

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Systém pro bezkontaktní kontroly v orientačních sportech</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Josef Nagy</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra radioelektroniky
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Václav Kabourek, Ph. D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Katedra elektromagnetického pole, FEL, ČVUT

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Vložte komentář.	

<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>	
Zadání práce bylo splněno zcela.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
<p>Student postupoval systematicky a dle zadání práce. Nejdříve provedl rozbor a popis dvou stávajících systémů nejčastěji používaných pro bezkontaktní kontroly v různých orientačních sportech. Tyto systémy musí splňovat celou řadu parametrů a požadavků, které jsou v práci popsány a přehledně shrnuty. Student dále popisuje možné technologie pro komunikaci mezi závodníky, kontrolou a centrem závodu. Vzhledem k uváděným požadavkům na systém a popsaným charakteristikám jednotlivých technologií se následně zaměřuje na detailnější rozbor technologie Bluetooth low energy.</p> <p>Na tomto teoretickém základě dále vybírá vhodný vývojový kit pro praktickou realizaci bezkontaktní kontroly a navrhuje koncepci celého systému, popisuje vývoj potřebných programů a postup měření pro určení vzdálenosti mezi závodníkem a kontrolou. Funkčnost zařízení student ověřuje experimentálním měřením a vyhodnocené výsledky následně diskutuje.</p>	

<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>	
<p>Návrh a realizace zařízení pro bezkontaktní kontrolu vyžaduje značné množství teoretických i praktických znalostí, které student v předložené bakalářské práci prokázal.</p> <p>Práce obsahuje ucelený proces od teoretického rozboru dané problematiky až po praktickou realizaci navrhovaného zařízení, experimentální ověření funkčnosti měřením a statistické vyhodnocení zpracovaných dat.</p>	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
<p>Formálně je práce na velmi dobré úrovni. Je logicky a přehledně členěna a kladně hodnotím i zvolenou sazbu v typografickém prostředí LaTeX. Jazyková stránka je na taktéž na velmi dobré jazykové úrovni. V práci se však objevují obě formy vyjadřování – osobní i neosobní (např. „...bych použil...“ vs. „jsou použity“); do budoucna doporučuji zvolit pouze psaní neosobní formou. V textu je velké množství zkratk, které jsou sice uvedeny a rozepsány v „Seznamu zkratk“, nicméně v textu by měly být vždy rozepsány při jejich prvním použití. Seznam zkratk doporučuji z praktického hlediska umístit na začátek práce, nikoliv do příloh.</p>	

Rozsah práce je adekvátní, nicméně praktická část by mohla být obsáhlejší. Postrádám zde například důkladnější srovnání dosažených výsledků, přílohy s těmito výsledky (A, B, C) by měly být obsahově srovnatelné (v příloze A „Měření a simulace RSSI v poloze A“ chybí grafy základních závislostí RSSI).

**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.

**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.

Ačkoliv je práce jinak na velmi dobré úrovni, experimentální část by měla být obsáhlejší a je z ní zřejmé, že jí nebyl věnován dostatek času. Chybí zde např. schéma měření, obrázky z měřícího stanoviště a popis experimentu by mohl být podrobnější. Student v práci klade důraz na důležitost korektního určení vzdálenosti mezi jednotkou kontroly a jednotkou závodníka, nicméně uváděná měření jsou značně zjednodušená. Dopad těchto zjednodušení není v práci vůbec diskutován, i když musí ovlivnit předkládané výsledky.

**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.*

Student si vybral poměrně komplexní zadání, jehož splnění vyžaduje množství teoretických i praktických znalostí, které ve své práci prokázal. Vzhledem k výše napsanému – a i přes uvedené nedostatky – hodnotím předloženou závěrečnou práci klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

K práci mám několik následujících otázek:

Na straně 27 píšete: „Z naměřených dat vplynuly nejlepší (nejnižší a rovnoměrné pro celý měřený rozsah vzdálenosti) hodnoty překvapivě pro polohu A. To může být dáno jednak již zmiňovanými důvody jako špatné impedanční přizpůsobení, ztrátami na vedení na plošném spoji, ovlivnění zbylými obvody a samotným plošným spojem, ale také okolním rušením, neboť měření probíhalo venku v otevřeném prostoru a nikoli v místnosti stíněné proti rušivému okolnímu elektromagnetickému záření.“

**Vysvětlete prosím toto tvrzení. Proč jsou výsledky pro dané uspořádání Tx a Rx modulů nejlepší, i když jsou v tomto případě antény orientovány minimy vyzářovacích charakteristik vůči sobě?**

Základní charakteristiky PCB antény přebíráte z katalogového listu, který však udává tyto „ideální“ hodnoty pouze pro konkrétní podmínky, za kterých je anténa měřena. Jelikož se jedná o elektricky malou anténu, její přizpůsobení i vyzářovací charakteristika bude značně ovlivněna systémem, ve kterém je integrována.

**Proč jste si nezměřil tyto vlastnosti v bezodrazové anténní komoře?**

Dále píšete, že: „...bylo zjištěno, že rádiové obvody vývojového kitu, zejména impedanční přizpůsobení antény a návrh plošného spoje, mají velmi špatné parametry z hlediska přenosu signálu...“

**Objasněte mi prosím toto tvrzení. Jakým způsobem bylo zjištěno?**

Experiment uvedený v práci je značně idealizovaný. **Pokuste se nastínit, jak byste řešil určení vzdálenosti mezi kontrolou a závodníkem za přítomnosti reálného rušení (vliv samotného závodníka, který nese zařízení, zastínění zařízení ostatními závodníky (fading) apod.), které bude mít velký vliv na úroveň přijatého signálu.**

Datum: 9.6.2023

Podpis:

