

## РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационния труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор“ по професионално направление 4.6. “Информатика и компютърни науки“, област 4. Природни науки, математика и информатика

**Автор на дисертационния труд:** маг. Христо Илианов Лесев

**Тема на дисертационния труд:** Модулни разширяеми системи за глобално осветяване

**Рецензент:** проф. д-н инж. Тодор Атанасов Стоилов,  
Институт по информационни и комуникационни технологии – БАН, София, ул.  
Акад.Г.Бончев бл.2

### ОБЩА ЧАСТ

Представеният дисертационен труд е изложен на 169 страници в 4 глави, авторска справка на приносите, библиографска справка със 119 литературни източника и едно приложение.

#### 1. Актуалност на разработения в дисертационния труд проблем

Собствената изследователска работа на дисертационния труд се състои в проектирането и разработването на нова програмна система, която подпомага разработчик да изпълни функции по „осветяване“ на компютърно изображение. Осветяването е функционалност, която е необходима да се изпълни поради представянето на тримерен обект върху плоскост, представляваща компютърния екран. Реализирането на функционалността „осветяване“ се изпълнява чрез решаване на уравнението на Кажиуа. За това уравнение не е намерено точно аналитично решение и понастоящем се намират различни приближени решения. Тези решения се определят със съответен апроксимационен алгоритъм. Затова алгоритмите, които изчисляват осветяването на компютърното изображение са различни и съответстват на избрана степен на апроксимация и точност на решаване на уравнението на Кажиуа.

Считам, че разработването на програмна система, която реализира сложни изчисления по представяне на графични пространствени обекти не е тривиална задача. Тя съдържа вътрешна сложност както за реализиране на алгоритмична обработка на информацията, така и за програмното реализиране на информационния продукт. Това ми дава основание да оценя положително актуалността и дисертационността на представения дисертационен труд.

Съответно целта на дисертационната работа е дефинирана като „.... да се създаде модел и прототип на модулна, разширяема, гъвкава система за глобално осветяване“.....Така дефинирана целта на стр. 15 не отразява явно намеренията на дисертационното изследване. В последващите обяснения се уточнява, че дисертационния труд няма да се фокусира върху разработката

на алгоритми за глобално осветяване, но ще се създава програмна система, в която може да се включват различни такива алгоритми. Наличието на множество от такива алгоритми ще позволява на разработчик лесно да прилага един или друг алгоритъм, съгласно конкретни особености на изходен обект и така да се достигне до най добро изображение на обекта, който се наблюдава. Такава програмна система може да се използва и за сравнение на ефективната работа на различните алгоритми за глобално осветяване.

Конкретните задачи в дисертационния труд последователно дефинират дейности по проектиране на програмната система, която ще съдържа и прилага различни алгоритми за глобално осветяване, разработването и тестването на тази система като необходими дейности за нейното валидиране и оценка на нейната функционалност.

Считам, че разработването на програмна система, която използва алгоритми за сложни изчисления по представяне на графични пространствени обекти не е тривиална задача. Тя съдържа вътрешна сложност както за реализиране на алгоритмична обработка на информацията, така и за програмното реализиране на информационния продукт. Това ми дава основание да оценя положително актуалността и дисертабилността на представения дисертационен труд.

## **2. Литературен преглед по дисертационния труд**

Списъкът на литературата съдържа 119 заглавия. Публикациите на кирилица са 4 заглавия. Включени са и 4 автори публикации. Анализът на литературните източници, показва, че 16 (14%) от тях са издадени до 1990; 27 (23%) от тях са издадени в периода 1990-2000г.; 51 (43%) след 2001 г. Съществена част от литературната справка 18 (15%) са web достъпни източници.

Рецензентът приема тези съотношения в литературната справка, което показва приемственост и актуалност на използваната литература в дисертационното изследване. Но относителния дял на публикации от web източници е висок. Рецензентът счита, че в литературната справка е трябвало да се отчетат повече разработки на български автори, работещи по проблемите на компютърната графика.

## **3. Избрана методика на изследване**

За изпълнение на поставените задачи в дисертационния труд се прави анализ на алгоритмичната природа на моделите, прилагани при изчисляване на осветеност на графични обекти. Анализът мотивира, че съществува множество от алгоритми, които с различна степен на точност решават общото уравнение на Кајиуа. Съществуват специфики на алгоритмите, които отчетат и вида на графичния обект. Затова е целесъобразно при прилагането на функции за глобално осветяване да има възможност да се опитват и прилагат различни алгоритми, чрез което да се търси удачно решение. Интегрирането на различни алгоритми в обща система за тестване ще интензифицира работата на разработчици на графични обекти и системи. Затова избраната методика на изследване в дисертационната работа е да се проектира и разработи обща

програмна среда аналогична на типа IDE (Integrated Development Environment) за разработване на програми, но тук средата ще позволява да се експериментира с различни реализации на алгоритми за глобално осветяване.

Последващата част на дисертационното изследване анализира и проектира архитектура на програмна среда за интегриране на алгоритми. Последователно е разработвана и тествана средата чрез решаване на преки задачи от областта на компютърната графика.

Дисертационния труд прави съдържателно представяне на разработваната среда за изпълнение на функции по глобално осветяване. Докторантът показва добри познания по структуриране и проектиране на компонентите на сложни информационни системи, връзки между тях и прилагане на удачни програмни решения. Видно е от направените описания в дисертационната работа, че дисертантът има и много добра подготовка за програмиране, което се е изразило в проектиране, написване, тестване на значителен по обем програмен код.

#### **4. Характеристика на дисертационния труд**

За изпълнение на поставените задачи в дисертационния труд в глава първа се анализират формалните модели, които се прилагат за оценяване на осветеността на пространствени обекти. Осветеността е основна характеристика, която се използва за представяне на 3D (Dimensions) обекти в 2D равнина на компютърен екран. Докторантът показва задълбочено познаване на използваните алгоритми за оценка на осветеността и генерирането на компютърно изображение. Направен е и анализ на известни системи, които обработват компютърни изображения и реализиращи функционалности на компютърна графика. В тази глава авторът е направил анализ и сравнение както на алгоритмите за изчисляване на осветеността на обект, така и на известни програмни системи, използвани в областта на компютърната графика.

В глава 2 дисертантът е направил опит да дефинира системи от критерии, на които трябва да отговаря една програмна система за глобално осветяване. Особеност на въведените критерии е, че те имат предимно качествен характер. Количествено оценяване не е прилагано, което не подпомага анализът, оценката и сравнението на съществуващи системи и намерението на дисертантът да създаде такава аналогична система.

В глава трета е представена програмната структура на дисертационната разработка на система, изпълняваща функции и изчисления по глобално осветяване. Авторската разработка е илюстрирана и обяснявана по отделни подсистеми и изпълнявани функции.

В глава 4 е представено сравнение на работата на различни алгоритми по реализиране на изчисленията по осветяване и получавания краен графичен резултат върху един и същи тестови пример. Алгоритмите са реализирани в програмната среда, която е разработена от дисертанта. Направена е сравнителна оценка на бързодействието на авторската разработка с три аналогични програми, реализиращи функции на глобално осветяване. Оценката на бързодействието е направено върху изпълнението на две еднакви задачи за всички програмни системи. Изводите са в полза на авторската разработка.

Независимо че в дисертационния труд е правено сравнение и оценка на разработената програмна система, понастоящем оценъчната част на разработките в дисертационния труд е недостатъчно представена. Не е

коментирано в пълнота предимства, потенциална област на приложение, ефективност при прилагане на авторските решения.

Рецензентът счита, че изчислителната ефективност на алгоритмите за глобално осветяване (например оценени по брой операции с плаваща запетая flops) също ще влияят на удачното функциониране/забавяне на операции за средата за интегриране на алгоритми. Анализ на такова влияние върху качеството на функциониране на дисертационната разработка не е правено и не е коментирано.

Рецензентът счита, че представените резултати са полезни, но предстои допълнително експериментиране с количествени оценки на получаваните резултати при интегриране и прилагане на множество алгоритми за глобално осветяване.

## **5. Научно-приложни и приложни приноси на дисертационния труд**

В дисертационния труд са проектира и разработва програмна система, която може да включва допълнителни модули, реализиращи различни алгоритми за глобално осветяване на графични обекти. Така тази среда ще позволи да се интегрират различни решения за глобално осветяване и съответно да се експериментира и търси удачно решение, съгласно специфична задача. Дисертационният труд не разработва съществено нови алгоритми и не прави тяхна програмна реализация. Но разработваната среда има за цел да комбинира няколко алгоритма при решаване на задача за глобално осветяване. За да може да се прави такава комбинация е необходима да се предоставят различни междинни данни от осветяването на различните алгоритми. Считаю, че това съвместяване на междинни резултати на ползваните алгоритми, с цел получаване на по добър резултат, който поотделно алгоритмите не може да дадат е научно-приложен принос. Оценявам този принос положително, като отчитам повишената сложност на програмната среда, която трябва да предоставя възможност за ползване на междинни резултати на различни програмни модули.

Приложният принос лесно се разбира. Той се състои в разработване на програмна система, в която се интегрират програмни модули, реализиращи различни алгоритми за глобално осветяване. Програмната система има сложна структура и не представлява тривиално последователно изпълнение на отделни програми. Резултатите от експерименталните изследвания, представени в Приложението към дисертационната работа визуално потвърждават полезността и високото качество на направената разработка.

Рецензентът счита, че приносите на дисертационния труд трябва да се ограничават до броя на поставени и решавани задача. Понастоящем дефинираните приноси (б) надвишават това, което е дефинирано като задачи в глава 1 (4). При четене на приноси 2,3 както и 5,6 рецензентът е затруднен в намирането на съществени разлики и съдържание в тях. Обща слабост на дефинирането на приносите е че те имат декларативен характер от вида „предложен е.....“. Отсъства оценъчната част на приноса, в която да се декларира определена полза или преимущество на направената разработка.

При четенето на дисертационния труд се налага убеждението, че постигнатите резултати са основно лично дело на кандидата.

## **6. Преценка на публикациите по дисертационния труд**

По темата на дисертацията са представени 5 научни публикации. Това са доклади, представяни на научни мероприятия у нас (Пловдив, Бургас, Варна). Значима публикация е тази в списанието *Cybernetics and Information Technologies (CIT)*, което има SCOPUS rank. Рецензентът счита, че публикационната дейност на дисертанта изпълнява специфичните изисквания на Пловдивски Университет. Но пожеланието към дисертанта е да се появят негови публикации и на научни мероприятия в чужбина. Понастоящем неговите публикации имат национално разпространение, което е ограничение за оценка на значимостта на дисертационните разработки.

Рецензентът препоръчва активна публикационна дейност и в чужбина в бъдещите изследвания на дисертанта.

Не е представен списък със забелязани цитирания.

## **7. Значимост на научно-изследователските и приложни приноси на дисертационния труд**

Дисертантът Христо Лесев демонстрира владение на програмни технологии. Той самостоятелно проектира и разработва компоненти на сложни информационни и програмни системи. Рецензентът оценява положително умението да прилага в практически случаи сложни алгоритмични решения за съгласуване на различни програмни модули.

Рецензентът счита, че дисертационните изследвания са полезни.

В представените документи не са включени разделителни протоколи между съавторите на публикациите.

## **8. Някои препоръки и критични бележки**

Запознат съм с работата на дисертанта от етапа на провеждане на вътрешната му защита. Тогава направих критични забележки, които констатирам, че в значителна степен те са отразени в крайния вариант на дисертационния труд. Макар че рецензентът познава вече дисертационната работа считам, че е полезно да се показват пътища за подобряване на изследователската работа на кандидата в бъдещи негови изследвания. Коментарите по долу не оценяват отрицателно направеното от кандидата и рецензентът счита, че те са опит за предаване на изследователски опит към млади изследователи.

В сегашната формулировка и дефиниране на целта и задачите на дисертационния труд не се вижда научно-приложния проблем, който ще се решава при изследванията. Решаване на научно-приложен проблем е задължителна компонента на дисертационен труд. В последствие получаваните резултати задължително трябва да се сравнят с нещо съществуващо или аналогично. Дисертантът е направил сравнение на своята разработка с аналогични такива, стр. 143-147. Приложен е критерий за време на изпълнение на дефинирани задачи. Констатирано е по голямо бързодействие на дисертационната разработка. Този положителен резултат трябва да се добавя като оценъчна част при дефиниране на претенциите.

Понастоящем в претенциите на дисертационния труд не са включени оценъчни части. Това е слабост на дефинираните претенции.

Считам, че дисертанта Христо Лесев има потенциал за развитие и провеждане на самостоятелни изследвания в областта на проектиране и разработване на сложни програмни и информационни системи.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Оценявам положително научно-приложните и приложни приноси на дисертационния труд на Христо Лесев. Считам, че изискванията на Закона за развитие на академичния състав в България и Правилника за неговото прилагане са изпълнени в представения дисертационен труд. Гореизложеното ми дава основание да дам положителна оценка за представения дисертационен труд и да препоръчам на Научното жури да присъди на **Христо Лесев** образователната и научна степен „доктор“ по професионално направление 4.6. “Информатика и компютърни науки“, област 4. Природни науки, математика и информатика.

12.02.2015

Рецензент:

Проф. д-р инж. Тодор Стоилов