

ВІДГУК

офіційного опонента, доктора технічних наук, професора, завідувача кафедри інформаційних технологій та моделювання Криворізького економічного інституту ДВНЗ "Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана" Шелевицького Ігоря Володимировича на дисертаційну роботу Терещенко Лідії Юріївни «Метод отримання тіньових зображень об'єктів контролю для телеметричних доглядових систем», представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.17 – «Радіотехнічні та телевізійні системи»

Актуальність теми дисертаційної роботи. Питання безпеки й виявлення небезпечних об'єктів у вантажах та речах пасажирів при перевезеннях завжди актуальне із цілком очевидних причин. Дисертаційна робота присвячена одному з аспектів вирішення цієї задачі, а саме отриманню тіньових зображень об'єктів в телеметричних доглядових системах. Безумовно, існує велика кількість методів й алгоритмів отримання тіньових картин об'єктів, в тому числі й прозорих, та різних складних поверхнях в комп'ютерній графіці. Однак, задачі побудови тіней в комп'ютерній графіці мають суттєво іншу специфіку ніж для потреб доглядових систем. Методи й алгоритми комп'ютерної графіки мають на меті найбільш реалістичне для сприйняття людиною відтворення тіней в штучно створених сценах. Інша група методів використовує картину реальних тіней на зображеннях для визначення деяких характеристик реальних об'єктів та для вирівнювання яскравості на зображеннях із тінями. На відміну від цих задач, отримання тіней об'єктів у системах догляду призначене для автоматичного виявлення небезпечних об'єктів. Сама ознака небезпечності об'єкта часто прихована в якихось певних геометричних рисах, пропорціях чи їх поєднанні. Це може бути певна множина типових небезпечних предметів. Розвиток систем машинного навчання дозволяє класифікувати й різпізнавати задані об'єкти. Проте, для успішного навчання таких алгоритмів потрібні великі вибірки тіней від небезпечних об'єктів у різних ракурсах й з різних точок підсвічування. При цьому часто реалістичність тіні не є надто суттєвою, важливішими є певні суттєві для алгоритму навчання загальні риси. Методи формування тіньових зображень дозволяють формувати навчальні вибірки небезпечних об'єктів з мінімальними затратами в короткі проміжки часу. Це

потенційно дозволяє реалізувати алгоритми навчання не за фіксованими навчальними вибірками певних об'єктів, а алгоритми з підкріпленням. Що потенційно дозволяє будувати інтелектуальні алгоритми виявлення наперед невідомих небезпечних об'єктів.

Достовірність наукових результатів підтверджується:

коректною постановою задачі, використанням апробованого математичного апарату, логічно несуперечливими результатами розрахунків і моделювання;

значною кількістю модельних даних, отриманих шляхом комп'ютерного моделювання та порівняльним аналізом отриманих результатів з іншими відомими методами.

Ступінь обґрунтування наукових положень, висновків і рекомендацій

На основі огляду фізичних, технологічних і математичних методів побудови тіньових зображень для доглядових систем в розділі I викладено концепцію вирішення науково-технічної задачі дисертації.

Авторка поставила задачу створити аналітичні моделі тіньових зображень типових простих об'єктів для різних джерел випромінювання та різних ракурсів, які б дозволили сформувати базу даних тіньових зображень об'єктів. Запропоновані рішення мають досягти мети за рахунок подальшого застосування до отриманих тіньових зображень методів низькочастотної та високочастотної фільтрації, переходу до частотної області чим досягається інваріантність тіньового образу об'єкта від його розміщення в полі огляду.

Другий розділ присвячений загальному операторному опису способів побудови тіньових зображень простих геометричних об'єктів для різних схем освітлення: точкового, лінійного, площинного. Розглянуто структура інтроскопічних систем в розрізі вказаних операторів та акцентовано увагу на крайових ефектах при формуванні тіней.

У третьому розділі показано детальні аналітичні моделі для простих геометричних об'єктів, схеми формування тіней із врахуванням внутрішньої структури об'єктів та взаємного розміщення джерела опромінення та об'єктів.

У четвертому розділі описано цифрову фільтрацію зображень тіней та особливості їх відображення у частотній області. Розроблено алгоритм

спектрального виявлення об'єктів та проведено чисельні експерименти які оцінюють статистичні характеристики виявлення.

Для виконання вищезазначених завдань і досліджень авторка використала геометричні методи, аналітичну геометрію, методи цифрової обробки зображень, імітаційного моделювання.

Наукова новизна отриманих результатів

Вважаю, що новими науковими результатами дисертації є наступні.

Отримано моделі проєкційних трансмісійних прямих візуалізаційних зображень просторових тіл, розташованих у довільних ракурсах стосовно джерела і екрану.

Запропоновано інваріантний до положення в полі спостереження метод виявлення типових об'єктів та їх комбінацій в частотній області.

Практичне значення отриманих результатів

Втілення отриманих результатів потенційно дозволяє створювати навчальні бази даних для виявлення типових небезпечних об'єктів та будувати алгоритми машинного навчання для виявлення потенційно небезпечних об'єктів шляхом навчання із підкріпленням. В цілому це дозволяє покращити характеристики виявлення небезпечних об'єктів.

Авторкою розроблені певні практичні рекомендації щодо використання розроблених методів які отримали застосування при виконанні наукових тем звіти з яких подано у списку джерел.

Апробація і публікація результатів

Основні положення та наукові результати дисертаційної роботи доповідалися та обговорювалися на 17 науково-технічних конференціях, включаючи і міжнародні. За темою дисертації автором опубліковано 9 друкованих праць, включаючи 7 статей в наукових виданнях, що визнаються ДАК України і в 2 роботах, опублікованих у виданнях, що включені в міжнародні наукометричні бази.

Оцінка змісту дисертації, її завершеності в цілому, відповідність встановленим вимогам оформлення дисертації

Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи складає 170 сторінок, 132 рисунків, 2 таблиці та 62 літературних джерел.

Роботу написано українською мовою. Висновки, наукові та практичні результати дисертації в достатній мірі відображають характер виконаних робіт.

Робота достатньо проілюстрована графіками та рисунками, а стиль викладу матеріалів досліджень, наукових положень, висновків забезпечує доступність їх сприйняття.

Автореферат відповідає основним положенням і змісту дисертації.

Дисертація є завершеною науковою працею.

Зауваження до дисертаційної роботи

1. Перший розділ дисертації містить надмірну кількість загальної інформації, яка була б більш доречною для підручника, ніж для вузького дослідження. Так, наприклад, інформація про фізику поглинання матеріалами випромінювання на ст.41 рис.1.6 у роботі не використовується. Водночас у розділі не приділено увагу оглядові й критичному аналізу великого масиву методів і алгоритмів побудови тіней у комп'ютерній графіці.

2. Не зрозуміло, які саме наукові результати із заявленої теми отримано в рамках виконання науково-дослідної роботи: "Формування систем управління якістю вищих навчальних закладів. Шифр 400-ДБ07 (Державної реєстрації № 0106U002741)."

3. Про інтегральне рівняння 2.9 на сторінці 58 та рівняння 2.11 на сторінці 59 стверджується, що це інтеграли згортки, однак у формулах відсутні змінні зміщення. Смысл цих формул варто було б пояснити графічною ілюстрацією.

4. У формулі 2.16 на сторінці 66 інтегрування виконується в площині змінних x і y і водночас, результат є функцією від цих змінних, що також не зовсім зрозуміло.

5. На рис.2.11 (ст.69), де показано схему формування тіні від об'єкта не зрозуміло, чи враховано кути падіння променя на площину відображення.

6. На рис.2.13 відсутні позначення, що ускладнює його розуміння та зв'язок із інтегральним рівнянням нижче без номера. Зокрема не зрозуміло по якій траєкторії відбувається інтегрування.

7. У підрозділі "2.6.2 Дослідження особливостей впливу крайового ефекту на характеристики внутрішньої візуалізації ОК" матеріал викладено вербально, майже без застосування формул, що ускладнює його розуміння й критичний аналіз.

8. У підрозділі 2.12 мова йде про візуалізацію внутрішньої структури кулі, але водночас вказано, що затухання матеріалу всередині кулі є сталим. Тоді не зрозуміло, що саме розуміє авторка під внутрішньою структурою кулі.

9. Підрозділ 3.6, згідно заголовку, має містити опис програми, яка виконує моделювання. Однак інформація про саму програму (мова програмування, алгоритми, інтерфейси й т.п.) відсутня. Натомість показано окремі формули, які розкривають показані у розділі 2 більш загальні та результати розрахунків. Ці формули було б доцільніше винести у 2-й розділ.

10. Відповідно висновок авторки у розділі 3 про те, що "3. Розроблене програмне забезпечення має просту структуру і не потребує великих обчислювальних ресурсів." перевірити не має можливості і до того ж воно суто якісне, без чисел.

11. Висновок розділу 3 про те що "4. Найменш спотворень та найбільшу адекватність мають проєкційні тіні ОК від площинного джерела. Це пояснюється відсутністю крайового ефекту і може бути спостережено візуально." також є суто якісним, суб'єктивним і в рецензента викликає сумніви, оскільки освітлення плоским джерелом розмиває контури тіні. Що легко перевірити.

12. Запропоноване перенесення процесу виявлення об'єкту за тіньовим зображенням в частотну область робить його образ інваріантним до положення в полі просвічування, але водночас втрачається інформація про взаємне положення складових елементарних об'єктів. Варто було б показати коли це стає важливим, або спробувати застосувати частотно-часове представлення тіней.

13. В роботі є окремі граматичні й синтаксичні помилки (застосован критерій, с.146, нищий графік, с.147) та застосування невластивих українській мові дієприкметників: невпізнаваності с.145, розроблювані, с.59, згладжуючі, осереднюючі й т.п.

14. Список джерел не включає актуальних публікацій із авторитетних наукових видань за останні 5 років, в тому числі англомовних. На значну частину джерел відсутні посилання в тексті. До джерел включено популярні аматорські ресурси (habrahar.ru, femto.com.ua) без авторства й дат. Рецензенту не зрозуміле включення до списку джерел книги Фокс, Дж. Програмное обеспечение и его разработка, 1985. Це гарна книга, але там мова йде суто про особливості реалізації масштабних програмних проєктів у 70-80 роках.

Зазначені вище недоліки не є критичними для загальної позитивної оцінки наукових і практичних результатів дисертаційної роботи.

Висновок

Дисертація Терещенко Л.Ю. «Метод отримання тіньових зображень об'єктів контролю для телеметричних доглядових систем» є закінченою науковою працею, у якій вирішено актуальну наукову задачу, що має теоретичне та практичне значення, відповідає паспорту спеціальності та вимогам п. 11, п. 12 та п. 13 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника» Департаменту атестації кадрів Міністерства освіти і науки України, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 року № 567, які висуваються до кандидатських дисертацій, а її авторка Терещенко Лідія Юріївна заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.17 - «Радіотехнічні та телевізійні системи».

Завідувач кафедри
інформаційних технологій та моделювання
Криворізького економічного інституту
ДВНЗ "Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана"

Доктор технічних наук, професор

І.В.Шелевицький

