

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	Dálkoměrné signály pro radiolokaci uvnitř budov - analýza, simulace a experimentální ověření
<b>Jméno autora:</b>	Daniel Skopec
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra radioelektroniky
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Juraj Rečka
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	TMCZ

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Oblast zadání práce - signály vhodné k určování polohy ve vnitřních prostorách je nejen vysoce aktuální, ale z důvodu většího množství různých technických řešení také náročnější k seznámení.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</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>	
V předložené práci jsou třídy kódů, které definuje zadání práce postupně popsány a jejich vlastnosti jsou předvedeny způsobem, který ukazuje proč jsou vybrané signály vhodné pro potenciální radiolokaci. Závěrečná část práce je věnována experimentálnímu ověření, student vyvinul algoritmy v prostředí MatLab (Communications Toolbox) umožňující vysílat a přijímat signály pomocí softwarového rádia. Následuje srovnání teoretických a experimentálních hodnot.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postup řešení je v souladu se zadáním práce, které je stavěné tak aby umožnilo na dosažené výsledky v budoucnosti navázat.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Autor byl nucen obeznámit se se základy teorie digitálních modulací, kódování, či architektury rádiových přijímačů, přičemž řada použitých poznatků jde nad rámec bakalářského studia. Často je text formulován možná až příliš stručně, přičemž některé technické aspekty tak mohou uniknout – např. v úvodě by bylo vhodné alespoň vyjmenovat různá řešení (typu diferenční GNSS apod.) a porovnat jejich principy a vlastnosti. V kapitole 2 jsou po větě „Dálkoměrné kódy mají vhodné vlastnosti k měření vzdálenosti, což jsou především autokorelační funkce a šířka pásma“ rozebrány autokorelační vlastnosti, chybí ale alespoň popis spektrálních výhod těchto signálů. V případě obrázku 3.1 by byl k pochopení vhodnější méně stručný popis. V kapitole 3.5 není jasné zda je "Dopplerovou frekvencí" míněn Dopplerův posun, který by šlo při statických experimentech vypustit. Věta „Nejprve se vytvoří signály s danými parametry (vzorkovací frekvence, chipová rychlost (chip rate), modulační impuls atd.), převzorkují se, následně se k nim uměle přidá bílý gaussovský šum podle zadaného SNR a nakonec se zpracují, jako kdyby byly přijaté reálné signály. Výsledky se porovnají s výpočty CRLB provedenými dle vztahů 3.13 a 3.4.“ evokuje, že simulace pracovaly se signály bez frekvenčního offsetu.	

**Formální a jazyková úroveň, rozsah práce**

**C - dobře**

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

Práce je typograficky dobře zpracovaná, například při odvozování jednotlivých vztahů.

Při obrázcích by bylo vhodné sjednotit jazyk popisků os - například obrázek 3.3 je má v angličtině, obrázek 5.4 v češtině.

V grafech napříč prací by bylo vhodné sjednotit ohraničení a vnitřní mřížku, zvláště při grafech které v textu následují po sobě to je patrné (strana 6, či obázky 4.3 a 4.4). Lze využít MatLab příkazy *box on* a *grid on*.

Jazyková úroveň je asi nejslabší stránkou práce, texty jsou často formulovány až na hranu neformálního vyjadřování („určuje alternativně tak, že se sleduje rozptyl“, „se dělilo nulou“).

Práce je členěna na kapitoly obsahující krátký úvod, ty však kombinují budoucí a přítomný čas („nyní budou zavedeny“ vs. „z tohoto tvaru je vidět“). Ve výpočtu v první řádce textu na straně 28 chybí v prostřední části jednotky.

Přes výhradu ke stručnosti práce se v ní občas vyskytují nadbytečné formulace typu: „Odhad zpoždění už dostaneme z úvodního odhadu.“

Vzdor neformálnějších formulacím je možné konstatovat že text práce je přehledný, logicky členěný a čtenář může sledovat autorův postup řešení zadání. Kapitoly na sebe logicky navazují a většina poznatků je v práci zdůvodněna, nebo odzdrojována.

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**A - výborně**

*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.*

V práci je jednoznačně odlišené, které z prezentovaných poznatků jsou výsledkem studia dostupných zdrojů a které jsou výsledkem studentových úvah a experimentů. Počet citovaných zdrojů zodpovídá rozsahu práce, ke všem tvrzením je přiřazený zdroj.

Při obrázku 4.9 by bylo vhodné zdroj uvést přímo v popisku, nejen v textu.

**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.*

Dosažené výsledky jsou hodnotné zejména pro další studentovu činnost, byť jejich prezentace ke konci práce mohla být obsáhlejší a uvádět další parametry, se kterými je možné dále počítat při zpřesňování výsledků. Příkladem může být útlum při přechodu signálu stěnami, který byl stanoven na hodnotu 60dB, přičemž existuje celá řada ITU-R modelů – od těch které uvažují pouze vzdálenost až po ty, které zohledňují počet stěn, či jejich materiál.

Většina výhrad tedy směřuje spíše k formální a jazykové stránce práce.

**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 hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 8.6.2023

Podpis: