

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Identifikace, detekce a odhad parametrů mechanických pohybů měřených multi-senzorovou sítí
Jméno autora:	Bobuski Filip
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Radioelektronicky
Oponent práce:	Miroslav Hekrdla
Pracoviště oponenta práce:	ERA, a.s.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání práce v obecné rovině vyžaduje kreativní použití fyziky a statistického zpracování signálu, které se aplikují na daný problém. K jeho vyřešení je potřeba technické zručnosti při měření a ovládání hardware a hlavně inženýrského důvtipu jak úlohu vůbec pojmut a řešit. Zadání hodnotím jako komplexní a praktické.	

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>	
Student splnil zadání. Hlavní část práce spočívala v návrhu algoritmů a jejich ověření, které budou dosahovat co nejlepších výsledků měření pro daný hardware dostupný na trhu. To mi připomíná problémy kalibrace, které podle mého názoru řeší například výrobci low-cost 3D tiskáren (Prusa3D, Holešovice).	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Práce stručně popisuje použitý měřicí hardware, jeho princip, použitý teoretický aparát pro statistické zpracování signálu a posléze se plně soustředí na vyřešení úlohy: odstranění vychýlení odhadu, analýza a ověření vlastností šumu, popis navrženého lineárního modelu, který koresponduje s modelem používaným v aktuální literatuře (IEEE, trans. on instrumentation and measurement, 2009), numerická optimalizace parametrů tohoto modelu, návržení vlastního modelu pro gyroskopy, návržení měřicí úlohy pro ověření daných modelů, odstranění offsetového gravitačního zrychlení, analýza komplikovanějšího modelu pohybu a vliv modelu, který je po blocích stacionární. Postup řešení připomíná iterativní proceduru: {návrh modelu (intuice, fyzika), návrh metody zpracování pro daný model, ověření funkčnosti a požadavků na řešení, úprava modelu}, popsanou v referenci, Steven Kay: Fundamentals of statistical signal processing, Volume 3: Practical algorithm development, Prentice Hall, 2013.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Viz předchozí popis.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je napsaná anglickým jazykem. Text se dobře čte. Grafická úprava je znamenitá.	

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</i>	

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.

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.

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.

Velice pozitivně hodnotím kreativní přístup řešení problému a hloubku a kvalitu výstupu. Poznámky:

- Použitý termín „zobecnělé derivace“ se v polední době relativně ustálil na termínu Wirtingerova derivace.
- Při vyhodnocování korelovanosti vzorků šumu bych raději zobrazil zoom ACF (obrázek 3.7) v okolí maxima.
- Při popisu Matlab funkce `fminsearch` uvést popis funkce z helpu programu, tj. je to Nelder-Mead simplexová metoda + reference na článek [Lagarias_1998].
- V obrázku 3.13 bych vyobrazil více realizací experimentu.
- Špičkové hodnoty dat z obrázku 3.15 mohou možná odpovídat nějaké nestacionaritě typu impulzního šumu. Možná by pomohl preprocessing dat, který vyřadí outlier hodnoty např. mediánový filtrem nebo jiná metoda robustního zpracování signálu.
- Výsledná optimalizovaná funkcionalita mi připadá, že stále obsahuje nějaké systémové či modelové chyby. Těžko říct, co je důvodem. Nemůže mít vliv nestabilita časování příchodu hodnot ze sensorů (jitter), popřípadě jiné podobné časové nestability v hardware (např. při ukládání na SD kartu)?
- Šel by využít vztah mezi úhlovou rychlostí a dostředivým zrychlením při rovnoměrném kruhovém pohybu? Např. pro vzájemnou kalibraci mezi gyroskopy a akcelerometry, nebo pomocí fúzování měřících dat?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 9.6.2018

Podpis: Miroslav Hekrdla