

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Odhad polohy chodce založený na detekci kroku z inerciálních měření
Jméno autora:	Bc. David Tupý
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra radioelektroniky
Oponent práce:	Ing. Martin Šipoš, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Katedra měření

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání hodnotím jako průměrně náročné. Samotné zadání je uvedeno celkem obecně/široce, proto poskytuje studentovi velký prostor, jak k řešení diplomové práce přistoupit.	

Splnění zadání	splněno
<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 bylo splněno, student se zabýval jak algoritmy pro detekci kroku a jeho délky, tak i způsoby určení směru kroku/chůze. Navržené a implementované algoritmy byly experimentálně ověřeny.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postup řešení považuji za jeden z možných, student na začátku uvedl metody používané pro detekci kroku (peak detection, zero crossing, g crossing), dále se zabýval odhadem délky kroku (statické a dynamické metody). Následně byl navrhnout algoritmus pro odhad směru kroku. Nakonec byl využitý Kalmanův filtr pro odhad orientace.	

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>	
Úroveň samotné práce je na dobré odborné úrovni, nicméně ve zpracování bych očekával navíc i vymezení se vůči tradičním algoritmům, jako je např. strapdown mechanizace navigačních rovnic, což je jeden ze základních algoritmů pro určení pozice, rychlosti a orientace. Dále u vyhodnocení by bylo vhodnější mít vyhodnocení chyby v čase, aby z grafu bylo patrné, zda chyba během měření narůstala, či bylo vidět, jak se vyvíjela.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Po formální a jazykové stránce je práce bez výhrad. Obsahuje minimum překlepů a chyb.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<i>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.</i>	
Diplomová práce cituje celkem 77 zdrojů převážně zahraničních. Student čerpal informace od autorů, kteří jsou odborníky v dané oblasti, tudíž volil literaturu vhodným způsobem.	

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Diplomová práce obsahuje reálné výsledky, což kladně hodnotím, nicméně vyhodnocená data mohla být lépe analyzována. Kromě grafů s uvedenými chybami by bylo rovněž zajímavé vidět vývoj těchto chyb v čase. Tím by bylo jasné, zda chyba po celou dobu rostla, nebo měla nějaký náhodný charakter, atd.

V práci jsou trochu nejasně určeny přesnosti, resp. chyby. Např. na straně 48 je uvedeno: „Podle mapových podkladů [74] měří celá trasa 841 m a aplikací bylo naměřeno 846,5 m za čas 570 s.“ Z uvedeného vychází chyba 5,5 m. Tato chyba není nikde uvedena. Dále je uvedeno na str. 50: „celá trasa je dlouhá 1344 m a naměřeno bylo celkem 1331,9 m za 930 s.“ Chybu bych tedy očekával cca 12 m, nicméně v tabulce tato hodnota neodpovídá.

Výsledné chyby tedy měly být lépe prezentovány.

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.

Diplomová práce je na dobré odborné úrovni, student celý úkol vyřešil jedním z možných způsobů. K tomu mu dalo prostor celkem široce definované zadání. Práce je odborně na dobré úrovni, svou formou čtenáře zaujme. Navržené a implementované algoritmy jsou ověřeny na reálně změřených datech. Student čerpal z vhodné literatury od renomovaných autorů v dané oblasti.

K dané diplomové práci mám následující otázky:

- 1) Proč nebyl uvažován výpočet mechanizace navigačních rovnic jako jeden z algoritmů? Jedná se běžně používaný v navigační oblasti, s výhodami zpracovává data z inerciální jednotky a magnetometru a je vhodný pro následnou fúzi dat a dalšími zdroji informací. Ve zdůvodnění rovněž prezentujte výhody zvoleného řešení proti výše uvedenému algoritmu.
- 2) Proč nebyl jako reference u experimentů ve volném prostředí využit systém GNSS?
- 3) Jak vypadá vývoj chyby v rámci provedených experimentů? Je chyba v čase stále narůstající, nebo má náhodný charakter?
- 4) Můžete vysvětlit, jak jsou myšleny chyby uvedené v části posudku: „Další komentáře a hodnocení“, jedná se o vyjádření na str. 48 (841 m vs. 846,5 m), str. 50 (1344 m vs. 1331,9 m)?
- 5) Bylo ověřeno, že do Kalmanova filtru vstupují data s bílým šumem? Což je jedním z předpokladů pro jeho správnou činnost.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 19.6.2023

Podpis: