

Oponentský posudek disertační práce Ing. Ladislava Lence

Doc. Ing. Miloš Železný, Ph.D., katedra kybernetiky FAV ZČU v Plzni

V předložené písemné práci „Rozpoznávání obličejů v reálných podmínkách“ se autor zabývá návrhem metody pro rozpoznávání obličejů za obecných podmínek. Hlavním cílem bylo navrhnout spolehlivou metodu detekce obličejů a na jejím základě vytvořit systém pro detekci obličejů v databázích fotografií. Dalšími dílčími cíli bylo navrhnout metodu automatického zpracování snímků pro vytváření korpusů a vytvořit takový korpus a dále navrhnout metodu pro dílčí úlohu detekce očí a vhodnou míru spolehlivosti. Z předložené práce vyplývá, že stanovené cíle byly splněny.

Práce je napsána v angličtině a na 85 stranách shrnuje především přehled metod používaných pro rozpoznávání obličeje, popis existujících databází, popis vytváření databáze, popis navržené metody pro rozpoznávání obličeje v reálných podmínkách, provedené experimenty a jejich výsledky, popis metody pro výpočet míry spolehlivosti a popis systému pro rozpoznávání obličejů. Vše nasvědčuje tomu, že autorem navržená metoda může být úspěšně využívána v praktických úlohách (například v rámci citované spolupráce s ČTK) i dalším výzkumu a bude tedy znamenat přínos pro danou problémovou oblast.

Strukturované hodnocení dle stanovených kritérií:

a) zhodnocení významu disertační práce pro obor,

Předložená práce řeší problém rozpoznávání obličejů v reálných podmínkách. Přestože se úlohou rozpoznávání obličejů zabývá mnoho týmů a existuje řada dostupných metod, řada z nich není vhodná pro obecné reálné podmínky. Autor prokazuje zlepšení úspěšnosti oproti stávajícím metodám, což je přínosem pro vědní obor. Přínosem jsou i ostatní dílčí cíle, např. metoda podporující automatizaci vytváření korpusů a vytvořený korpus. Výsledky jsou publikovány, citační ohlas je (zatím) malý.

b) vyjádření k postupu řešení problému, použitým metodám a splnění určeného cíle

Autor se dobře orientuje ve state-of-the-art, svoje metody zakládá na fungujících aktuálních metodách a tyto vylepšuje vhodnými úpravami, nastavením a kombinací. Postup řešení problému je vhodný. Deklarovanými cíli jsou především návrh metody pro rozpoznávání obličejů v reálných podmínkách, dále návrh metody pro vytváření korpusů, vytvoření korpusu, návrh několika měř spolehlivosti a návrh, implementace a ověření automatického systému rozpoznávání obličejů. Cíle práce lze považovat za splněné.

c) stanovisko k výsledkům disertační práce a k původnímu konkrétnímu přínosu předkladatele disertační práce

Výsledky a teoretický přínos disertační práce jsou přehledně shrnuty v úvodu práce na straně 5. Za nejvýznamnější výsledek lze považovat metodu „SIFT based Kepeckci approach“, která zvyšuje úspěšnost rozpoznávání obličejů. Další výsledky jsou uvedeny jako splněné cíle v předchozím bodě.

d) vyjádření k systematice, přehlednosti, formální úpravě a jazykové úrovni disertační práce

Po formální stránce je práce dobře provedena. Práce je vhodně a přehledně strukturována. Po jazykové stránce je práce napsána poměrně dobrou angličtinou a je dobře čitelná.

e) vyjádření k publikacím studenta

Autor publikoval své výsledky své práce ve dvou časopiseckých a 7 konferenčních člancích, které jsou citovány v databázi SCOPUS. Z formálního hlediska je to postačující, i když nízký počet citací (dle SCOPUS) nedokládá široké přijetí odbornou obcí a může být způsoben například nevhodnými publikačními tituly.

f) jednoznačné vyjádření oponenta, zda doporučuje či nedoporučuje disertační práci k obhajobě

Na základě prostudování předložené disertační práce, vzhledem k jejímu výše uvedenému zhodnocení, je možno konstatovat, že disertační práce pana ing. Ladislava Lence splňuje podmínky samostatné tvůrčí vědecké práce a obsahuje původní a autorem publikované nebo k publikaci přijaté výsledky. **Disertační práci tedy doporučuji k obhajobě.**

V Plzni dne 15. srpna 2014



Doc. Ing. Miloš Železný, Ph.D.
katedra kybernetiky FAV ZČU v Plzni

Posudek disertační práce

Ing. Ladislava Lence

„Rozpoznávání obličejů v reálných podmínkách“.

Práce je zaměřena na rozpoznávání obličejů z reálných fotografií. Jako cíl si autor stanovil návrh systému pro automatickou anotaci nalezených obličejů. Plánováno je využití systému v ČTK. Práce je poměrně rozsáhlá a řeší více úkolů současně: vytvoření vhodné databáze - korpusu pro testování, návrh a testování algoritmů rozpoznávání obličejů a stanovení míry důvěry výsledku. Práce je napsána dobrou angličtinou a s výjimkou drobných překlepů (např. str. 67 otočené závorčky) neobsahuje chyby.

Autor provedl důkladnou rešerši literatury (kapitoly 2, 3) týkající se jak stávajících systémů pro detekci obličejů, tak přehledu používaných databází. Při rešerši literatury se zaměřil na některé metody použité dále v práci, konkrétně Gáborovy wavelety a metoda Scale Invariant Feature Transform.

Součástí práce (kapitola 4) je i vytvoření korpusu fotografií z databáze ČTK, tedy výběr fotografií vhodných pro další práci. K tomuto účelu byl doktorandem vytvořen algoritmus pro získání korpusu. Výsledkem této části práce je jednak algoritmus a jednak veřejně dostupná sada fotografií (korpus) z databáze ČTK, kterou lze získat na home.zcu.cz/~pkral/sw/.

Kapitola 5 tvoří hlavní jádro práce. Oceňuji, že bylo provedeno velké množství experimentů, které nepochybně přispěly k návrhu následných algoritmů. Metody a s nimi související experimenty by si ale zasloužily přehlednější a jasnější popis. Systematický popis typu:

- metoda
- co je vlastní přínos autora
- experiment
- výsledky

by určitě přispěl k lepší čitelnosti této části práce. Bylo by vhodné zdůraznit vlastní práci. Tato kapitola obsahuje metody, které by si zasloužily podrobnější popis. Jako příklad bych uvedl dotaz na doktoranda: Jakým způsobem byly získávány a stanoveny váhy ve vztahu 5.7. str. 53? Dále, u metody popsané v části 5.2, doktorand zmiňuje odstranění prahu nazývaného „similarity threshold“, jeho význam však v práci nepopisuje. Další dotazy na doktoranda a připomínky uvádím v závěru posudku.

Positivně hodnotím několik přínosů práce. Jako první přínos vidím vytvoření algoritmu pro získání korpusu. Výsledkem algoritmu je veřejně dostupná sada fotografií (korpus) získaných z databáze ČTK. Dalším přínosem je návrh a testování algoritmů rozpoznávání obličejů metodami založenými na metodě SIFT (Scale Invariant Feature Transform). Za přínos lze považovat i stanovení pravděpodobnosti, nakolik je výsledek rozpoznání důvěryhodný (kap.6).

Žádám doktoranda, aby se při obhajobě vyjádřil také k následujícím připomínkám a dotazům:

- V práci se používají termíny „recognition rate“ a „recognition accuracy“, které nejsou před použitím definovány. V literatuře se používají standardní kriteria pro hodnocení výsledků: falešně rozpoznané, nesprávně odmítnuté, které jsou závislé na nastavení parametrů metody (chyba prvního, druhého druhu). Prosím o jasnou definici doktorandem použitých termínů.
- Některé formulace jsou zbytečně komplikované, i když sdělují zcela standardní věc; např. místo vysvětlování „point filter“ stačí říct, že při změně velikosti obrazu byla použita „nearest neighbor interpolation“.
- U všech vzorců by měl být uváděn význam všech symbolů – týká se zejména páté kapitoly.
- Zajímavá by byla diskuse k optimálnímu prahu vzdálenosti (obr. 5.6, str. 67) – od jistého prahu se „recognition rate“ zásadně nemění.

- Metoda SIFT je patentována. Pokud je plánováno komerční využití pro ČTK, uvažoval jste o nahrazení části algoritmu? Pokud ano, jakými metodami?

Závěrem uvádím, že práce má praktický význam pro obor – plánuje se využití v reálných podmínkách ČTK. Postup a metody vedly ke splnění stanoveného cíle. Testování proběhlo na reálných datech a výsledky lze považovat za dobré. Jádro práce bylo publikováno a počet publikací doktoranda považuji za dostatečný. Práci doporučuji k obhajobě.

V Brně dne 25.8.2014



Ing. Michal Dobeš, Ph.D.

Honeywell International, s.r.o
Tuřanka 100
627 00 Brno