

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Šourek** Jméno: **Vojtěch** Osobní číslo: **499889**  
 Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**  
 Studijní program: **Biomedicínská technika**  
 Název práce: **Potlačení artefaktů u platformy OpenBCI**

## II. HODNOCENÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Kritéria hodnocení práce		Počet bodů
1.	<p>Splnění cíle a vhodnost struktury obsahu bakalářské práce z hlediska zadaného tématu (splnění zadání). (0 – 30)*</p> <p>Každá část či věta ze zadání musí mít jasný odraz ve zpracované práci. Excelentně splněné zadání může být ohodnoceno maximálním počtem bodů. V poměru rozsahu části v zadání, která není zcela vhodně či úplně zpracována, se hodnocení odpovídajícím způsobem snižuje.</p>	24
2.	<p>Teoretická úroveň a využití dostupné literatury v bakalářské práci. (0 – 30)*</p> <p>Oponent posuzuje relevantnost teoretické části k zadání, rozsah rešerší a systematické uspořádání zjištěných poznatků. Pokud převažuje doslovné převzetí textů, snižuje oponent hodnocení až o 15 bodů (přirozeně za předpokladu dodržení autorských práv). Důvodem pro snížení celkového hodnocení je dále nedostatečný výběr teoretických poznatků, literatury a zdrojů.</p>	15
3.	<p>Rozsah realizačních prací (SW, HW), aplikovaných vědomostí a znalostí, úroveň metodologického zpracování a závěrů práce. (0 – 30)*</p> <p>Maximální počet bodů lze udělit práci, která je vhodná k publikování. Tento aspekt se posuzuje zejména z hlediska významu pro obohacení teoretických poznatků a má praktický význam. Obzvláště pozitivně je hodnoceno vytvoření modelu, SW produktu a též technická realizace. Za drobné metodologické nedostatky se hodnocení snižuje až o 5 bodů. Nekonzistentnost zpracování s teoretickými východiskami a nejasný či ne zcela odborný metodologický přístup vede ke snížení minimálně o 15 bodů. Další snížení hodnocení lze udělit za nedostatečnou diskusi k závěrům. Celkem 30 bodů za velmi komplexní a bezchybnou práci včetně dalších aktivit jako je účast na vědecko-výzkumném projektu či grantu, aktivní účast na tvorbě publikací, patentů či užitečných vzorů.</p>	14
4.	<p>Formální náležitosti a úprava bakalářské práce (úroveň psaní, označení struktury textu, grafy, tabulky, citace v textu, seznam použité literatury apod.). (0 – 10)*</p> <p>Oponent hodnotí formální náležitosti z pohledu dodržení pravidel o psaní, atributů závěrečných prací, tj. formátování textu, struktury práce, seznamu použité literatury, vybavenosti bakalářské práce grafy a tabulkami, způsobu citování. Za nedodržení jednotlivých pravidel snižuje maximální hodnocení o 2 body za každý nerespektovaný atribut. Rovněž za výskyt gramatických chyb, překlepů a nevhodné stylistiky a terminologie se snižuje hodnocení o 2–4 body. V práci by se měla objevovat pouze standardní odborná terminologie a to zejména v českém jazyce (je třeba hodnotit schopnost vyjadřovat se technickým jazykem – 2 body), grafy jsou tvořeny podle zásad (viz tolerance a vliv statistického zpracování – 2 body), u grafů a tabulek jsou patřičné legendy a vše je čitelné (2 body), jsou dodržena citační pravidla podle ISO690 a ISO690-2 (2 body).</p>	4
5.	<b>Celkový počet bodů</b>	<b>57</b>

\* Slovní hodnocení uveďte v komentáři.

### III. NÁVRH OTÁZEK K OBHAJOBĚ

1. Co je to prosakování ve spektru a jaká je jeho příčina? Jaká spektra mají obdélníkové, Hammingovo a Hanningovo okno, a jak ovlivní výsledné spektrum DFT?

2. Proč je CMRR zesilovače důležité u snímání EEG signálů?

3. Vysvětlete důvod použití Lillieforsova testu pro vyhodnocení dat.

### IV. CELKOVÉ HODNOCENÍ ÚROVNĚ VYPRACOVÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Hodnocení**:	A (výborně)	B (velmi dobře)	C (dobře)	D (uspokojivě)	E (dostatečně)	F (nedostatečně)
Počet bodů:	100 - 90	89 - 80	79 - 70	69 - 60	59 - 50	< 50
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>

\*\* v případě hodnocení F (nedostatečně) uveďte podrobný komentář

Bakalářskou práci hodnotím výše uvedeným klasifikačním stupněm a doporučuji/nedoporučuji k obhajobě.

### V. KOMENTÁŘ

**Teoretická úroveň:**

Teoretická část je psána často velmi zjednodušeně, což vede k nejasným, až chybným formulacím. Např. strany 17 a 18. Student uvádí, že "...okny upravujeme signál pro lepší výsledky následnou FT. Jedním z nejjednodušších je obdélníkové okno". Co myslí student "lepšími výsledky"? Obdélníkovým oknem nic nevylepšujeme.

**Rozsah realizačních prací:**

Studentem navržená úprava komerčního modulu OpenBCI spočívala v napájení desky Li-Pol akumulátorem, doplněný nabíjecím modulem TP4056. K tomu student navrhl indikátor stavu baterie na bázi obvodu LM3914N. V textu (str. 31) je uvedeno, že průměrný odběr proudu byl 56,4 mA a z něj byla vypočtena teoretická doba měření přibližně 21 hodin. Jednalo se ale zřejmě pouze o odběr samotné desky Cyton. Nicméně, navržený indikátor stavu baterie používá 20 mA LED. Ve schématu chybí odpor trimru, který nastavuje proud LED, a není uveden ani v textu, takže nemohu ověřit, s jakým proudem indikátor pracuje. Navíc je v režimu bar graph, a může mít tedy odběr až 200 mA. To sníží několikanásobně dobu měření - udávaná doba 21 hodin je tedy chybná. Bylo by vhodné popsat celé zapojení. Realizace na univerzálním PCB je velmi amatérská.

Student měřil jednak reálné signály a jednak harmonický signál z generátoru funkcí. Na něm ověřoval mj. vliv stínění kabelů. Při měření ovšem používal koaxiální kabel, který dále stínil alobalem, a porovnával s "nestíněným" koaxiálním kabelem. Smysl by mělo měřit se stejnými kabely, které student použil pro připojení elektrod. To považuji za závažnou chybu. Proč obalení alobalem, a ne F/UTP či S/UTP kabel, který by navíc zvýšil odolnost i proti magnetickému poli.

Porovnání vlivu AA baterií oproti Li-Pol akumulátoru je velmi "zajímavý" experiment. Zvláště, když se studentu podařilo prokázat, že "pro vyšší frekvence technického šumu jsou záznamy méně korelované" a zdůvodňuje to "menší stabilitou AA baterií, kdy vyšší frekvence technického šumu snadněji interagují s bateriemi...": Co tím student vlastně myslel? Deska je napájena přes LDO napěťový regulátor, jsou zde filtrační kondenzátory, tak proč by měly mít AA baterie (jaké chemie) vliv na měření?

Student uvádí rozdíl v datech při Bluetooth přenosu a uložení na SD. Úvahy "... rozdíl mohl být způsoben vyššími frekvencemi, které byly zesílené způsobem uložení", či "...interference Bluetooth signálu ... s WiFi" jsou chybné.

**Formální náležitosti:**

Práce obsahuje řadu překlepů, občas hovorové výrazy. Za vhodné nepovažuji ani nadužívání reflexního pasiva ("... se navrhl box", "se připojil", "se zkoumalo"). Není vhodný výraz "dolnoproputní filtry", tím méně "dává spoustu lokální paměti (okolo 32 kB)". Proč "okolo"? MCU má velikost SRAM pevně danou.

Jméno a příjmení: Ing. Pavel Máša, Ph.D.  
Organizace: ČVUT v Praze, FEL  
Kontaktní adresa: Technická 2, 166 27 Praha 6 - Dejvice

Podpis: .....

Datum: .....