

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Vývoj digitálního odometru a tachometru na platformě Arduino
Jméno autora:	Vojtěch Remeš
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta stavební (FSv)
Katedra/ústav:	Katedra geomatiky
Oponent práce:	Ing. Štěpán Hodík
Pracoviště oponenta práce:	Katedra geomatiky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání bakalářské práce hodnotím jako náročnější, jelikož byla požadována znalost nejen geodézie, ale i elektrotechniky, programování a v neposlední řadě i zručnost při tvorbě prototypu.	

Splnění zadání	splněno s menšími výhradami
<i>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.</i>	
Zadání práce bylo splněno, byl navržen a vytvořen digitální odometrický systém s tachometrem na bázi dvou inkrementálních úhlových enkodérů, který lze použít jako doplňkovou metodu určení polohy, pokud primární systém (např. GNSS měření) má zhoršenou přesnost nebo je v aktuálních podmínkách nedostupný (tunely, mosty atp.). Autor zde popsal hardware použitý k sestavení prototypu, vysvětlil princip určování polohy pomocí dvou inkrementálních úhlových enkodérů, kdy první určuje ujetou vzdálenost a druhý její směr, dále zde odvodil příslušné rovnice pro učení polohy. Nad rámec zadání zde autor doplnil chybový model systému určený metodou Monte Carlo, kde bych měl drobnou výtku k prezentaci výsledků – tabulky 1.1 až 1.9 by zasloužily lepší popis příslušných hodnot dosažených výsledků.	
Na práci je vidět, že ve finální fázi student bojoval s časem, což se převážně projevilo na testování celého odometrického systému. Odhlédnu-li od faktu, že při určování směru pohybu se na příslušném enkodéru projevily hardwarové problémy, které znemožnily přesné určování 2D polohy, tak bylo možné provést více testů/opakování pro testování ujeté přesnosti ujeté vzdálenosti, čtyři opakování jsou za mě nedostatečné.	
Popis řídicího programu by v textu zasloužil také více prostoru, jistě autorovi zabral spoustu času a v textu práce je v podstatě pouze odkaz na Git repozitář, kde je kód alespoň popsán dokumentačními komentáři.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený postup práce hodnotím jako správný.	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Student prokázal schopnost při vytvoření funkčního prototypu odometrického systému, i přes problémy v podobě správného určení směru pohybu, naprogramování aplikace na platformě (C++ nadstavba Wiring), odvodil rovnice určení polohy a jejich model přesnosti.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Formální a jazyková úroveň je na vysoké úrovni, spíše nadstandartní v rámci bakalářských prací. Text je přehledně členěn do jednotlivých kapitol, na přiložené tabulky a obrázky je v textu řádně odkazováno.	

Jedinou drobnou výtku, kterou bych zde uvedl, mám k použití hovorových výrazů (například str. 22 - „okamžik projetí startem i cílem byl určen "od oka".“)

Výběr zdrojů, korektnost citací

B - velmi dobře

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.

Oceňuji, že všechny použité zdroje jsou online s uvedením odkazu a data, ke kterému jsou údaje v textu aktuální. Díky tomu, může čtenář rychleji navázat na danou problematiku a dohledat další navazující informace. Z textu je jasně zřetelné, které myšlenky patří autorovi, a které jsou převzaté.

Hlavním důvodem snížením hodnocení u tohoto bodu, je dle mého názoru nedostatečná rešerše k dané problematice tvorby odometrického systému určení polohy. Autor zde odkazuje pouze na jednu diplomovou práci s podobnou tematikou [3], přičemž v další větě tuto skutečnost rozporuje s tím, že tato práce je natolik odlišná, že její poznatky nelze v této práci využít. Důležitost nalezení kvalitních zdrojů informací a podobných projektů je u vývoje prototypů naprosto klíčové, abychom stále dokola nevyvíjeli „kolo“. Dále bych doporučil snížit počet citací ze zdrojů jako je Wikipedie a místo nich použít jiné ověřené zdroje.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Předloženou závěrečnou práci doporučuji k obhajobě a hodnotím ji klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Závěrem mám na studenta tyto dotazy:

- 1. Stručně shrňte, jaké vlivy a nepřesnosti použitých komponent ovlivňují přesnost určení polohy a jak je lze eliminovat? Zkuste je rozdělit do dvou kategorií systematické/nahodilé.*
- 2. Poloměr odvalovacího kolečka má zásadní vliv na výslednou přesnost určení polohy, jak by bylo možné tento parametr kalibrovat?*
- 3. Pokud byste s nově nabytými zkušenostmi dostal za úkol sestavit systém digitálního odometru a tachometru znovu, jak byste systém upravil/doplnil?*

Datum: 19.6.2022

Podpis: