

С Т А Н О В И Щ Е

от проф. д-р Снежана Георгиева Гочева-Илиева,
Пловдивски университет „Паисий Хилендарски”

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор”

в област на висше образование: 4 Природни науки, математика и информатика
професионално направление: 4.6 Информатика и компютърни науки
докторска програма: Информатика

Автор: Христо Илиянов Лесев

Тема: Модулни разширяеми системи за глобално осветяване

Научен ръководител: проф. д-р Снежана Георгиева Гочева-Илиева – ПУ „Паисий Хилендарски”

1. Общо представяне на процедурата и докторанта

Христо Илиянов Лесев е възпитаник на Факултета по математика и информатика към Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“. Завършва висше образование през 2008 година по специалност Информатика – редовно обучение, а през 2009 година завършва магистърска програма по специалността Софтуерни технологии. През 2010 година записва редовна докторантура към ФМИ в докторска програма Информатика. Още като студент втора година е привлечен като хоноруван преподавател във ФМИ, като е водил и продължава и досега да води упражнения по различни дисциплини като: Информационно моделиране, Разпределени системи, Курсов проект I, Програмиране, Raytracing - Фотореалистични изображения. От 2007 година досега работи като програмист и ръководител на екип в софтуерната фирма Designconnected ЕООД – Пловдив. През периода на обучението си като докторант подготвя и публикува общо 6 научни статии, изнесъл е 9 научни доклада на конференции и семинари, един от които на CERN Computing Seminar, Женева.

Представеният дисертационен труд от Христо Лесев е с общ обем от 169 печатни страници. Състои се от увод, 4 глави, заключение, библиография от 119 източника и приложение. Темата и съдържанието на дисертационния труд са в съответствие с професионалното направление и докторската програма.

Всички останали съпътстващи документи отговарят на законовите изисквания по процедурата за защита на дисертационен труд за придобиване на ОНС „доктор”, заложен в ЗРАСРБ и Правилника за неговото прилагане, ПРАС на ПУ и Специфичните изисквания на Факултета по математика и информатика на ПУ.

2. Актуалност на тематиката

Тематиката на изследването е свързана с компютърната графика, една от най-активно развиващите се области на информатиката, с широко приложение. По-специално, дисертационният труд е посветен на алгоритмите за пресмятане на глобално осветяване и възможностите за изграждане на системи, реализиращи такива алгоритми, както и с реализация на прототип на такъв тип система. Определено може да се каже, че избраната тематика е актуална и перспективна както в научен, така и в научно-приложен аспект.

3. Познаване на проблема

В дисертацията е направен систематичен обзор на съществуващите алгоритми и системи за глобално осветяване, на базата на литературните източници от библиографията. Трябва да се отбележи, че изследванията в научната област, свързана с алгоритмите за глобално осветяване изискват широк спектър от познания. Тук се включват математическите уравнения и условия за геометрично моделиране на тримерни обекти към двумерни, видовете

физични материали и техните оптични свойства, форматиране на данни, методи за генериране и описание движението на лъчи в моделната сцена, добро познаване на съществуващите алгоритми за глобално осветяване (АГО) в реалистичната графика, както и отлично владение на подходящи програмни средства и среди за създаване на реализиращите ги системи. Докторантът е показал отлично познаване на проблематиката и необходимия инструментариум за разработка на темата.

4. Характеристика и оценка на дисертационния труд и приносите

Ще се спра по-подробно на постигането на декларираните приноси на дисертацията. Те са формулирани според изводите в отделните глави, като част от тях са получени и доразвивани в по няколко публикации, както е отразено в Таблица 8.

В глава 1, чрез систематичен обзор на свойствата и възможностите на най-известните АГО, базирани на алгоритъма за трасиране на лъчи, са определени техните преимущества и недостатъци. На тази база е предложена 6-критериална качествена класификация на АГО и е обоснована необходимостта от разработка на система, която е отворена, модулна, гъвкава и позволява комбиниране и преизползваемост на модули. Тази глава съответства на принос 1.

В глава 2 е развит концептуален модел за проектиране на модулни разширяеми системи за глобално осветяване. Дефинирани са изискванията за основните характеристики на модела. Предложен е общ подход за представяне на АГО, позволяващ комбиниране на съществуващи и реализиране на нови АГО. Изведена е концепцията за отделянето на обектите в сцената и техните характеристики от алгоритмите за пресмятане на глобалното осветяване. Съществена част от подхода включва специализация на разширяващите модули и критерии за разделяне на АГО на множество от взаимосвързани модули, тип „черна кутия“, при което дадена конфигурация от взаимосвързани модули реализира валиден светлинен път. Определени са основните подсистеми, предложени са подходи за йерархично влагане на мрежи от модули и механизъм на комуникация между тях за постигане на децентрализираност и слаба свързаност, подход за визуализация на данните и др. Тези подходи осигуряват възможност за гъвкавост, използване и преизползване на пакети от данни от различни АГО и АГО модули, разпределеност, отвореност и други характеристики. Приноси 2, 3 и 4 от тази глава по същество имат научен и научно-приложен характер.

На базата на концептуалния модел в следващата глава 3 е представен прототип на софтуерна рамка RayTracer за изграждане на модулни разширяеми системи за глобално осветяване. Системната архитектура е изградена от три основни групи: множество подсистеми за интерфейси; подсистеми за управление на разширимостта, регистрация на нови разширения и конфигурирането им; множество от всички налични разширения на системата. Обектният модул включва геометрична подсистема, подсистеми за сцена, за светлини, за материали, за представяне на изображение, за разпределяне на пресмятането, за визуализация и др. В изградената среда са реализирани голям брой известни АГО, всеки представен в 4 етапа (с 4 подсистеми). За дизайна и обектния модел на модулите на системата са използвани подходящи за целта програмни езици и среди, и шаблони за дизайн на обектноориентирани системи.

В глава 4 се разглеждат конкретни приложения на модулни разширяеми системи за глобално осветяване, в т. ч. визуален редактор за конструиране на конфигурации на АГО, визуализация на работата на АГО, демонстрационна система за генериране на реалистични изображения, голям брой разработени разширяеми модули и конфигурации на известни АГО и техни варианти. Направено е кратко емпирично сравнение между реализираните АГО в изградения прототип на модулна разширяема система за глобално осветяване и съществуващи АГО в областта на фотореалистичната графика. Представени са примери.

Резултатите от глави 3 и 4 формират основно приноси 5 и 6, които могат да се характеризират като научно-приложни.

Като цяло считам, че научните и научно-приложни приноси, представени в дисертацията са коректно формулирани.

5. Преценка на публикациите и личния принос на докторанта

Основните получени резултати са публикувани в 5 научни статии, от които 1 в списанието *Кибернетика и ИТ* и 4 – в трудове на конференции, проведени в България. Три статии са самостоятелни и 2 са в съавторство. Приемам, че в съвместните публикации приносът на авторите е равностоен.

Авторефератът съдържа 32 страници. Отразява правилно основните елементи на дисертационния труд.

6. Бележки и препоръки

Препоръчвам по-нататъшно развитие на създадената прототипна модулна разширяема система за глобално осветяване, с добавяне на функционалности и ориентация към практическо приложение, което ще покаже реалните ѝ възможности. Освен това препоръчвам публикуване на нови резултати в престижни издания и трудове на конференции в чужбина.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Считам, че представеният дисертационен труд, получените резултати и публикации са на достатъчно високо ниво и съдържат оригинални резултати с научна и научно-приложна стойност, а докторантът притежава задълбочени знания и умения за провеждане на научни изследвания в областта на компютърната графика и информатиката, както и способности за самостоятелна научна работа.

Въз основа на по-горе изложеното, моята оценка за дисертационния труд на Христо Илиянов Лесев е ПОЛОЖИТЕЛНА.

Подкрепям постигнатите резултати и предлагам на Научното жури по защитата на дисертационния труд да присъди образователната и научна степен „доктор” на **Христо Илиянов Лесев** по: Област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика, Професионално направление: 4.6 Информатика и компютърни науки, докторска програма: Информатика.

16.02.2015 г.

Изготвил становището:

/проф. д-р Снежана Гочева-Илиева/