

prof. Ing. Jarmila Pavlovičová, PhD.

Ústav robotiky a kybernetiky, Fakulta elektrotechniky a informatiky, STU v Bratislave

Oponentský posudok habilitačnej práce

RNDr. Elena Šikudová, PhD., FMFI UK v Bratislave
Features, Dynamic Range and Attention in Computer Vision
Odbor: 9.2.1 Informatika

Habilitačná práca RNDr. Šikudovej sa venuje problémom v oblasti počítačového videnia so zameraním na extrakciu príznakov a detekciu objektov na obrazoch.

Tému habilitačnej práce považujem za aktuálnu a modernú, výsledky výskumu majú uplatnenie v mnohých aplikáciách počítačového videnia a spracovania obrazov. Metódy detekcie objektov a extrakcie príznakov zohrávajú kľúčovú úlohu nie len v počítačovom videní, ale napr. aj v kompresii a kódovaní obrazu a videa.

Štruktúra práce

Práca napísaná v anglickom jazyku je predložená ako súbor vybraných publikovaných vedeckých prác doplnený komentárom. Autorka ju rozdelila do piatich kapitol vrátane úvodu a záveru. Obsahuje súpis viac ako 50 položiek použitej literatúry, ktoré súvisia so skúmanou problematikou, pričom 16 z nich sú vlastné publikácie autorky. V prílohe je osem prác autorky publikovaných v rokoch 2004 – 2016. V úvodnej kapitole je uvedený prehľad vlastných aplikácií a metód, ktoré dokumentujú publikácie v prílohe. V nasledujúcich troch kapitolách po krátkom úvode do problematiky autorka sumarizuje vlastné prínosy dokumentované významnými zahraničnými publikáciami. Posledná kapitola je úvahou o možných smeroch ďalšieho výskumu.

Vedecký prínos uchádzačky

Práca prináša nové vedecké výsledky v troch oblastiach: extrakcia príznakov, spracovanie obrazov s vysokým dynamickým rozsahom a metódy spracovania obrazov využívajúce vizuálnu pozornosť.

(1) V oblasti extrakcie príznakov bol vytvorený účinný detektor ľudských tvárí kombináciou príznakov tvaru a farby. Pri detekcii viacnásobného výskytu objektov na obrazoch s využitím hĺbkovej informácie získanej z Kinectu bolo použité vlastné kritérium filtrácie zhody. V oblasti obsahovo orientovaného prehľadávania obrazov (CBIR) bola navrhnutá efektívna metodológia prehľadávania databázy, kde boli obrazy preusporiadané na základe globálneho príznaku. To viedlo k významnému zrýchleniu algoritmu. Pôvodná aplikácia na identifikáciu modifikovaných obrazov na základe originálu je odolná voči obrazovým transformáciám, ako sú rotácia, kompresia, zmena rozlíšenia a ďalšie.

(2) V oblasti manipulácie s obrazmi s vysokým dynamickým rozsahom (HDR) bola navrhnutá transformácia kombinujúca jas a farbu. V porovnávacej štúdii publikovanej v časopise *Int. Journal of Applied Mathematics and Computer Science* (CC) bola metóda autorky vyhodnotená ako najlepšia z hľadiska štrukturálnej vernosti obrazu.

(3) Význam vizuálnej pozornosti (visual attention) a vplyv rôznych faktorov, ako pohyb objektu na scéne alebo vôňa, na vizuálnu pozornosť, sú predmetom tretej oblasti výskumu. Ide o veľmi progresívnu oblasť výskumu, nie len z hľadiska vnímania kvality obrazu, ale rovnako z hľadiska možnosti prenosu vnemov tzv. multisenzorickými systémami. Hlavným prínosom sú výsledky štúdie, ktoré ukazujú, ako ovplyvňujú rôzne podnety vizuálnu pozornosť. To má vplyv na požadovanú kvalitu pri tvorbe obrazových dát.

Otázky k obsahu práce:

Pri transformácii HDR obrazov na LDR obrazy ste dosiahli vynikajúce výsledky z hľadiska štrukturálnej vernosti obrazu. Zaujímalo by ma, či obrazy pôsobili aj prirodzene.

Uvádzate, že Váš výber príznakov bol založený na skúsenostiach, na rozdiel od sietí s hlbokým učením. Nie je výber príznakov v sieťach s hlbokým učením rovnako založený na „skúsenosti siete“?

Formálne pripomienky:

Viacere matematické vzťahy neboli číslované. Označenie publikácií v prílohe inak, ako vo zvyšku práce (skratkou konferencie) nepovažujem za šťastné. V texte práce boli uvedené odkazy na použitú literatúru (napr. [HAC08]). Trochu mi chýbal zoznam použitých skratiek a symbolov.

Téma práce zodpovedá odboru Informatika na FMFI UK v Bratislave. Práca dokumentuje široký prehľad autorky v danej vedeckej oblasti. Výsledky sú zdokumentované v 44 publikáciách vo vedeckých časopisoch a zborníkoch z vedeckých konferencií. Habilitantka je tiež prvou autorkou vedeckej monografie Počítačové videnie – detekcia a rozpoznávanie objektov. Uznanie vedeckou komunitou potvrdzuje 50 citácií, prevažne evidovaných v databázach WoS a Scopus.

Zároveň na tomto mieste chcem oceniť aktivitu habilitantky ako spoluautorky pri tvorbe internetového Anglicko-slovenského terminologického slovníka. Niekedy je dosť náročné nájsť výstižné slovenské ekvivalenty k anglickým pojmom, čo môže viesť k nejednoznačnej interpretácii a spôsobovať zbytočné nedorozumenia v komunikácii aj vo vzdelávaní.

Pedagogická činnosť habilitantky je dlhodobá a viacnásobne prekračuje kvantitatívne limity požadované fakultou. -formálnou úpravou, prehľadne a stručne. Dokumentuje predpoklady autorky ako skúsenej prednášajúcej a erudovanej vedecko-pedagogickej pracovníčky.

Na záver vyjadrujem presvedčenie, že uchádzačka svojimi vedeckými prácami vytvorila v študijnom odbore Informatika ucelené vedecké dielo. Je uznávanou ve

Habilitačná práca RNDr. Eleny Šikudovej PhD. je napísaná premyslene, vecne správne, matematicky korektne, s peknou grafickou stránkou a osobnosťou v odborných kruhoch. Dosiahla medzinárodné uznanie, a medzinárodný ohlas a tiež náležitú úroveň v pedagogickej práci. Požadované kritériá FMFI UK na vyhodnotenie splnenia podmienok získania vedecko-pedagogického titulu "docent" habilitantka vysoko prekračuje vo väčšine parametrov.

Na základe toho odporúčam Vedeckej rade FMFI UK v Bratislave vymenovať

RNDr. Eleny Šikudovou, PhD.

za docentku v odbore 9.2.1. Informatika

V Bratislave 05.06.2017