

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд на тема: *ИЗСЛЕДВАНЕ НА АЛГОРИТМИ ЗА ДЕТЕКТИРАНЕ НА ДВИЖЕНИЕ В ПОДВИЖНИ ИЗОБРАЖЕНИЯ*

за образователна и научна степен „доктор”;

научно направление: *5.3 Комуникационна и компютърна техника;*

научна специалност: *02.07.01 Теоретични основи на комуникационната техника.*

Автор на дисертационния труд: *маг. инж. Борис Николаев Николов*

Рецензент: *доц. д-р Георги Илинчев Попов*, Технически Университет –София,
кафедра „Компютърни системи”

1. Предмет на дисертацията и нейното място в науката

Дисертацията касае актуалния проблем за изследването на алгоритмите за детектиране на движение в подвижни изображения. Динамиката на развитието на системите за видеонаблюдение се подчинява на закона на Мур за компютърните системи, т.к. те се явяват т.нар. „вградени системи”. Усъвършенстването на елементната база, позволява да се имплементират нови и все по-нови алгоритми. От друга страна динамичното развитие на съвременната обществено-икономическа формация изисква прилагането на тези системи на практика за управление на социалния живот.

Основание за актуалността на тематиката са както нарастващия брой научни изследвания и публикации, така и силно развития пазар на такива системи.

Дисертацията е фокусирана основно върху най-сложния етап на детекцията на движение – отделянето на подвижните обекти от относително неподвижният фон на изображението.

2. Цел, задачи и актуалност на дисертацията

Целта е определена от автора като: *Изследване и оценка на различни алгоритми за детекция на движение в подвижни изображения при специфични условия на наблюдение и подобряване на качествените характеристики на отделни изчислително ефективни методи за детекция на движение.*

След преглед и анализ на изследванията и публикациите по темата, авторът стига до релевантните на проблема и поставената цел задачи на дисертацията, както следва:

1. Разработване на математични модели за експериментално изследване и оценка на алгоритми за детекция на движение в подвижни изображения;
2. Изследване и оценка на различен тип методи за детекция на движение при нормални и специфични условия на наблюдение;
3. Изследване и оценка на процеса на детектиране на движение при понижено качество на изображението;
4. Разработване на математичен модел и алгоритъм за оценка времето на адаптация при рязка промяна в осветеността на наблюдаваната сцена;
5. Разработване и изследване на подобрен метод за детекция на движение в подвижни изображения, основаващ се на принципа на фоновото изваждане и достатъчно ефективен в изчислително отношение.

Последните няколко десетилетия бележат определен интерес към цифровата обработка на изображения (ЦОИ). Изследванията и публикациите в тази област нараснаха значително. Настоящият труд прави опит да се вмести в една недоизследвана ниша на научното пространство, а това определя и неговата актуалност.

След незначителна редакционна намеса в така определената цел и произтичащите от нея задачи може да се приеме, че те съдържат потенциал за научен труд на равнището на дисертация.

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

В труда са цитирани 133 литературни източници. От тях 120 бр. са на английски език, 7 бр. на руски език и 6 бр. на български език. Най-голяма плътност имат цитираните публикации в периода 2004 – 2010 години. Голяма част от източниците са от Интернет пространството.

Като цяло цитиранията отговарят на изискванията на научен труд. Резултатите от проучванията са систематизирани добре, но са само базата на научни публикации. Добре би било да се разгледат и разработки на водещи фирми, като *MileStone*, *IOImage*, *Geutebruck* и на резултатите на постигнатото от тях, да се разгледат проблемите на видеодетекцията и да се предложат средства за тяхното решение.

При творческата интерпретация на литературния материал не трябва да се правят само изложение и констатации, а да се изрази „критично” отношение, дори дискусия с другите автори и публикации, определящи актуалното равнище на проблема, над което се очертава оригиналността на авторските приноси.

Независимо от гореспоменатите бележки, няма съмнение, че е представено богато и напълно достатъчно литературно проучване.

4. Съответствие на избраните методики на изследване с поставените цел и задачи на дисертационния труд

В настоящия труд са използвани аналитични и симулационни методи, типични за инженерните изследвания. Изображенията са изследвани посредством универсалната симулираща система MatLab 2010, като в приложението са дадени програмните кодове на съответните алгоритми за изследване.

5. Характеристика на естеството и оценка на достоверността на материала, върху който се градят приносите на дисертационния труд.

5.1. Съдържателни характеристики на дисертационния материал

Уводът запознава читателя с актуалността на проблема;

Първа глава включва проучвателната част на труда. Направен е преглед на повечето източници, посочени в използваната литература. Разгледани са различни методи и модели и като е извършен компаративен анализ.

Във втора глава на базата разработен математически модел се изследват качествените показатели на отделните методи за детекция. Изследвани са методите ФОВ, АМФ, Сигма-делта фоново моделиране и смес от Гаусови разпределения.

В трета глава са изследвани различните методи за детекция при различни условия, утежняващи детекцията, като слабо осветление, мигащи нощни светлини, инфрачервена подсветка. Направени са изводи от провеждането на изследванията.

В четвърта глава е разработен и изследван адаптивен метод за детекция на движение, използващ фоново осредняване във времето. Проведено е експериментално сравнение с други методи за детекция на движението при различни условия, като динамичен градски трафик, слабо осветление, инфрачервено осветление и рязка промяна на осветеността. Направени са изводи и обобщение на метода.

Дисертационният текст може като цяло да претендира за достоверност и автентичност. Същевременно не може да не се отбележи, някои формули нямат точно специфицирани източници и не може да се опердели дали са авторски.

5.2. Обем, език и стил.

Дисертационният труд съдържа 159 страници, включително 105 фигури, 4 таблици, оформени в 4 глави, общи изводи и списък на използваната литература от 133 заглавия, от които 13 на кирилица (7 на руски език, 6 на български език) и 120 на латиница, 3 приложения с обем 21 страници

В труда е използвана правилна научна и специфична терминология и адекватен понятиен апарат. Трябва да се спомене и за нехарактерния за дисертация учебникарско-повествователен стил на първа глава. Не е подчертано ясно кои са новите идеи, оригиналните решения, полезните изследвания, присъщи на научен труд. На места има допуснати стилистични грешки – текстът е от 1 л. мн.ч., вместо от 3 л. ед.ч. (напр. стр. 75 и др.).

6. Приноси на дисертационния труд

Като цяло в края на всяка глава са формулирани изводи. Научни приноси в дисертацията няма. Може да се претендира за научно-приложни и приложни приноси. Към научно-приложните приноси могат да се отнесат:

Принос 1. Направен е задълбочен теоретичен анализ и е изготвена подробна класификация на методите за детекция на движение в подвижни изображения.

Принос 2. Предложен е математически модел на система за изследване и оценка на качествените показатели на различни методи за детекция на движение в подвижни изображения.

Принос 3. Изследвано и анализирано е влиянието на параметрите на четири метода за детекция на движение върху качеството на детекция на подвижни обекти.

Принос 4. Предложен е математичен модел и алгоритъм за изследване на времето за реакция при промяна на нивото на осветеността на различни по тип методи за детекция на движение в подвижни изображения.

Принос 5. Предложен и изследван е вариант на метода на фоновото осредняване във времето, (Вариант А) използващ адаптивна скорост на опресняване на фоновият модел.

Принос 6. Предложен и изследван е вариант на метода на фоновото осредняване във времето, (Вариант Б) използващ адаптивен праг на чувствителност в комбинация с адаптивна скорост на опресняване на фоновият модел.

Към приложните приноси могат да се отнесат:

Принос 7. Разработено е програмно осигуряване за изследване на предложените модели и алгоритми за детекция

7. Преценка на публикациите по дисертационния труд

По проблеми, включени в рамките на дисертационния труд, авторът е публикувал 8 статии и научни доклади, 5 бр. на английски език (3 бр. в списание и 2 бр. на конференции) и 3 бр на български език на конференции.

Публикациите съответстват на дисертационния труд, откъдето следва, че няма съществени приноси, които не са публикувани, както и значими резултати в публикациите, които не се съдържат в дисертацията.

8. Оценка за степента на личното участие на дисертанта в приносите

В 3 от 8-те публикации кандидатът е единичен автор, а в останалите 5 е съавтор на научния си ръководител. Този показател е достатъчно убедителен за степента на лично участие.

9. Бележки

1. Най-съществената принципна критика е, че пътят на синтезиране на нов алгоритъм за детекция на движение трябва да бъде следният: критичен обзор на съществуващите реше-

ния, придружен от анализ какво е направено, защо е направено така, какво не е направено, какви подобрения предлага докторантът и защо досега не са направени.

2. Приносите на труда не са непосредствено свързани с практическото приложение. Наложеният от десетилетия в практиката алгоритми за видеодетекция идентифицират типа на движещия се обект, като извършват идентификация на ниво обект/субект. Съществуват алгоритми за детекция на взети или оставени предмети. В тях са имплементирани алгоритми за избягване на фоновы смущения, съществуват алгоритми за детекция на движение при патрулиращи/въртящи се PTZ камери. Възможно е задаването на маски с различна чувствителност.

10. Заключение

Направените забележки не омаловажават постигнатото от автора, т.к. обемът на темата практически не може да бъде обхванат в обема на една дисертация.

С постиженията в дисертацията, публикациите нея, докторантът доказва едно дълбоко познаване на дисертационната тема, в т.ч. същността на проблемите и инструментариума за тяхното решаване. Доказателство за това са направените изследвания и постигнатите приноси с научно-приложен и приложен характер.

На тази база предлагам да се присъди ОНС „доктор” на *маг. инж. Борис Николаев Николов*.

Дата: 08.07.2015

РЕЦЕНЗЕНТ:

доц. д-р Георги Попов