



České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství  
Katedra biomedicínské techniky, nám. Sítná 3105, 272 01 Kladno  
tel.: +420 224 359 901, www.fbmi.cvut.cz  
e-mail: nikola.lukacova@fbmi.cvut.cz

Studijní program „Biomedicínská a klinická technika“  
studijní obor „Biomedicínský technik“

## OPONENTSKÝ POSUDEK BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

studenta: Martin Jílek

s názvem: Využití analýzy hlavních komponent pro automatickou detekci EEG transientů

### Hodnocení bakalářské práce dosahuje následující úrovně:

	Kritéria hodnocení bakalářské práce	Počet bodů
1.	Splnění cíle a vhodnost struktury obsahu bakalářské práce z hlediska zadaného tématu (splnění zadání). (0 - 30)* 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.	30
2.	Teoretická úroveň a využití dostupné literatury v bakalářské práci. (0 - 30) 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.	30
3.	Rozsah realizačních prací (SW, HW), aplikovaných vědomostí a znalostí, úroveň metodologického zpracování a závěrů práce. (0 - 30) 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 východisky 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 užžitých vzorů.	30
4.	Formální náležitosti a úprava bakalářské práce (úroveň psaní, označení struktury textu, grafy, tabulky, citace v textu, seznam použité literatury apod.). (0 - 10) 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 bod).	10
5.	<b>Celkový počet bodů</b>	100

## Návrh otázek k obhajobě

1. Na obrázku 2.5 jsou uvedeny zpožďovací členy. V textu je uvedeno, že se jedná o zpoždění 1 krok. Tím je myšleno zpoždění signálu o 1 vzorek v každé větvi? Byly testovány i jiné velikosti zpoždění? Domnívám se, že změna tohoto zpoždění bude mít zásadní vliv na funkci celého přístupu. Kromě toho bych zde očekával také závislost na použité vzorkovací frekvenci (jiná vzorkovací frekvence = jiný posun signálu).

2. V diskuzi je zmínka o nemožnosti teoretického srovnání časové složitosti algoritmů. Bylo by možné uvést alespoň orientační doby běhu implementovaných algoritmů? Jak dlouho trvá např. detekce epileptických hrotů z jedné hodiny 19 kanálového EEG záznamu?

3. V diskuzi také uvádíte, že výpočet PCA pomocí singulárního rozkladu není možné provádět nad dlouhým záznamem po částech. Myslíte, že by bylo možné hodně dlouhý EEG záznam rozdělit na kratší úseky a každý z nich zpracovávat pomocí navrženého detektoru zvlášť, nebo by toto řešení z nějakého důvodu nefungovalo?

### 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
	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

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

### Komentář

Zadání práce bylo splněno v maximální možné míře a některé části práce byly dokonce vypracovány nad rámec zadání. Rozsah práce výrazně překračuje běžný standard bakalářských prací. Student provedl jednak teoretický rozbor použité metodiky a sepsal rešerši z této oblasti, dále otestoval a implementoval všechny dílčí části zadaného řešení, integroval je do stávajícího EEG prohlížeče, sestavil uživatelský manuál a vše pečlivě popsal a doplnil přehlednými a ilustrativními obrázky.

Jako mimořádně vydařený výsledek shledávám způsob vytváření syntetických signálů, zejména metodu využívající autoregresní modely. Dále pak unikátní způsob použití PCA transformace.

K úvodní rešerši si dovoluji poznamenat, že pro odstranění rušivých, stejně tak jako detekci žádoucích složek EEG záznamu se často používá analýza nezávislých komponent (ICA), kterou je možné brát jako možnou alternativu k metodě popisované v této práci.

Bakalářské práci Martina Jílka dávám plných 100 bodů a navrhuji ji hodnotit klasifikačním stupněm A - výborně.