

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Robust Navigation Solution using ExtendedKalman Filter</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Michal Šimek</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Měření
<b>Oponent práce:</b>	Doc. Dr. Ing. Pavel Kovář
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Radioelektroniky

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>mimořádně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání práce je velmi náročné. Vyžaduje znalost matematického popisu problému.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno s menšími výhradami</b>
<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>	
Autor splnil zadání práce včetně složitějšího experimentálního ověření. Výhrady viz celkové hodnocení.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Použitý postup při řešení práce je standardně používaný. Autor volil nejjednodušší variantu, viz celkové hodnocení..	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Viz celkové hodnocení.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Vložte komentář.	

<b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b>	<b>A - výborně</b>
<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>	
Zdroje byly vybrány správně.	

<b>Další komentáře a hodnocení</b>
<i>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.</i>
Vložte komentář (nepovinné hodnocení).

### 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.*

Pro úspěšné vyřešení práce autor musel zvládnout celou řadu problémů od modelování navigačních senzorů, přes transformaci souřadnic a vlastní řešení navigační úlohy pomocí Kálmánovy filtrace.

Vzhledem k velké složitosti problematiky musel autor provést některá zjednodušení, a to jak v teoretickém popisu problému, tak v praktické části.

GNSS systém lze integrovat s dalšími senzory na různých úrovních:

1. Na úrovni sledování GNSS signálů a to jak skalárně, tak vektorově kdy je sledování signálu družic integrováno s inerciálními čidly (Ultra-Tight Integration).
2. Na úrovni surových kódových a fázových měření (Tight Integration)
3. Na úrovni polohy (Loose Integration)

Autor zvolil nejjednodušší variantu integrace na úrovni polohy. Nedostatkem práce je, že výše uvedené možnosti integrace GNSS a IMU nebyly v práci vůbec diskutovány.

Dalším nedostatkem práce je absence popisu Extended Kalman Filter, přestože je Extended Kalman Filter přímo v názvu.

Praktická část neobsahuje detailní popis navigační jednotky a způsobu programování ani popis implementovaných algoritmů, takže nelze posoudit vlastní přínos autora.

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

Otázky k obhajobě:

Diplomat by měl při obhajobě diskutovat možnosti těsnější integrace GNSS a IMU z hlediska zlepšení přesnosti a implementační složitosti.

Jaký je podíl autora na implementaci algoritmů do navigační jednotky?

Datum: 24.8.2020

Podpis: Pavel Kovář