

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	Zpracování signálů z inerciálních sensorů za účelem stanovení míry tremoru
<b>Jméno autora:</b>	Adam Jiráček
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra řídicí techniky
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Jan Dvořák
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	PENTA TRADING, spol. s r.o.

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>průměrně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Autor v první části práce čtenáře stručně seznámí s onemocněním roztroušenou sklerózou a symptomy které ji provází, zejména tremor, což je objektivně měřitelný vnější projev nemoci. Dále se autor věnuje problematice umělých neuronových sítí, a použití vybraných modelů na klasifikaci tremoru. Zadání bakalářské práce hodnotím jako průměrně náročné.	

<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>	
Všechny body zadání práce byly splněny. V teoretické části student seznámí čtenáře s problematikou třesu, možnostmi vyšetření i s využitím inerciálních sensorů pro stanovení míry třesu. Praktická část splňuje zadání beze zbytku, student implementoval algoritmy v jazyce Python a ověřil jejich použitelnost na měřených datech.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>vynikající</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Student v kapitolách 2.4.2 - 2.4.4 zmínil možné varianty vyhodnocení signálů a dále navazuje na vyhodnocení pomocní umělých neuronových sítí (dále jen UNS). V kapitole 3 jsou popsány modely a algoritmy spojené s UNS. Následující kapitola pak popisuje strukturu dat v databázi signálů a aplikaci jednotlivých modelů UNS na tuto databázi. Výsledkem je tabulka kde jsou vyhodnoceny metriky jednotlivých natrénovaných modelů.	

<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>	
Student samostatně implementoval algoritmy různých typů UNS, čímž prokázal dobrou orientaci v oblasti UNS, programování a znalosti tématu. Při psaní práce student čerpal z relevantních zdrojů, které v textu citoval. Oceňuji aktivní přístup studenta a využití knihovny torch pro Python, kterou využil k práci.	

<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>	
Formální úprava práce je výborná, stejně jako grafická úroveň nákrešů, rovnic a grafů. Text je psán srozumitelně a věcně, jazyková stránka práce je v pořádku. Rozsah práce odpovídá očekávanému rozsahu bakalářské práce. Text bakalářské práce by bylo vhodné doplnit přehledným seznamem zkratk a případně i vysvětlení použitých cizích výrazů (epocha, recall, ReLU, ...), jelikož v textu jich je použito mnoho a pro čtenáře bez předchozí znalosti tématu může být text kapitoly 4 a 5 méně srozumitelný. To však nijak nesnižuje odbornou úroveň předložené práce.	

<b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b>	<b>A - výborně</b>
--	--------------------

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 použito dostatečné množství tématu relevantních zdrojů. Zdroje jsou v práci odkazovány, student při citaci dodržel citační zvyklosti a normy, pouze mohu vytknout citaci elektronických zdrojů (citací webu), kdy není v seznamu citací uveden datum citování zdroje. Zejména odkazy na konkrétní softwarové knihovny se mohou v čase aktualizovat beze změny odkazu.

#### **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.

Student vytvořil modely UNS pro využití ke klasifikaci tremoru u pacientů s roztroušenou sklerózou, implementoval algoritmy, natrénoval je a zhodnotil výsledky natrénovaných modelů.

Otázky k obhajobě:

- Jaké jsou další možnosti, kromě využití UNS, které by bylo možné pro klasifikaci signálů použít?
- Vysvětlíte stručně princip funkce gyroskopu a akcelerometru použitého v zařízeních pro měření tremoru (MEMS).
- Čím by bylo možné na práci navázat?

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

Datum: 4.6.2023

Podpis: