

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Návrh a realizace zařízení pro snímání tremoru</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Pavel Tržil</b>
<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>	
<p>Autor v první části práce musí čtenáře seznámit s problematikou měření třesu (tremoru). Tuto teoretickou část by měl dále více rozvinout pro konkrétní případ nemoci, a to pro roztroušenou sklerózu. V druhé části práce musí autor nejprve analyzovat požadavky na HW i SW část, tyto požadavky budou vyplývat jednak z první, teoretické, části a dále z praktických potřeb pro měření samotné. Autor musí zvážit vhodné varianty pro přenos signálu z měřicího zařízení do PC a navrhnout protokol, kterým bude data předávat. Hlavním a důležitým bodem je vytvoření funkčního prototypu zařízení vlastní konstrukce a vytvoření funkčního interface s PC. Zadání bakalářské práce hodnotím jako průměrně náročné.</p>	

<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>	
<p>Všechny body zadání práce byly splněny, s menšími výhradami. Teoretická část je napsána velmi stručně, je úzce zaměřena na obecný popis očekávaných výsledků při měření pacienta s roztroušenou sklerózou. Vzhledem k tomu, že zadání práce je konkretizováno na tuto nemoc, v této části chybí popis průběhu nemoci či analýza, jak lze výstup tohoto měření použít pro objektivizaci stavu pacienta. Praktický návrh zařízení byl splněn v plném rozsahu a to včetně realizace funkčního vzorku a jeho vyzkoušení při sérii testovacích měření.</p>	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>vynikající</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
<p>Pro řešení HW využívá student platformu ARDUINO a to včetně SW knihoven které jsou dostupné pro různé druhy HW modulů. Toto řešení urychluje vývoj a dává možnost se více soustředit na celkovou funkci zařízení než na detailní implementaci protokolů. Tento postup považuji za vhodný. Bezdrátová komunikační jednotka je pro tento druh měření výhodná.</p>	

<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>	
<p>Student samostatně vyvinul elektronické zařízení s využitím existujících řešení na trhu a implementoval vlastní firmware i software. Při návrhu hardware byla prokázána znalost práce se schematickým editorem, návrhovým systémem DPS, principech komunikace periférií i znalost programování v jazyce C a Python. Popis HW řešení je v určitých kapitolách hůře srozumitelný (např. výpočty převodu TTL/LVTTL, chybějící spojení TX-HC05/RX-arduino na schématu či jiné hodnoty děliče na schématu a při výpočtu), ale část práce s popisem SW je zejména díky vývojovým diagramům přehledná.</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>Formální úprava práce je v pořádku. Text je psán srozumitelně a věcně, až na několik drobných, technicky zcela nevýznamných, překlepů je jazyková stránka práce v pořádku. Celkový menší rozsah práce je vyvážen funkčním vzorkem</p>	

zařízení jakožto dalším výstupem práce, nicméně i přesto kvůli stručnosti teoretické části hodnotím tento bod jako B – velmi dobře.

**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 použito dostatečné množství tématu relevantních zdrojů. Byly využity zejména odborné články, a to zejména v anglickém jazyce. Zdroje jsou v práci odkazovány, student při citaci dodržel citační zvyklosti a normy.

**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 zpracoval téma návrhu zařízení pro měření třesu při roztroušené skleróze. Postup návrhu je zpracován od fáze zadání požadavků po výrobu zařízení a provedení funkčních testů. V rámci bakalářské práce student zpracovával teoretickou část, návrh hardware, firmware na bázi platformy ARDUINO a softwarovou aplikaci pro PC pro sběr dat. Řešení tohoto úkolu klade na autora vyšší nároky na zvládnutí vývojového úkolu jako celku, kdy jednotlivé úkoly jsou odlišné, ale vzájemně provázané. Výsledkem práce je funkční vzorek zařízení, který může sloužit k dalšímu výzkumu. Práci doporučuji k obhajobě.

Otázky k obhajobě:

- Je při léčbě třesu (v případě RS zejména fyzioterapeutickými technikami) v běžné ambulantní praxi používáno měření třesu k monitorování průběhu léčby či vývoje nemoci? Jakými přístroji?
- Je možné Bluetooth modul HC-05 napárot přímo s PC (např. notebook vybavený Bluetooth rozhraním) jako virtuální sériový port, a data přijímat a zpracovávat zcela bez použití propojovacího modulu?
- Je pro vyhodnocení výsledků měření důležitá přesná synchronizace signálů ze všech akcelerometrů?
- Jakým způsobem by bylo možné snížit ztráty při stabilizaci napětí z 9V baterie na požadovaných 5V?

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

Datum: 31.5.2020

Podpis: