

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	FÁZOVÉ ZMĚNY ZVUKOVÝCH SIGNÁLŮ A JEJICH PŘÁVĚ ROZPOZNATELNÝ ROZDÍL
Jméno autora:	Bc. Ivana Štěpánková
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	KATEDRA RADIOELEKTRONIKY
Oponent práce:	RNDr. Marek Frič, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Výzkumné centrum hudební akustiky, AMU, Praha

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
V zadání je uvedeno připravit „subjektivní“ test na zjištění právě rozpoznatelného rozdílu při změně fázových poměrů. V pokynech je uvedeno, že diplomant má vybrat různé typy změn, ale neuvádí na základě čeho (přehledu literatury, nebo jako návaznost nějaké předešlé práce).	

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>	
Uvedené zadání bylo splněno, navíc – v práci byly použity i nehudební signály (vybrány měly být přirozené hudební signály).	

Zvolený postup řešení	částečně vhodný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Až na nejasný výběr způsobu testovaných stimulů, byl samotný postup experimentu správný.	
<ul style="list-style-type: none"> - Kapitola 4 rozebírá různé metody psychoakustického výzkumu, ale samotný výběr zvolených metod se v kapitole 4.4 se primárně neopírá o žádnou diskuzi, zhodnocení vhodnosti vzhledem na cíle poslechového experimentu. Výběr škálovací metody byl vybrán na základě nejasného subjektivního hlediska motivace posluchačů. Metoda konstantních podnětů v druhé části práce byla vybrána na základě podstaty metody, a v textu nejsou uvedeny žádné jiné možné alternativy. Z tohoto důvodu je samotný výčet a rozbor uvedených metod zbytečný, protože se plně nezohlednil při výběru do následných experimentů. 	

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>	
<ul style="list-style-type: none"> - Rozbor současného stavu poznání, resp. úvodní teoretická část zbytečně obsahuje některé kapitoly – nesouvisející s řešenou problematikou, naopak zásadní části teoretického rozboru nejsou dostatečně rozvinuty (viz Formální a jazyková úroveň, rozsah práce). - Nebylo plně dotaženo vyhodnocení výsledků, například chybí kontrola konsistence hodnotitelů (interrater reliability), která se při hodnocení pomocí VA škál používá (např. pomocí Cronbach alpha – interclass correlation). - Za zásadní problém z vědeckého hlediska považuji nepřítomnost kapitoly diskuze, nebo aspoň formální přítomnost rozboru naměřených dat, či už se současným poznáním (které je dle propozic posudku v části Výběr zdrojů, korektnost citací vyžadováno), nebo aspoň osobním zhodnocením výsledků a zamyšlením se nad jeho významem, případným doporučením do další práce. Tuto část jenom minimálně doplňuje kapitola 10 – závěr, která však spíše shrnuje výsledky a jen minimálně je komparuje mezi jednotlivými experimenty, nežli vytváří reálné závěry odborné (diplomové) práce. - V práci je sice obšírně uveden rozbor hodnotících percepčních testů (metod), ale v testu použitá metoda není správně identifikována, co sice pro rozbor výsledků nemá vliv, ale zásadní vliv to má na interpretaci zjištěných výsledků. Pro subjektivní hodnocení v první části práce jsou sice použity vizuální (grafické) škály, ale samotná podstata poslechového hodnocení se opírá o vyjádření rozdílu mezi hodnoceným stimulem a referenčním signálem. Svou podstatou tedy jde o 	

porovnávací diferenční test sdružených párů (tedy nikoliv o diferenční párový test všech párů, využívaný pro tvorbu a popis dimenzí percepčního prostoru za použití MDS), kterých rozdíl je vyjádřený na škále. Tuto škálu bychom mohli nazvat NEPODOBNOST (nikoliv podobnost jak je uvedeno na str. 27), protože škála narůstá ve směru k „odlišným“ stimulům (viz obr. 6.12).

- Na základě toho došlo ve výsledkové části k nesprávnému popisu významu výsledku, kde bylo napsáno (str. 34 a 35): „Na základě výsledků multikomparativních testů z tabulky 7.4 bylo zjištěno, že rozdíly mezi hodnoceními všech páru testovaných signálů jsou statisticky významné. To znamená, že mezi všemi testovanými zvukovými signály je vnímatelný fázový rozdíl.“ Uvedený výsledek v tabulce 7.4 by měl být interpretován následovně: *hodnocení NEPODOBNOSTI mezi referenčním signálem a testovanými signály vykazovala statisticky významné rozdíly mezi všemi páry.* To ale neznamená, že rozdíly mezi všemi páry jsou vnímatelné fázové rozdíly, na to by bylo potřebné udělat prový porovnávací test KOMPLETNÍ – obsahující všechny páry.
- U experimentu 2 je uvedená nejasná formulace: „Z multikomparativních testů vyplývá, že statisticky významný rozdíl v hodnocení signálů neexistuje pouze u dvou párů signálů.“ – není jasné co se myslí pod pojmem rozdíl v hodnocení (pravděpodobně rozdíl nepodobnosti vůči referenčnímu signálu). Následuje však tvrzení: „Pro všechny ostatní páry tetovaných zvukových signálů lze tvrdit, že mezi nimi existuje vnímatelný fázový rozdíl.“ – což je podobná chyba jak byla uvedena v předešlém odstavci.
- Podobné chyby se ještě vyskytují na str. 39, 40 a 42 u výsledků 3., 4. a 5. experimentu. Z pohledu hodnocení rozdílů mezi vícero stimuly, nutno upozornit, že statisticky nevýznamný rozdíl mezi hodnotami velikosti nepodobnosti od referenčního signálu, neznamenají nevnímatelnost rozdílů mezi těmito stimuly. Z pohledu percepčního prostoru uvedené signály leží jenom ve stejné vzdálenosti od reference, tedy leží na kruhové (pravděpodobně vícedimenzionální) ploše od středu tvořeného referenčním signálem. To samo o sobě neznamená, že se nachází ve stejném místě.
- Pro úplnost (a obhajobu studentky) však nutno dodat, že v závěrečné části (str. 79) shrnuje výsledky následovně „Výsledky ukazují, že signál s posunutou harmonickou složkou ... byl ohodnocen stejně odlišný od referenčního signálu jako signál, jehož všechny harmonické složky jsou ve fázi, ale amplituda“ – čímž se dá předpokládat, že výše uvedený rozdíl v interpretaci výsledků si uvědomila.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

D - uspokojivě

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

- Jazykovou úroveň nejsem schopen plně vyhodnotit (nejsem rodilý mluvčí CZ jazyka).
- Formální úroveň a rozsah jsou nejproblematictější:
- Rozsah práce je nadprůměrný (95 stran, dle počtu znaků 76 normostran), obsahuje 10 kapitol. Dle mého soudu je zbytečně mnoho prostoru věnováno některým kapitolám.
 - V kapitole Lidský sluchový systém jsou shrnuty jenom základní poznatky anatomie, fyziologie, minimum je věnováno akustické charakterizaci změn signálů, nebo samotné fyziologické akustice. Za zásadní problém považuji, že v této kapitole není rozebrána problematika související s percepcí fázových změn, (např. jak samotný sluchový aparát fázově mění signál) a ani není objasněno, jestli taková literatura neexistuje. Protože nijak nerozšiřuje a neshrnuje relevantní současné poznání řešené problematiky, považuji tuto kapitolu za nadbytečnou.
 - Kapitola Psychoakustické metody slouží jenom jako souhrn poznatků z literatury [7] – Melka, 2005, což považuji za výrazný nedostatek. Pro vhodné zvolení metod pro vyhodnocování dat, ale i přípravy experimentu je vhodné se zabývat přehledem současné experimentální literatury. V práci není okomentováno, jestli taková literatura existuje.
 - Práce nedodrží klasické dělení na Přehledovou část – současného stavu poznání, Metodickou část, Výsledkovou, Diskuzi a Závěry práce. V práci chybí vyčlenění Metodické části, kam by podle mne patřily kapitoly: 4.4; 5.; 6; 7.1, 8. Chybí kapitola Diskuze, a Závěr spíše reprezentuje shrnutí výsledků.
- Méně významné formální chyby a nejasnosti:
- Rozdělení kapitoly 3 na podkapitoly věnující se rozboru starších a novějších studií považuji za nešikovné, protože obě odkazují jak na novější a samotná chronologie poznání není dodržena.
 - V textu jsou uvedeny rovnice, na které se text neodkazuje (3.1, 3.2).
 - Co znamená „jejichž harmonické byly posunuty v čase“ a jaký je rozdíl vůči „byly fázově posunuty“? (str. 10).
 - Co znamená „Vysoké frekvenční složky testovaných signálů byly fázově posunuty oproti nízkým frekvencím a naopak“?
 - Co je to „minimální požadované množství fázového posunu?“ (Str. 10)
 - Na str. 12 jsou uvedeny rovnice 4.1 a 4.2, následně jsou však i zopakovány v textu (předpokládám chybu přepisu odkazu).

- Tabulka 4.2 nemá vysvětlivky pro konstantu k.
- Fázové spektrum na obr. 5.1 je nepřehledné, nelze z něho zjistit, jak jsou posunuty konkrétní harmonické složky.
- Není jasné proč byla vybrána škála o rozsahu 1 až 5 pro hodnocení podobnosti-nepodobnosti (logičtější by byl rozsah od 0 = stejné (velmi podobné).
- Není jasné proč byly přebrány některé signály ze studie [5]. Měla by tomu předcházet diskuze, resp. rozbor, co by bylo třeba na studii 5 doplnit.
- G – je zisk nebo zesílení?
- Co znamená „počáteční fáze jednotlivých harmonických složek je náhodná z (nějakého) intervalu?“ Na obrázku 6.1 je uvedeno fázové spektrum signálu_12, které je dle tabulky 6.1 náhodné, ale dle mého názoru je spojitě. V čem pak spočívá náhodnost fáze jednotlivých složek? – mělo by být vysvětleno již v teoretickém úvodu, nebo v části o generování signálu.
- Ve výsledcích škál jsou uvedeny jenom průměry, ale nejsou uvedeny rozptyly (nebo směrodatné odchylky), takovým způsobem bývají zobrazována data zejména ve výsledných grafech, na základě kterých lze dobře pozorovat možný statistický rozdíl středních hodnot (směrodatné odchylky chybí ve grafech typu 7.1 a dále).
- Ve výsledcích jsou uvedeny stejné tabulky jako v popisu signálu (např.: 7.1 je stejná jako 6.1). Chápu, že je to pro zjednodušení interpretace výsledků, v praxi se to ale dělá tak, že se daná tabulka uvede jenom jednou a v příslušné části textu se na ní odkazuje.
- V některých případech byl průměrný rozdíl mezi referencí a stejným stimulem 1,1 (bez známé odchylky), tato hodnota představuje ekvivalent míry nepřesnosti ohodnotit stejný signál jako stejný, z toho pak vyplývá určitá nejistota měření, která nebyla v textu nijako komentována.
- Frekvencí se myslí kmitočty – což by mělo být v českých pracích explicitně uvedeno.
- Na str. 79 je uvedeno, že „hlasitost byla zesílena o 9 dB“ – správně je: amplituda (dané složky), resp. její hladina byla zesílena o 9 dB.

Výběr zdrojů, korektnost citací

E - dostatečně

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.

- Studentka nedodrží citační normu ČSN ISO 690:2011 bibliografických citací, ani jednotný citační styl. Chybí informace o roku vydání a vydavateli u monografií, typ publikace (disertační práce), nejsou formátem písma (šikmo) odlišeny typy publikací (u monografií název monografie, u článků a příspěvků ze sborníků názvy časopisů nebo sborníků), u některých článků chybí ročník, svazek a stránkový rozsah citovaného článku.
- Ve studii chybí diskuzní část, která by porovnávala zjištěné výsledky s poznáním jiných autorů (zásadní nedostatek odborné práce).
- V zásadní části teoretického rozboru vlivu změny fáze spektra na percepční hodnocení se autorka opírá celkově o 6 zdrojů, které rozděluje na 2 starší a 4 novější. Tento počet zdrojů považují za omezený, ale musím přiznat, že se mi nepodařilo jednoduchým způsobem najít výraznější počet relevantních studií publikovaných po roce 2000.
- Některé podkapitoly jsou uvedeny bez reference, a nejedná se o výsledky, ale o metodické nebo přehledové části, např. 8.1, 8.1.1, 8.1.3.
- Chybí hlubší rozbor problematiky zpracování výsledků poslechových testů, např. opírající se o způsoby zpracování publikované v současné odborné literatuře věnující se percepčnímu hodnocení obecně, kde by se autorka mimo jiné dozvěděla o způsobu vyhodnocování škál, jejich reliability, zobrazování výsledků atd..

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.

Je obdivuhodná předpokládaná časová náročnost samotného provádění tolika testů.

Hlavní přínos práce je v nových výsledcích, které jsou uvedeny zejména v kapitole 9 – o Právě rozpoznatelných fázových rozdílech signálů. Nutno uznat i metodický přehled přípravy a zpracování testů věnujících se této oblasti.

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.

Práce se zaměřila dle zadání na vytvoření poslechových a provedení testů fázových změn a následně na jejich vyhodnocení. Z uvedeného pohledu byla práce splněna.

Z velkého počtu poslechových testů a počtu hodnotitelů je obdivuhodné časové zvládnutí experimentální části studie. Uvedený čas však měl být rozumněji rozložený do samotného teoretického a metodického rozboru a již opomínané chybějící diskuzní části práce, kterou považuji z pohledu zhodnocení teoretických poznatků, ale i praktických zkušenosti za zásadní při pokusu o obhájení diplomové práce.

Zjevně studentce chyběl i čas na formální kontrolu textu a zejména způsobu uvedení bibliografických odkazů, které by se daly snadno odstranit.

Na základě výše uvedeného hodnotím celkovou práci jako DOBROU až USPOKOJIVOU, o konečné známce rozhodnu až dle odpovědí na následující otázky:

- Co znamená náhodné fázové spektrum a jaký je rozdíl v náhodnosti fázových spekter signálů 11 a 12?
- Proč v práci chybí diskuze?
- Jaké je reální nové poznání vaší práce vůči již publikovaným výsledkům?
- Jaké jsou zásadní závěry vaší práce a případná doporučení pro další práci (stručně v bodech) – tot' reálně chybějící části DP.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm D - uspokojivě.

Datum: 17.1.2018

Podpis: