
Hodnocení vedoucího bakalářské práce

František Pártl

Software pro mobilního klienta a pro operátorskou konzoli systému
PocketEAR

Zadání bakalářské práce Františka Pártla je rozšířením pilotního projektu menšího rozsahu, který vznikl v rámci činnosti vedoucího bakalářské práce na Katedře informatiky a výpočetní techniky v návaznosti na jiný, podobně orientovaný projekt asistivní technologie z minulosti. Cílem práce bylo implementovat podpůrnou infrastrukturu k rozpoznávači, který provádí v reálném čase klasifikaci zvuků z prostředí. Autorem vyvinutá multiplatformní mobilní aplikace zaznamenává zvuk z prostředí, parametrizuje jej technikou MFCC, předává rozpoznávači (ten běží jako služba poskytovaná vzdáleným serverem a není součástí této práce) a následně uživateli zobrazuje rozpoznané zvuky. Dále autor implementoval operátorskou konzoli jako webovou aplikaci. Operátorská konzole mimo jiné umožňuje operátorům-expertům klasifikovat zvuky, které nedokázal určit rozpoznávač a tak usnadňuje přípravu dat pro jeho trénování.

Autor práce je velmi nadaný, zodpovědný a pracovitý student. K práci přistoupil velice aktivně, nastudoval řadu náročných technik, které nejsou běžnou součástí výuky v předmětech bakalářského studia, zejm. např. techniku rekonstrukce akustického signálu parametrizovaného metodou MFCC. Vyhledal a přečetl řadu odborných publikací. Přestože zpočátku měl jisté problémy s pochopením některých teoreticky náročnějších postupů, doplnil si postupně znalosti a projekt posléze řídil velice svědomitě a úspěšně víceméně vlastními silami.

Spolupráci s autorem práce hodnotí vedoucí jako vzornou: Na konzultace docházel pravidelně, výborně připraven, a tak byly diskuse věcné a efektivní. Na připomínky vedoucího reagoval okamžitě, požadované úpravy ihned zapracovával do software, resp. posléze do textu práce. Průvodní text práce byl dostatečně a včas konzultován.

Práce je původní. Autor vycházel zejména z vlastního návrhu architektury infrastruktury, který vypracoval podle představ a pokynů vedoucího práce.

Při řešení zadání autor využil existující softwarové produkty: Implementace mobilní aplikace využívá velký framework *Qt*, který představuje de facto technologický standard v oblasti tvorby multiplatformních aplikací. Operátorská konzole je vybudována s využitím knihoven *jQuery*, *Bootstrap*, *Wavesurfer* a šablonovacího systému *Twig*. Proti tomu nelze nic namítat, naopak, rozhodnutí autora využít uvedený framework a knihovny je naprosto rozumné.

Citace v textu i bibliografie na konci práce jsou provedené v souladu s požadavky. Uvedené zdroje literatury jsou dostatečné a relevantní, přestože většina jich existuje jen v elektronické podobě – to je ale dáno specifickým tématem a nelze to považovat za prohřešek.

Implementační část předloženého díla je plně funkční, vytvořený software pracuje správně a je stabilní. Jak mobilní klientská aplikace, tak webová aplikace operátorské konzole fungují podle představ vedoucího práce a jsou dobře použitelné pro praktické nasazení. To je ostatně doloženo i autorem v příloze D práce, která obsahuje souhrn uživatelského testování vyvinutých produktů.

K vývoji mobilní klientské aplikace byl použit jazyk C++ a framework *Qt*. Zdrojový kód programového řešení je zapsán čitelně, přehledně, za dodržení všech doporučení a zvyklostí. Je ovšem velmi málo komentovaný! Dále mne poněkud mrzí, že v kódu jsou přímo zapsané znakové řetězce vypisované v komponentech uživatelského rozhraní. Takto pojaté řešení značně komplikuje případný překlad aplikace do jiného jazyka.

Uživatelské rozhraní vyvinuté mobilní aplikace je velice jednoduché, ale splňuje všechny potřeby a požadavky. Webová aplikace operátorské konzole je navržena jako responsivní, obsahuje čistou, jednoduchou grafiku a je velmi intuitivní. Taktéž vůči zdrojovému kódu v PHP (převážně) nelze mít výhrady.

Textová část díla patří svým rozsahem spíše ke stručnějším – má včetně příloh 59 stran. Autorovo vyjadřování je poměrně úspěšné, ovšem rozhodně to není na úkor srozumitelnosti: Text je výborně čitelný, jasný, autor dobře ovládá a používá technickou češtinu a jeho myšlenky jsou z textu snadno pochopitelné, práce se čte dobře. Gramatické chyby se v textu prakticky nevyskytují, stejně jako překlepy či zásadní odchylky od typografických zvyklostí.

Grafická úroveň dokumentu je velmi dobrá, je vysázen v *L^AT_EXu* a působí harmonickým dojmem. Struktura textu odpovídá typu a rozsahu práce. Práce je dobře logicky strukturovaná a poměr jednotlivých částí je vyvážený. Text je

vhodně doplněn obrázky, grafy, schémata a vzorci, které jej žádoucím způsobem obohacují a jsou vysázené v odpovídající kvalitě.


Jedinou výhradu mám k části 4.3.1 (Výsledky hodnocení kvality rekonstrukce), kde autor diskutuje subjektivní přijatelnost akustického signálu získaného rekonstrukcí z parametrizace MFCC. Z uvedeného popisu není zřejmé, jak test subjektivní přijatelnosti proběhl, v jakém prostředí posuzovatelé záznamy poslouchali, kolikrát záznam slyšeli, jaké měli předporozumění danému problému, atp. Uvedená tabulka výsledků takto nemá nijak zásadní vypovídací schopnost. Naštěstí je ovšem rekonstrukce signálu parametrizovaného MFCC v rámci této práce spíše marginální záležitostí, takže uvedené nepříliš vhodné hodnocení nepovažuji za až tak zásadní prohřešek.

Autorem realizované dílo je dobře použitelné k zamýšlenému účelu. Software splňuje všechny požadavky a pracuje podle očekávání uživatelů. Celý systém *PocketEAR* (jehož podstatnou část autor vytvořil) má značný užitný potenciál—lze očekávat, že po natrénování rozpoznávače půjde o velice užitečnou a doufejme i využívanou asistivní technologii s řadou možností dalšího rozvoje. Opomenout nelze ani potenciál vědecko-výzkumný, zejm. v oblasti parametrizace akustického signálu a jeho dalšího zpracování např. technikami RNN či DCNN.

Všechny body zadání byly splněny. Práci lze bez váhání označit za vynikající (i přes drobné, výše uvedené výhrady). Autor prokázal výborné programátorské dovednosti a také talent pro odborně-vědeckou práci.

Práci proto **doporučuji k obhajobě** a hodnotím klasifikačním stupněm

„výborně“.



Ing. Kamil Ekštejn, Ph.D.
KIV FAV ZČU

V Plzni dne 13. května 2018