

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Automatická akustická analýza artikulační rychlosti u pacientů s parkinsonismem
Jméno autora:	Bc. Vojtěch Illner
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra radioelektroniky
Oponent práce:	Ing. Tomáš Bořil, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Fonetický ústav FF UK

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání sestává ze dvou částí. První je návrh nového algoritmu pro automatickou detekci tempa řeči a porovnání úspěšnosti s již existujícími metodami na manuálně označovaných datech monologů s volným tématem u zdravých subjektů i pacientů s Parkinsonovou nemocí a atypickými syndromy. Ve druhé části jsou navrženy parametry odvozené z řečového tempa, které jsou dále statisticky vyhodnoceny z hlediska vhodnosti odlišení jednotlivých neurologických onemocnění.	

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>	
Přestože bylo v zadání požadováno posouzení pouze s jednou konvenční metodou, diplomant vyhledal čtyři dostupné algoritmy, s nimiž provedl porovnání.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
V seznamu požadavků na nový algoritmus detekující jádra slabik v řeči autor uvádí robustnost, použitelnost pro dysartrickou řeč a jazykovou nezávislost. Nerozumím, proč z toho následně odvozuje nevhodnost využití výkonových charakteristik signálu (str. 11). V závěru práce však uznává, že tato úvaha nebyla správná a ukazuje se, že nejlepší úspěšnosti dosáhl právě porovnávaný algoritmus postavený na výpočtu výkonu. Jako ne úplně vhodný postup také hodnotím způsob, jakým autor automaticky určuje počty slabik z textu, k čemu uvádím na konci posudku otázku. Naopak oceňuji, že úspěšnost metod byla otestována na manuálně zpracovaných datech, je tedy k dispozici „ground truth“, což zvláště u dysartrické řeči není jednoduchá záležitost.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Autor prokázal schopnost zorientovat se v současných algoritmech zpracování signálů a inovativně je v kombinaci použít pro vytvoření nové metody, která dosahuje srovnatelných výsledků s existujícími rozšířenými algoritmy.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Největší výhrady k práci mám ohledně jazykové úrovně, práci by velice pomohlo, pokud by před odevzdáním prošla ještě důkladnou kontrolou. Např. textem jsou špatně používány čárky ve větách a další prohřešky proti pravopisu, jež znesnadňují čtení v takové míře, že některé odstave jsem musel číst několikrát, abych pochopil záměr autora. Již v prvních dvou větách úvodní kapitoly nalézáme šest chyb (chybná čárka před „po Alzheimerově chorobě“, číslovka 65ti, procento	

neoddělené mezerou, chybějící čárka před „a do budoucna“, nadbytečná čárka před „díky stárnutí“, chybný tvar slova „délky“ namísto „délce“. V podobném duchu se nese celý text, což působí zbytečně rušivě.

Mnohá vysvětlení jsou formulována podivným způsobem, který také znesnadňuje čtení. Uvedu např. sekci o slabice na str. 3 a 4: „Při volbě měřit řečovou rychlost jako slabiky za jednotku času spočívá úloha v jejich detekci. Nastává problém samotné definice slabiky ... Takový popis dává návod jak detekovat jednotlivé slabiky v řeči. Také splňuje předpoklad, že se zrychleným tempem řeči také úměrně roste i následný počet slabik“. Vzhledem k tomu, že tempo řeči je přímo definováno jako počet slabik za sekundu, tak je zřejmé, že zrychlení tempa odpovídá nárůst počtu slabik. To ale přeci bude platit, ať slabiku budeme definovat jakkoliv.

V sekci 1.3 na str. 6 by bylo vhodné důrazně oddělit subjektivní a objektivní tempo. Ukazuje se totiž, že subjektivně průměrné tempo řeči může být objektivně velmi rychlé, např. u rozhlasových a televizních moderátorů, kde pečlivá výslovnost pocitově kompenzuje objektivní skutečnost.

V popisku tabulky 2.1 na str. 10 je v termínu „směrodatná odchylka“ nadbytečně uvedeno slovo standardní, které do termínu nepatří a pravděpodobně bylo zaneseno z anglického pojmu. Zde by mohlo evokovat standardizované z-skóre, o které se však nejedná.

Na str. 19 u popisu metody SWIPE předpokládám, že místo harmonické (sinusové) funkce byla myšlena periodická funkce (sawtooth). Výraz „je následně odmocněn na druhou“ by bylo vhodnější napsat „je provedena druhá odmocnina“. Popis dále obsahuje překlepy badwidth a strenght.

V referenci [40] (odkazovaná na str. 24 jako Google rozpoznávač) je mylně uveden odkaz na řečovou syntézu.

Na str. 32 předpokládám, že místo odkazu na část 1.3 byla myšlena část 2.3.

Na str. 33 ve jmenovateli vzorce (2.24) by měly být veličiny bez stříšek – normováno je rozsahem referencí, nikoliv odhadů.

Napříč prací bych doporučil místo pojmů „řečová rychlost“ a „artikulační rychlost“ používat v češtině ustálené „mluvní tempo“ a „artikulační tempo“.

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

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.

Diplomant pracuje s velkým množstvím aktuální odborné literatury, zdroje náležitě cituje.

Nevhodný mi připadá pouze způsob citací [9], [10] a [17] – jedná se o tu samou knihu, ze které je pouze odkazováno na jiný rozsah stran, což by bylo vhodnější vyřešit závorkou přímo v textu.

Reference by se vyplatilo celkově zkontrolovat, namátkou jsem narazil např. na „french“ s malým počátečním písmenem.

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.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uvedte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

V práci je řešeno aktuální výzkumné téma, diplomant kombinací dvou existujících algoritmů navrhl novou metodu pro detekci počtu slabik, která dosahuje srovnatelných výsledků s jinými rozšířenými metodami. I když ve srovnání jedna z existujících metod vyšla lépe, nová metoda může být přesto přínosem, jelikož zvukové signály analyzuje unikátním způsobem. Umím si představit, že v kombinaci s dalšími metodami by tak mohla pomoci v rozhodování některých nejistých případů. Bylo by proto vhodné ve výzkumu dále pokračovat, jelikož analýza řečového tempa dysartrické řeči je potřebným a stále nevyřešeným tématem.

Přestože v souhrnných ukazatelích za celý zhruba minutový monolog se vypočtené ukazatele tempa u jednotlivých skupin zdravých a nemocných z velké části překrývaly, je velice pravděpodobné, že zkoumání tempa, a především jeho lokálních výchylek je důležitým vodítkem.

1. Na str. 2 je uvedeno: „Při tvorbě neznělých hlásek vzduch prochází traktem s větší rychlostí a dochází ke vzduchovým turbulencím, deformujícím tvar. Tento výsledný zvuk již přestává být funkcí frekvence hlasivek.“
 - Čeho tvar je deformován?
 - Nesouhlasím s tvrzením, že by u neznělých hlásek musel vzduch procházet větší rychlostí. Jak je to např. ve srovnání znělostního páru [p] / [b]?
 - Co myslíte sdělením „přestává být funkcí hlasivek“? Že hlasivky kmitají nějakou frekvencí, ale výsledný zvuk tím již není ovlivněn? V jakém nastavení jsou hlasivky u neznělých hlásek?
2. Na str. 7 jsou zmíněny dvě veřejně dostupné databáze anglicky mluvících zdravých lidí s manuálně vyznačenými slabikami. Proč jste je také nepoužil pro porovnání úspěšnosti testovaných metod, když na str. 11 v požadavcích na algoritmus výslovně uvádíte, že: “Metoda by měla být ideálně jazykově nezávislá. Cíl výzkumného směru není zhodnotit automatickou analýzu pouze a jen pro češtinu, z hlediska omezeného dopadu.” Čeština spadá do skupiny slabičně izochronních jazyků, angličtina do skupiny taktově izochronních jazyků. Budou metody fungovat v obou jazycích srovnatelně?
3. Na str. 10 je uvedena hladina šumu velmi tiché místnosti < 50 dB. Jedná se o dB SPL, nebo tím byl myšlen odstup SNR? Hodnoty okolo 50 dB SPL rozhodně nepovažuji za velmi tichou místnost, ty již odpovídají úrovni normální konverzace. Velmi tichá místnost má úroveň < 30 dB SPL.
4. Na str. 18 uvádíte: „Výhoda využití průběhu F_0 spočívá ve vlastnostech odhadu zbavit se vlivu šumu na pozadí a občasného výrazného vlivu souhlásek, kdy jsou zaměněny za jádro slabiky.“ Upřesněte prosím, jak je toto myšleno, jelikož znělé souhlásky ([l], [j] a další), které bych nejvíce podezíral z možné záměny za jádro slabiky, frekvenci F_0 plnohodnotně obsahují.
5. Na str. 25 navrhuje algoritmus automatického označování slabik v textu, který řeší čtyři možné situace. Jak se vypořádá s dvojhláskami (např. slova „auto“ nebo „astronaut“) a dvěma po sobě jdoucími samohláskami, kde každá tvoří samostatné jádro slabiky (např. slovo „naučit“)?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 9.6.2020

Podpis: