

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Externalizace virtuálních zdrojů zvuku
Jméno autora:	Jan Stuchlík
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra radioelektroniky, K13137
Oponent práce:	doc. Ing. Zbyněk Bureš, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	1)Vysoká škola polytechnická Jihlava, 2) Ústav experimentální medicíny AV ČR

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>průměrně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání svou náročností odpovídá požadavkům na diplomovou práci. Kombinuje nutnost teoretických i experimentálních přístupů k řešení problému.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</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>	
Zadání práce bylo splněno.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postup řešení byl volen správně, zajímavá je aplikace prostředí PureData pro zpracování signálu v reálném čase. Vzhledem k zadání, v němž je požadováno propojení externalizace s rozšířenou zvukovou realitou, by se však ještě nabízel přístup, kdy by byl v experimentech kombinován reálný zdroj zvuku s virtuálním. Tento přístup skutečné rozšířené reality však není v práci ani základně testován, což je škoda.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>C - dobře</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Místy se vyskytují nepřesné či špatně interpretované informace. Některé principy a metody nejsou dostatečně či zcela pochopitelně popsány, v jiných případech je naopak popis zbytečně detailní. Pohlížíme-li na text práce jako na vědeckou stať, popis experimentálních metod by měl být takový, aby umožnil reprodukovatelnost experimentů, což v tomto případě není zcela splněno. I přes uvedené výhrady je odborná úroveň pro tento typ práce dostatečná.	

<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>	
Text místy obsahuje neúplné informace a hiáty v sémantické stavbě vět, občas má nelogickou strukturu – zejména na úrovni odstavců a kapitol. Na začátku textu postrádám jasné vymezení cílů, kontextu, motivace a metod řešení práce (co se bude řešit, zda to již někdo řešil, proč to budeme řešit, jakým způsobem, co očekáváme za výsledky). Z hlediska typografie a syntaxe jazyka má práce dobrou úroveň.	

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**B - velmi 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.*

Využívání literárních zdrojů je v pořádku, student pracoval s odpovídajícím rozsahem pramenů. Citace jsou provedeny korektně. V textu jsem však postrádal uvedení zdroje použitých HRTF a DHRTF, což – vzhledem k jejich zcela klíčové úloze v experimentu – považuji za nedostatek. Dále by měl být uveden zdroj zvukových vzorků.

**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.*

Práce se zabývá studiem externalizace virtuálních zdrojů zvuku. Vychází z realistických potřeb, postup řešení je správný. Existují však i jisté nedostatky. Jsou srovnávány tři zdroje zvuku – reálný (reproduktor), virtuální s aplikací HRTF a virtuální využívající model HRTF. Z textu práce jsem jednoznačně nebyl schopen určit, jaká byla použitá HRTF – změřená diplomantem na figuríně, převzatá z literatury či jiného zdroje, změřená diplomantem na konkrétní osobě? Kvalita HRTF, resp. její odchylka od skutečné HRTF posluchače je přitom důležitým faktorem pro externalizaci. Srovnání vjemu při aplikaci vlastní HRTF posluchače a při aplikaci HRTF figuríny by mohlo být rovněž zajímavé. Dále jsem v textu nenašel přesný popis mechanismu prezentace reálného zdroje posluchači – mohu se pouze domnívat, že se jistým způsobem přesměruje signál z binaurálních mikrofonů do sluchátek. U prezentace výsledků pomocí grafů by bylo vhodné (alespoň u nejvýznamnějších výsledků) provést vyhodnocení statistické signifikance rozdílů, zejména pokud jsou vynášeny soudy typu „parametr nemá na externalizaci vliv“ apod. V konečné diskusi by bylo vhodné uvést nějaké globální zhodnocení výsledků, např. zda odpovídají očekávání a zda jsou uspokojivé či nikoli.

**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.*

Na práci oceňuji její experimentální část a řešení zpracování signálu v prostředí PureData, tj. především vlastní realizaci úkolu. Poněkud slabší je textová část, kde jsem pociťoval nedostatky zejména v logické stavbě textu a ve směřování textu od vymezení problému přes návrh a popis řešení až k prezentaci výsledků a diskusi nad nimi.

Doplňující otázky:

- 1) Umožňuje prostředí PureData komunikovat se zvukovou kartou pomocí protokolu ASIO? Pokud ano, byl tento způsob využit?
- 2) Bylo zpracování signálu v prostředí PureData nějak verifikováno (např. zda konvoluce po částech skutečně provádí konvoluci, apod.)?
- 3) Byl před experimentem stanovován stav sluchu respondentů (např. orientačním měřením prahu slyšení)? Pokud ne, jaký by podle Vás mohl být vliv posunu sluchového prahu na výsledky experimentu?
- 4) Byly před experimentem stanovovány akustické parametry laboratoře v té podobě a vybavení, v jaké se používala během experimentů? Jaký by mohl být vliv doby dozvuku místnosti na vjem externalizace, zejména při použití reproduktoru?

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

Datum: 20.5.2015

Podpis: