

Slyšel jste někdy o transformační matici?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **E - dostatečně.**

Datum: 12. 6. 2018 Podpis: