

14.11.2022

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р инж. Александър [REDACTED] Бекярски
относно дисертационен труд за придобиване на образователна и
научна степен "доктор" по научна специалност:

Телевизионна и видеотехника

в професионално направление:

5.3. Комуникационна и компютърна техника

Автор на дисертационния труд:

маг. инж. Теодора [REDACTED] Сечкова

Тема на дисертационния труд:

**Определяне на емоционални изражения и поведение от
човешки лица на базата на изображения и
видеопоследователности**

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научно-приложно отношение

Дисертационният труд "Определяне на емоционални изражения и поведение от човешки лица на базата на изображения и видеопоследователности" е ориентиран към перспективна и несъмнено актуална научна тематика. Аргументите, относно реалната актуалност, са съществуващата тенденция за разработване на специфични приложения с използване и модифициране на общите методи за обработка на изображения, в настоящата дисертация за откриване на емоции в изображения на човешки лица. Следва да се подчертае, че тази актуалност е тясно свързана с настоящата необходимост от прилагане на резултатите от откриването на емоции в конкретни приложения на изкуствения интелект.

2. Степен на познаване състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния материал

Степента на познаване състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния материал се забелязва в проведения "Анализ на състоянието на проблема по литературни данни" в глава първа на дисертацията с описанието на голяма част от цитираните 129 научни публикации. Анализът на научните публикации по тематиката на дисертацията е създал достатъчно аргументирани предпоставки за правилно дефиниране на целта и задачите на дисертацията.

3. Съответствие на избраната методика на изследване и поставената цел и задачи на дисертационния труд с постигнатите приноси

Съответствието между избраната методика на изследване, поставената цел и задачи на дисертационния труд, както и постигнатите приноси, се потвърждава чрез съпоставка между дефинираните в следния вид приноси цел и задачи на дисертацията с използваната правилна методика в дисертацията и представените приноси:

Цел на дисертацията

Разработване на методи и алгоритми за разпознаване на емоционални изражения от човешки лица на базата на статични изображения и видео последователности.

Задачи на дисертацията

1. Разработване на алгоритми за разпознаване на мускулни движения в изображения на лица чрез автоматично подравняване на ключови точки от лицето и подбор на признаци на базата на графи.

2. Разработване на алгоритъм за разпознаване на спонтанни емоционални изражения от видеопоследователности чрез мрежи, базирани на механизъм за внимание и класификация чрез конволюционни невронни мрежи, работещи върху графи.

3. Функционална проверка на действието на разработените алгоритми чрез програмна реализация и стандартни бази данни за оценка на тяхната ефективност.

4. Кратка аналитична характеристика на естеството и оценка на достоверността на материала, върху който се градят приносите на дисертационния труд

Аналитичната характеристика на естеството и оценка на достоверността на материала, върху който се градят приносите на дисертационния труд, се базира на цялостната оценка на дисертационния труд, който е с обем 110 страници и по-конкретно на представеното изложение във втора, трета и четвърта глава.

Глава 2, озаглавена „Разработване на алгоритъм за разпознаване на емоционални изражения от изображения на лица“, включва общо описание на алгоритъма, откриване на ключови точки, определяне на признаци и всички други необходими модули за правилната работа на алгоритъма за разпознаване на емоционални изражения.

При разработването на алгоритъма за разпознаване на спонтанни емоционални изражения от видеопоследователности в трета глава са използвани невронни мрежи с механизъм за внимание, конволюционни мрежи, работещи върху графи, пространствено-времева мрежа с механизъм за внимание и граф-конволюционна невронна мрежа.

Проведените експериментални изследвания и резултатите от тях са представени в четвърта глава на дисертацията. Те демонстрират правилната работа на предложените алгоритми за разпознаване на

емоционални изражения от изображения на лица и за разпознаване на спонтанни емоционални реакции от видеопоследователности, съответно във втора и трета глава.

Следват приносите в дисертацията, публикациите по дисертационния труд, участие в проекти, списък на цитирания, заключение и използвана литература.

5. Научни и/или научно-приложни приноси на дисертационния труд

Приносите в дисертацията са дефинирани правилно и обобщават по следния начин получените теоретични и практически резултати:

Научно-приложни приноси:

1. Разработен е алгоритъм за разпознаване на емоционални изражения от изображения на лица, на базата на основни мускулни движения, комбиниращ Supervised Descent Method и оператора SIFT за постигане на работа в реално време и устойчивост към промени в околната среда. Подборът на признаци на базата на вграждане на графи подобрява дискриминативността (Фиг.2.1 и Фиг.2.2).

2. Разработен е алгоритъм за разпознаване на спонтанни емоционални изражения от видеопоследователности чрез невронни мрежи с механизъм за внимание. Използването на две мрежи с механизъм за внимание позволява едновременно извличане на пространствени и времеви зависимости. Използвани са конволюционни мрежи, работещи върху графи, за моделиране на корелациите между емоциите и подобряване на точността на разпознаване (Фиг.3.1 и Фиг.3.2).

Приложни приноси:

1. Програмна реализация и експериментални изследвания на алгоритъм за подравняване на ключови точки на лицето, извличане и подбор на признаци, на базата на анализ на графи (Фиг.4.2, Фиг.4.3, Таблица 4.5, Таблица 4.6 и Таблица 4.7).

2. Програмна реализация и експериментални изследвания на алгоритъм за класификация на основни мускулни движения чрез KSVM и радиални базисни функции (Фиг.4.4, Таблица 4.5, Таблица 4.6 и Таблица 4.7).

3. Програмна реализация и експериментални изследвания на алгоритъм за разпознаване на спонтанни емоционални изражения от видеопоследователности. (Фиг.4.8, Фиг.4.9, Таблица 4.11 и Таблица 4.12).

4. Програмна реализация и експериментални изследвания на алгоритъм за моделиране на зависимости между емоциите чрез граф. (Фиг.4.7, Таблица 4.11 и Таблица 4.12).

6. Оценка на степента на личното участие на докторанта в приносите

Степента на личното участие на докторанта в приносите, представени като научно-приложни и приложни приноси, е реално потвърдена, както от съдържанието на отделните глави в дисертационния труд, така и от публикациите по дисертацията, в съавторство с ръководителя и с други автори, индексирани в Scopus. Всички са представени в реномирани научни списания и конференции, а също така и от представените цитирания на публикациите по дисертацията.

7. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Преценката на публикациите в дисертацията е напълно положителна и се базира на научното теоретично и приложно съдържание на всички пет публикации по дисертационния труд. Те са тясно свързани с темата на дисертацията, съответстват на изискването да са в професионалното направление 5.3. Комуникационна и компютърна техника, представени са подходящи и утвърдени списания и научни конференции и са обект на достатъчен брой цитирания, което потвърждава тяхната научна популярност.

8. Използване на резултатите от дисертационния труд в научната и социална практика.

Използването на резултатите от дисертационния труд в научната и социална практика не е представено пряко в дисертационния труд. Но е очевидно, че постигнатите положителни резултати от програмната реализация на разработените алгоритми могат да намерят конкретни практически приложения, чрез които да се прояви и реализира използването на резултатите от дисертационния труд в научната и социална практика.

9. Оценка на съответствието на автореферата с изискванията за изготвянето му, както и на адекватността на отразяване на основните положения и приносите на дисертационния труд

Оценката на съответствието на автореферата с изискванията за изготвянето му, както и на адекватността на отразяване на основните положения и приносите на дисертационния труд е положителна и

потвърждава напълно наличието на правилно структуриране на автореферата според изискванията и представяне в достатъчна степен най-важните постижения, относно разработените алгоритми, програмни реализации и тяхното отразяване в приносите на дисертационния труд.

10. Мнения, препоръки и бележки

В крайния вариант на дисертационния труд може да се посочат само следните несъществени забележки, редакционни пропуски и неточности, които предполагам, че ще бъдат полезни в бъдещата научна дейност на докторанта:

1. Има некоректни преводи на термини от английски език, които звучат на български „неприемливо“ в една дисертация и не отразяват правилният им технически смисъл, например „проклятието“ на размерността или „Curse of dimensionality“, което не следва да бъде превеждано буквално, а да бъде преведено научно или технически, например като „прекомерно нарастване“ на размерността.

2. В различните по съдържание приложни приноси № 1 и № 2 се цитират едни и същи таблици № 4.5, № 4.6 и № 4.7.

3. В предложените в дисертацията алгоритми участват редица съществуващи методи, които следва да се аргументират относно решението за техния избор, измежду други методи с подобно действие.

11. Заключение

В настоящия дисертационен труд са постигнати теоретични и практически резултати, достатъчни по обем, съдържание и с потвърдена научна стойност. Те са дефинирани в научно-приложните и приложни приноси, популяризирани са в утвърдени научни форуми и са получили признание в представените цитирания. Тези констатации са напълно достатъчни за положителна оценка и убеденост за присъждане на образователната и научна степен „доктор“ на маг. инж. Теодора Сечкова в професионално направление 5.3. Комуникационна и компютърна техника по научна специалност Телевизионна и видеотехника.

Дата: 13.11.2023 г.

Рецензент: .

(проф. д-р Александър Бекярски)