

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Využití strojového učení pro modelování binaurálního slyšení</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Ekaterina Koshkina</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra radioelektroniky
<b>Oponent práce:</b>	doc. Ing. Zbyněk Bureš, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Vysoká škola polytechnická Jihlava; Ústav exp. medicíny AV ČR, v.v.i.

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>průměrně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Náročnost zpracování je dána nejen obecným zadáním, ale i zvoleným přístupem k řešení. Má-li se jednat pouze o propojení již existujících technologií a srovnání s publikovanými daty, je zadání průměrně náročné. Pokud by na druhé straně mělo jít o vývoj zcela nových konceptů a testování na vlastních experimentálních datech, bylo by zadání značně náročnější.	

<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>	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Práce pěkně propojuje binaurální model slyšení a strojové učení za účelem určení polohy zdroje zvuku. Mám však za to, že v některých případech by pro daný účel bylo možné vynechat buď binaurální model nebo naopak neuronovou síť a celý model tak značně zjednodušit. Na jedné straně - je-li binaurální model deterministický, pak z časového průběhu lateralizačních funkcí na jeho výstupu by mělo být možné vypočítat azimut v přední horizontální polorovině pomocí nějaké definované závislosti bez nutnosti strojového učení. Vysoká úspěšnost strojového učení tedy může odpovídat tomu, že strojové učení je využito de facto jen k výpočtu nějaké deterministické funkce. Za druhé, je-li použita neuronová síť, je část modelu slyšení počínaje modelem vnitřních vláskových buněk jaksí redundantní, neboť jde ve své podstatě také o model několika neuronů a synapsí, jež by bylo tudíž možné zahrnout do neuronové sítě. Celý model by tedy mohl sestávat z modelu sluchové periferie a kochleární filtrace, na který by navazovala rovnou neuronová síť. Je škoda, že těmto zjednodušujícím přístupům byla věnována pozornost pouze okrajově, protože právě srovnání modelů různé komplexity by mohlo být tou nejpřínosnější částí práce.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Práce je z hlediska aplikace existujících přístupů na dobré úrovni, nicméně je škoda, že se studentka místy nepokusila poněkud opustit vymezené schema „binaurální model -> strojové učení“ a nezkusila, zda by obdobných výsledků nešlo dosáhnout i jinými přístupy, viz moje poznámka výše.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	

<b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr</i>	

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.

## 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.

K práci mám ještě dvě věcné připomínky. Jedna je poměrně zásadní: práce prakticky vůbec nepředstavuje binaurální model, na jehož výstupech staví klasifikaci. Vzhledem k tomu, že binaurální model nebyl publikován v přístupném vědeckém časopisu, nelze hodnotit mnohé aspekty práce. Například vůbec není definováno, co to jsou lateralizační funkce, z nichž je dále určováno umístění zdroje zvuku. Pro méně zasvěceného čtenáře by se tudíž vlastní princip zpracování informace v modelu stal zcela neprůhledným. Za druhé, v testu vyhodnocujícím pohybující se zdroj zvuku není zdroj signálu skutečně dynamický; vzhledem ke způsobu vyhodnocení (vyhodnocovaný segment délky 1 sekunda se vždy kryje s jednou fixní polohou zdroje), jedná se spíše o posloupnost statických zdrojů. Tudíž tato kapitola nepřináší mnoho nového oproti dříve uvedenému.

## 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 představuje nadějný přístup k modelování sluchového vjemu pomocí aktuálních technologií založených na aktuálních poznacích. Oceňuji, že studentka již své výsledky publikovala na konferenci. Z jednoznačnosti prezentovaných výsledků se mi zdá, že úkol nenarazil na žádné zásadní obtíže, což může být známkou nejen kvality řešení, ale též neprozkoumání všech potencionálních možností přístupu.

### Možné otázky k obhajobě:

- jestliže se výstup celého modelu chová podobně i po vypuštění binaurální části, bylo by možné definovat přínos binaurálního modelu pro celkovou přesnost modelu?
- obr. 5.1 - proč úspěšnost predikce modelu klesá s azimutem?
- dokázal by model reprodukovat tzv. „sensitivity notch“ (Mills, 1958, obr 1.6)?

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

Datum: 30.5.2017

Podpis: