

РЕЦЕНЗИЯ
НА ДИСЕРТАЦИОНЕН ТРУД НА ТЕМА:

РАЗРАБОТВАНЕ И ИЗСЛЕДВАНЕ НА АЛГОРИТМИ ЗА ОБРАБОТКА НА
ИЗОБРАЖЕНИЯ В СИСТЕМИ ЗА ОТКРИВАНЕ И СЛЕДЕНЕ НА ОБЕКТИ

Автор на дисертационния труд: инж. Гергана Василева Спасова, докторантка към кат. "Компютърни науки и технологии", факултет „Изчислителна техника и автоматизация” на ТУ - Варна

Рецензент: проф. д-р инж. Чавдар Александров, ВВМУ „Н. Й. Вапцаров”

Въведение

Предоставената ми за рецензия дисертация съдържа въведение, четири глави, заключение с приноси и списък с използвана литература в общ обем от 140 страници. Илюстрирана е с 87 фигури и 33 таблици. Представен е и автореферат, отразяващ достатъчно добре съдържанието на дисертацията и постигнатите резултати. В списъка на използваните литературни източници са включени 177 заглавия на кирилица и латиница. Позоваванията са извършени коректно и показват, че осведомеността на докторантката в научната област, в която работи е достатъчно задълбочена. Броят на публикациите по темата на дисертационния труд е 6. Дисертацията е структурирана добре и е написана на добър в граматично и стилистично отношение език. Графичното оформление също е на много високо ниво, в т.ч. и качеството на цветните изображения.

Актуалност на дисертационния труд

Актуалността на темата и перспективността на изследванията в представената ми за рецензия дисертация се обуславят от следните фактори:

- обработката на изображения от различни източници, разграничаването и разпознаването на образи са сред основните елементи на т. нар. „Компютърно зрение“, което се развива с много високи темпове и като неотменна част на различните приложения на изкуствения интелект;
- разработването на методи и алгоритми за откриване и проследяване на промените в отделни елементи на изображението е важна и актуална задача при осъществяване на автоматизира контрол и управление на определени процеси.

Актуалността на темата се обуславя и от факта, че резултатите са приложими в сферата на екологията и опазването на околната среда, а провеждането на изследвания и реализацията на високотехнологични разработки в тази област е сред приоритетите на съвременната наука. Решаването на посочените проблеми изисква задълбочени познания в областта на обработката и разпознаване на изображения, които докторантката очевидно притежава.

Познаване на състояние на проблема и оценка на литературния материал

При разработване на темата на своята дисертация, авторката демонстрира компетентност в областта на цифровата обработка на изображения от различни източници и видове, използването на готови приложения за обработка и разработването на алгоритми и програми за реализация на специфични обработки, като сегментация, разграничаване на отделни елементи от изображението, откриване на граници, както и за компресиране на бинарни изображения. Комплексното прилагане на разработваните методи и алгоритми очевидно има за цел и би могло да се използва за изграждане на системи за мониторинг на отдалечени райони с цел откриване и проследяване на

обекти, представляващи определен интерес – екологичен, икономически, социален и т.н.

Методика на изследването

При разработване на темата на своята дисертация, докторантката прилага общоприети и ефективни методи за научни изследвания, основаващи се на:

- Изследване на различни методи, алгоритми и приложни програми за обработка на изображения;
- Сравнителен анализ на резултатите, получени от експерименталните изследвания на различни видове алгоритми за компресиране на изображения;

В своята работа тя демонстрира компетентност не само в сферата на обработката на изображения и приложния софтуер за нейната реализация, но и в доброто познаване и умения за използване на съвременен инструментариум за научноизследователска работа в областта на обработка и разпознаване на изображения, в т.ч. Matlab, Photoshop и др.

Кратка аналитична характеристика и оценка на достоверността на материала, върху които се градят приносите на дисертационния труд на изследването

Предоставените ми от докторантката материали включват дисертация, автореферат и текстове на публикациите по темата. Дисертацията съдържа въведение, четири глави, заключение със списък на приносите, както и списък с използвана литература в общ обем от 140 страници. Съдържанието е структурирано много добре, целта и задачите са формулирани точно, всяка глава завършва с обобщения и изводи, свързани с поставените задачи.

Въведението дава обобщена представа за дисертационния труд и включва обосновка на актуалността на темата и кратко описание на проблема, който следва да бъде решен. Формулирани са целта и основните задачи, представена е и научната и практическа новост на изследването.

В първа глава е направен литературен обзор на резултатите от научните изследвания в областта на обработката на изображения и по-конкретно на методите и алгоритмите за сегментация и за компресия на изображения, представени в различни формати. Описани са различни оператори за откриване на граници в изображенията с техните предимства и недостатъци.

Втора глава е посветена на разработване и изследване на алгоритми за сегментация на изображения, представени с градация на сивото. Извършен е сравнителен анализ на известни оператори за откриване на ръбове в изображенията и е предложен алгоритъм за сегментация. Направени са експериментални изследвания с помощта на 4 изображения за доказване на предимствата на предложения алгоритъм в сравнение с алгоритмите, използвани в популярни софтуерни приложения за обработка на изображения.

В трета глава е разработен алгоритъм за сегментация на цветни изображения с цел разпознаване на определени части от тях и по-конкретни за откриване на водни площи в състава на изображението. Предложен е и алгоритъм за разграничаване на различни части от изображението, притежаващи сходни характеристики, като напр. разграничаване на водни площи от небе. Експерименталните изследвания са извършени с помощта на Matlab, а резултатите са представени чрез подходяща визуализация.

Четвърта глава съдържа описание на методи и алгоритми за компресия на бинарни изображения чрез минимизиране на функции. Разработеният метод е приложен върху конкретни изображения, а експериментът е използван за сравнение на

постигнатите резултати с резултатите от работата на стандартни приложения за компресия, приложени върху четири различни изображения.

В заключението на дисертационния труд са представени претенциите на авторката за приноси и вижданията за бъдещо развитие на извършената от нея научноизследвателска работа.

В списъка на използваните литературни източници в края на дисертацията са включени 177 заглавия на кирилица и латиница, в това число книги, статии, публикувани в периодика и в сборници с доклади от конференции. Прави впечатление, че само 30 заглавия (17% от общия брой) са издадени преди 2000г., докато заглавията, издадени през последните 10 години са 108 на брой или 61%, което е много добър показател за качествата на литературния обзор. Позоваванията са извършени коректно и показват, че осведомеността на докторантката в научната област, в която тя работи е достатъчно задълбочена и актуална.

В автореферата е представено накратко основното съдържание на дисертацията, нейните цел, задачи и изводи, претенциите за приносите, както и списъка с публикациите по темата. Включено е и резюме на английски език.

При четене на материалите остава впечатление за компетентност на авторката в сферата на обработката и разпознаването на изображения от различни източници, представени в различни формати с използване на стандартни софтуерни приложения и при разработването на алгоритми и програми със специфични предназначения я в същата сфера. Много добро впечатление правят също и стилът на изложението, както и графичното оформление на дисертационния труд.

Научни и научно-приложни приноси

Приносната част на дисертационния труд се състои от седем приноса, три от които са дефинирани като научно-приложни и четири – като приложни. Същественото в тях може да се обобщи в следните групи:

- Разработване на алгоритми за определяне на контурите на елемент от изображение и за разграничаване на съседни елементи със сродни характеристики (водна повърхност и небе) в изображения, представени с градации на сивото или в цвят;
- Разработване на нови и модифициране на известни методи за компресия на бинарни изображения с приложение в системи за наблюдение на отдалечени обекти;
- Разработване на софтуер за реализация на методите и на алгоритмите за обработка на изображения, представени с градации на сивото или в цвят;
- Разработване на софтуер за реализация на методите и на алгоритмите за компресия на бинарни изображения в системи за наблюдение на отдалечени обекти.

Считам, че претенциите на докторантката по приносната част на дисертацията са основателни и защитими. Приемам за реални и перспективите за приложение на разработените алгоритми и софтуер при обработката на други видове изображения, формирани с помощта на различни сензори и от различни географски райони.

Дисертационният труд и приносите представляват лично дело на дисертантката

По мое мнение представената ми за рецензия дисертация, получените резултати и приноси са лично дело на докторантката. Основание за това твърдение ми дава фактът, че в работите преобладават изследвания в областта на използване на специализирани софтуерни приложения за обработка на изображения, както и

разработване на методи и алгоритми за определяне на контурите на елемент от изображение и за разграничаване на съседни елементи със сродни характеристики. Разработени са нови методи за компресия на бинарни изображения с приложение в системи за наблюдение на отдалечени обекти, както и софтуер за реализация на методите и на алгоритмите за обработка на изображенията. Публикациите, представящи съществените резултати от дисертацията, са писани предимно самостоятелно.

Преценка на публикациите по дисертационния труд

В своята дисертация докторантката е представила 6 публикации по темата, една от които е в съавторство, а всички останали са самостоятелни. Включени са публикации главно от участия в международни конференции в страната. Две от заглавията вече фигурират в SCOPUS, цитирания не са открити. Считам, че публикациите са свързани с темата на дисертацията и отразяват съществената част от нейното съдържание. Считам също, че и по научна стойност, и като брой публикациите напълно отговарят на изискванията на регламентиращите документи.

Използване на резултатите от разработения дисертационен труд в научната и социална практика

Приносната част на дисертационния труд съдържа добре дефинирани и обосновани научни, научно-приложни и приложни приноси. Считам, че същественото в тях може да се използва непосредствено в процеса на обработка на изображения за различни нужди, както и за предаване на изображения на разстояние. Вероятно резултатите от разработения дисертационен труд ще бъдат използвани и в учебния процес при обучение на студенти от различни специалности на факултета по дисциплини, свързани с компютърно зрение и изкуствен интелект. Не са представени документи за внедряване.

Авторефератът

Считам, че авторефератът отразява достатъчно добре съдържанието на дисертационния труд, неговата приносна част и публикацииите по него и дава възможност обективно да се оценят постигнатите резултати. Оформен е в съответствие с изискванията по отношение на обем, съдържание и външен вид.

Критични бележки по дисертационния труд

Критичните бележки са свързани главно с някои технически недостатъци, най-вече по отношение на структурирането на обяснителната записка, която според мен би трябвало да започне със съдържанието и списъка на съкращенията.

Публикационната активност на кандидатката съответства на нормативните изисквания както количествено, така и като съдържание. Прави впечатление обаче, че научните форуми, в които е участвала, са предимно национални. Би било добре в бъдещата си научноизследователска работа авторката да обърне по-сериозно внимание на публикуването на постигнатите резултати в специализирани периодични издания, които са индексирани в международни библиографски бази от данни като Scopus и Web of Science. По този начин ще се увеличи и вероятността нейните публикации да бъдат цитирани там.

Прави впечатление и фактът, че в преобладаващия брой публикации кандидатката е самостоятелен автор, което в условията на съвременните тенденции при провеждане на научните изследвания в коя да е област може да бъде прието за недостатък.

Препоръчвам също резултатите от работата да бъдат приложени и към изображения, предоставени от спътниците Sentinel от програмата Copernicus на Европейската космическа агенция ESA. При това изследванията могат да бъдат насочени към контрол на водоемите на територията на Р. България и превенция от наводнения или ограничения в потреблението на вода за битови нужди в резултат на засушавания и др., както и при очертаване на бреговата ивица на черноморското крайбрежие, при изследвания на морската повърхност.

Лични впечатления

Познавам инж. Спасова като докторантка в ТУ – Варна и от участието ѝ в международна конференция, организирана от Университета съвместно с IEEE. Имам много добри впечатления както от резултатите, постигнати при разработването на нейната дисертация и преставени на предварителната защита в катедрата, така и от амбицията и компетентността, демонстрирани при презентиране на публикацията по време на конференцията.

Заклучение

Докторантката Гургана Спасова е преминала успешно обучението си в докторантура. Положила е всички изпити, включени в индивидуалния план, разработила е и е предала в срок дисертационен труд с добре структурирано съдържание и добър стил на изложение. Изследванията са базирани на достатъчно задълбочен литературен обзор. Съществените части са отразени в достатъчен брой публикации в авторитетни издания, някои вече индексирани в международни библиографски бази от данни. Претенциите за научно-приложни и приложни приноси са основателни и като количество, и като съдържание. Всичко това ми дава основание да считам, че дисертационният труд отговаря на изискванията на Закона за Развитието на Академичния Състав в Република България (ЗРАСРБ) и Правилника за неговото прилагане и да препоръчам на Почитаемото научно жури да присъди на инж. Гургана Василева Спасова научната степен „ДОКТОР” в област на висшето образование „Технически науки”, професионално направление „5.3. Комуникационна и компютърна техника” и докторска програма „5.3.4. Компютърни системи, комплекси и мрежи”.

Дата: 07.12.2019
гр. Варна

Рецензент:

(проф. Ч. Александров)