

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Automatická detekce artefaktů v mikro-EEG signálech
Jméno autora:	Bc Tomáš Grubhoffer
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra počítačů
Vedoucí práce:	Ing. Eduard Bakštein
Pracoviště vedoucího práce:	Katedra kybernetiky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadáním byl návrh systému pro klasifikaci artefaktů v mikroelektrodeovém EEG – tzv. MER záznamech. Jednotlivé úkoly pak zahrnovaly: <ol style="list-style-type: none">1) nastudovat problematiku MER a jejich dalšího zpracování.2) Navrhnout klasifikátor pro artefakty v MER3) Porovnat výsledky s existujícími metodami	
Cílem zadání byl vývoj klasifikátoru zejm. pro účely výzkumu. Zadání explicitně neuvádí, že úkolem studenta bylo zároveň podílet se na analýze dat a popisu různých charakterů artefaktů, implementaci nástroje pro ruční anotaci dat, samotné anotaci a jejím vyhodnocení.	

Splnění zadání	splněno
<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>	
Student v přijatelném rozsahu nastudoval problematiku hluboké mozkové stimulace a souvisejících signálů. Dále provedl analýzu MER signálů a navrhl a ohodnotil sadu příznaků, na jejímž základě pak naučil rozhodovací stromy. Vypořádal se s problematikou nevyvážených dat (v datech převažovaly čisté signály), použil tedy techniku „random undersampling“ a systém porovnal se všemi publikovanými metodami, uvedenými v zadání. Přestože to text práce explicitně neuvádí, student se podílel na rozsáhlé ruční anotaci signálů a specifikaci různých projevů artefaktů v MER signálech.	
Porovnání výsledků s existujícími metodami je provedeno, nicméně diskuze výsledků i limitů celého řešení je pouze velmi strohá a důslednější analýza by jistě důvěryhodnosti výsledků prospěla. Dále nastudování problematiky DBS a Parkinsonovy nemoci by mohlo být více zevrubné, pro účely dané práce je však považuji za dostatečné.	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce	C - dobře
<i>Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.</i>	
Student měl před začátkem práce na projektu velmi malé zkušenosti s digitálním zpracováním signálů, z čehož pramenila nutnost dostudovat velké množství metod. Díky tomu měl zpočátku potíže se správným pochopením a diskuzí mezivýsledků. S postupem práce však jeho schopnost samostatného řešení problémů v dané problematice díky snaze narůstala. Na konzultace student docházel svědomitě a průběžně plnil dohodnuté úkoly.	

Odborná úroveň	C - dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Po odborné stránce považuji navržené řešení za vhodné, přestože student mohl zvolit širší spektrum testovaných klasifikačních metod a provést důsledněji jejich vyhodnocení. Shrnutí a diskuze výsledků obsahují pouze velmi základní informace a chybí hlubší rozbor, který by poukázal na silná místa a limity ve zvoleném přístupu. Není diskutována např.	

souvislost typu artefaktu, popř. zdrojového jádra na přesnost klasifikace, což by mohlo určit směr pro příští práci. Některé příznaky se překrývají (např. energie z frekvenčního spektra a z původního signálu), na základě výsledků klasifikace však lze usuzovat, že příznaky i model byly zvoleny vhodně.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

C - dobře

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Práce je psána v anglickém jazyce a celkově je dobře čitelná, přestože na řadě míst v textu by bylo vhodné dále pracovat a upravit nejasné formulace, zlepšit kontinuitu textu atd. Z mnoha míst práce je patrné, že text vznikl ve spěchu a některé kapitoly by bylo třeba více rozvést a věnovat jim další úsilí. Přes menší rozsah však žádná podstatná sekce nechybí a práce je smysluplně strukturovaná. Na vhodných místech je práce doplněna ilustracemi, popisy ilustrací jsou povětšinou výstižné a u ilustrací převzatých jsou uvedeny zdroje. Po typografické stránce je práce přehledná a dobře se čte, okraje, řádkování a další aspekty jsou vhodně zvolené a práce celkově působí dobře.

Výběr zdrojů, korektnost citací

C - dobře

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.

Student nastudoval literaturu v rámci zadání a literaturu doporučenou vedoucím, samostatně vhodnou literaturu dohledával v uspokojivé míře. Text obsahuje vysvětlení převzatých metod (metody detekce artefaktů ke srovnání), které jsou vhodně citované, stejně jako ostatní převzaté postupy a ilustrace. Některé citace nejsou úplné a neobsahují všechny standardní informace (např. chybějící jméno vydavatele či název sborníku). Literatura na téma detekce artefaktů v mikroelektrodovém EEG je velmi omezená a student ji pokryl v dostatečném rozsahu.

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.

Student vyvinul metodu předzpracování MER záznamů, která umožní automatickou klasifikaci dat v naší rozsáhlé databázi. Výsledky klasifikace jeho metodou výrazně převyšují metody dostupné v literatuře - přesnost klasifikace na testovacích datech cca 90% oproti 80% u existujících metod. Jím vyvinutá metoda může být využita pro předzpracování signálů v rámci našeho týmu.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení.

Student přistoupil konstruktivně k předloženému problému a vyvinul metodu pro klasifikaci artefaktů v MER záznamech. Přestože mu problematika nebyla zpočátku vlastní, znalosti si doplnil a dospěl ke smysluplnému řešení. Samotný text práce je psán v angličtině a má některé dílčí nedostatky – např. teor. úvod či diskuze výsledků nejsou dostatečně podrobné, řada pasáží by potřebovala rozšířit, přeformulovat či zpřesnit – věřím, že splňuje formální požadavky pro závěrečnou práci a je dobře graficky zvládnutá. Přestože zadání dávalo prostor pro kreativitu, který student příliš nevyužil, splnil zadání práce v plném rozsahu a vytvořil metodu, kterou lze použít pro vědeckou práci v našem týmu.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**.

Datum: 26.1.2016

Podpis: