

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	Návrh zařízení pro detekci úderu při boxerském tréninku
<b>Jméno autora:</b>	Filip Bobuski
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra radioelektroniky
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Jakub Šťastný Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	ASICentrum spol. s r.o.

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Práce se zabývá problematikou detekce boxerského úderu pomocí nasnímaných dat z akcelerometru. Diplomant – kromě návrhu detekčního algoritmu, analýzy jeho výkonu a následné optimalizace parametrů – musel nejprve získat databázi signálů pro návrh algoritmu. To vedlo na konstrukci zařízení pro snímání zrychlení boxerského pytle během úderů, vlastní experimentální snímání a následné zpracování (označkování a revizi) nasnímaných dat. Práce tak vyžadovala jak zvládnutí teoretické problematiky zpracování a detekce signálů, tak i praktické části – návrh a realizace měřícího zařízení.</p>	

<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 bylo splněno.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>vynikající</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
<p>Diplomant provedl následující kroky:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Na základě známých parametrů boxerského úderu a existujících podobných zařízení určil technické parametry (specifikaci) zařízení pro nahrávání akceleračního signálu během boxerských úderů.</li> <li>2. Zařízení realizoval, přitom zvážil různé možnosti jeho konstrukce (např. volba SRAM vs. SD card). O kvalitní realizaci zařízení svědčí fakt, že vytvořený prototyp dokázal mechanicky odolat zátěži při nahrávání signálů (vibrace boxerského pytle).</li> <li>3. Prostřednictvím realizovaného zařízení nahrál databázi signálů – úderů, kterou posléze zpracoval, vyčistil a označoval.</li> <li>4. Navrhl detekční algoritmus pro detekci úderu z naměřených signálů, analyzoval dosažený výkon a optimalizoval jeho jednotlivé části; dále prezentoval jeho alternativní řešení pomocí exponenciálního zapomínání.</li> </ol> <p>U jednotlivých kroků je v práci dobře patrné, že diplomant postupoval vždy systematicky:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. nejprve analyzoval existující další řešení, možné alternativy a provedl příslušný systémový návrh,</li> <li>2. a poté teprve na jeho základě realizoval dílčí výstup.</li> </ol>	

<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>	
Během řešení zadání diplomové práce diplomant demonstroval schopnost nabyté znalosti využít pro řešení zadaného úkolu a svým celkovým přístupem přesvědčivě prokázal své inženýrské schopnosti.	

<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>	

Práce je napsána v anglickém jazyce, srozumitelnou angličtinou. Obrázky jsou přehledné a pěkně zpracované, celkový dojem kazí jen občasné jazykové chyby (př: str. 11: *We needed to reset the sensor control processor because to prevent*, časté vynechání slova Figure v textu – str. 13: *Used model is shown on 3.10*, chybějící mezery před jednotkami – str. 16: *60mm*, odstavec na straně 17 nahoře, který opakuje řadu informací ze strany 16, český zapomenutý text na straně 29 „citace z wiki“ u Q funkce a řada dalších). Práci by prospěla důkladnější jazyková korektura před odevzdáním; dále jednotlivé algoritmy bych doporučoval spíše vizualizovat pomocí vývojových diagramů, než popisovat detailně slovně. Rozsah práce je adekvátní.

#### **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.*

Práce cituje 26 pramenů, všechny mají vztah k řešené problematice.

#### **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.*

Práce řeší zajímavý a netypický technický problém; samotná detekce boxerského úderu je zjevně složitým problémem díky

1. variabilitě v úderech a jejich umístění na boxerském pytlí (vrchní vs. spodní část) a
2. nemožnosti získat rozsáhlou databázi testovacích signálů (nahrávání boxerských úderů je časově náročné a jistě představuje i zátěž pro boxera – nelze zde očekávat databázi o tisících realizací úderů pro trénování detektoru).

Oba tyto faktory jistě ztěžují návrh klasifikátoru.

S ohledem na omezený rozsah práce nebylo možné vyčerpat všechny nápady a alternativy řešení; mohlo by být zajímavé v práci dále pokračovat.

### **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.*

Detailní komentáře k práci – viz výše.

#### **Doplňující otázky:**

1. Bylo by možné přenášet naměřená zrychlení z měřícího zařízení bezdrátově? Mohlo by to umožnit například spolupráci s chytrým telefonem.
2. Myslíte si, že by šlo navržené řešení rozšířit o další funkce, jako například
  - a. měření kvality úderu s následným detailním vyhodnocením výkonu boxera?
  - b. nebo například možnost varovat boxera před nadměrnou zátěží při tréningu?
3. Zvažoval jste také vliv únavy boxera na úspěšnost detekce jeho úderů?

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

Datum: 1.6.2020

Podpis: Jakub Šťastný