

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

САУЛКО АННА АНДРІЇВНА

УДК 004. 319.7

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ОБРОБКИ 3D-ЗОБРАЖЕНЬ
АРХІТЕКТУРИХ ОБ'ЄКТІВ

Спеціальність 123 – Комп'ютерна інженерія

Автореферат
магістерської роботи
на здобуття кваліфікації магістра з комп'ютерної інженерії

Миколаїв – 2019

Робота виконана у Чорноморському національному університеті ім. Петра Могили.

Науковий керівник: кандидат технічних наук, доцент
Калініна Ірина Олександрівна,
ЧНУ ім. Петра Могили,
доцент кафедри комп'ютерної інженерії

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент б.в.з.
Сіденко Євген Вікторович,
ЧНУ ім. Петра Могили,
(б.в.з.) доцент кафедри інтелектуальних
інформаційних систем

Консультант: д-р біол. наук, професор
Томілін Юрій Андрійович,
ЧНУ ім. Петра Могили,
професор кафедри екології Медичного
інституту

Захист відбудеться «27» лютого 2019 р. о 10⁰⁰ на засіданні
Державної екзаменаційної комісії в ЧНУ ім. Петра Могили, ауд. 2-406

З магістерською роботою можна ознайомитись на сайті ЧНУ ім. Петра Могили
за посиланням <http://chmnu.edu.ua>

Автореферат оприлюднений «25» лютого_2019 р.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Такий напрям 3D-моделювання як архітектурна візуалізація є дуже перспективним у сфері розробки інтер'єрів та проектування будівель, даючи змогу відійти від приблизного уявлення результатів до їх повної фото реалістичної візуалізації вже на початкових етапах розробки. Проте, не зважаючи на очевидні переваги, основною проблемою є час який необхідно витратити на детальну підготовку моделі та сцені в якій вона знаходиться. Таким чином, система, що виконуватиме обробку зображення автоматично, допоможе вирішити цю проблему та значно полегшити роботу над проектами.

Мета. Метою роботи є автоматизація процесу обробки освітлення для 3D-зображень архітектурних об'єктів.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- аналіз існуючих систем візуальної обробки інформації;
- аналіз існуючих алгоритмів та методів для моделювання освітлення;
- аналіз програмного забезпечення для створення та обробки 3D-зображень;
- розробка застосунку, що реалізуватиме функцію автоматичного встановлення освітлення.

Об'єктом дослідження процес встановлення коректного природного освітлення у сцені з 3D-моделлю.

Предметом дослідження виступає система створення на обробки 3D-зображень архітектурних об'єктів.

Методи дослідження: методи моделювання освітлення об'єктів, методи зафарбовування граней 3D-моделі (метод Гуро, метод Фонга), методи прямого та оберненого трасування променів.

Практичне значення одержаних результатів: результати роботи можуть бути використані не тільки будь-якими спеціалістами у сфері архітектурної візуалізації, а й звичайними користувачами для автоматичного створення освітлення 3D-моделі з метою мінімізації витрат часу та зусиль.

Апробація результатів магістерської роботи відбулася під час:

– Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів «Інтелектуальні інформаційні системи» (м. Миколаїв, Чорноморський національний університет ім. Петра Могили).

Публікації. Основні положення та результати магістерської роботи опубліковані у збірнику матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів «Інтелектуальні інформаційні системи»[1] .

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота складається з анотації на 2 сторінках, вступу, чотирьох розділів, висновків, переліку джерел посилання, 2 додатки на __ сторінках,. Основна частина роботи становить ___ сторінок, серед яких ___ рис. та ____ табл..

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** детально описано актуальність обраної теми, мету магістерської роботи та перелік завдань необхідних для її досягнення, обґрунтовано об'єкт та предмет дослідження, а також перелічено методи, що були проаналізовані в ході досліджень. Архітектурна візуалізація - перспективна область 3D-моделювання, що стрімко набирає обертів у всьому світі, втілюючи новий етап розвитку дизайну інтер'єрів та проектування будівель. За допомогою тривимірної візуалізації реалізується можливість перегляду фото реалістичних результатів проекту вже з перших етапів розробки.

У **першому розділі** магістерської роботи «**Аналітичний огляд систем візуальної обробки інформації**» було представлено загальне уявлення про види систем призначених для обробки інформації візуального характеру.

Розкриті основні принципи дії та організації саме автоматизованих систем обробки зображень, а також систем аналізу зображень та машинної графіки. Було визначено принципові відмінності даних систем та сфери використання кожної з них.

У другому розділі магістерської роботи **«Методи створення та обробки 3D-зображень»** проведено аналіз базових методів побудови правильного природного освітлення для 3D-об'єкту, а також розглянуті більш складні методи, що передбачені для сцен в яких наявні кілька об'єктів освітлення. Дана характеристика програмного забезпечення, призначеного для 3D-моделювання, що на сьогоднішній день користуються найбільшою популярністю. Серед них AutoCAD, Blender, ZBrush та 3Ds Max, який і був обраний для даної роботи.

У третьому розділі магістерської роботи **«Програмна реалізація застосунку для автоматичної обробки освітлення»** описано процес створення та роботи плагіну для 3Ds Max, що буде виконувати автоматичне моделювання освітлення для 3D-зображення. Обґрунтовано вибір Maxscript як мови програмування для розробки застосунку, адже це вбудована скриптова мова для пакета тривимірного моделювання Autodesk 3ds Max, призначена для автоматизації рутинних завдань, оптимізації використання існуючих функціональних компонентів, створення нових інструментів редагування та користувацького інтерфейсу.

У четвертому розділі **«Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях»** був проведений аналіз факторів виробничого середовища у одній з аудиторій Чорноморського національного університету ім. Петра Могили, а саме розрахунок необхідного і фактичного освітлення та мікрокліматичних умов на робочому місці. Вивчене питання забезпечення необхідних умов реалізації прав інтелектуальної власності. Слід зазначити, що була встановлена відповідність всіх розглянутих показників чинним санітарним нормам та виявлено, що умови праці у ЧНУ ім. Петра Могили є оптимальними.

Додатки містять лістинг коду програмного забезпечення автоматизованої системи обробки освітлення 3D-зображень, матеріали апробації магістерської роботи.

ВИСНОВКИ

В результаті виконання дипломної роботи:

1. Проаналізовано сучасні системи обробки візуальної інформації, на основі чого дана характеристика структури та принципів дії автоматизованих систем обробки зображень, систем аналізу зображень та машинної графіки. Також зазначено сфери використання перерахованих систем і відмінності між ними.

2. Досліджено методи представлення 3D-зображень, моделювання базового природного освітлення з урахуванням наявності в сцені одного об'єкту і методи коректного та якісного зафарбовування граней моделі для них. Також, розглянуто методи, що передбачають освітлення променями, віддзеркаленими від інших об'єктів, які можуть знаходитися у сцені.

3. Розглянуто найбільш популярних представників програмного забезпечення у сфері 3D-моделювання та дано їх коротку характеристику на основі специфічних особливостей.

4. Розроблено програмне забезпечення для автоматизованого моделювання освітлення 3D-зображення, що відбувається на етапі рендеру. Для розробки було обрано професійне програмне забезпечення Autodesk 3ds Max, та скриптову мову для цього пакета тривимірного моделювання Maxscript, яка спеціалізовано використовується для автоматизації рутинних завдань, оптимізації використання існуючих функціональних компонентів, створення нових інструментів, та редагування користувацького інтерфейсу 3ds Max.

5. У спеціальному розділі з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях був проведений аналіз факторів виробничого середовища у одній з аудиторій Чорноморського національного університету ім. Петра Могили, а також вивчене питання забезпечення необхідних умов реалізації прав інтелектуальної власності..

Результати магістерської роботи можуть бути використані будь яким користувачем 3ds Max та будуть надані у вільному доступі.

Робота пройшла апробацію на Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених, аспірантів і студентів «Інтелектуальні інформаційні системи».

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Саулко А. А. «Автоматизована система обробки 3D-зображень архітектурних об'єктів», в *Тези конференції «Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених, аспірантів і студентів "Інтелектуальні інформаційні системи"»*, Миколаїв, 2019.

АНОТАЦІЯ

Саулко А. А. Автоматизована система обробки 3D-зображень архітектурних об'єктів.

Серед напрямів 3D-моделювання архітектурна візуалізація є тим, що активно розвивається і займає своє місце у сфері дизайну інтер'єрів та проектування. Створення фотореалістичного зображення проекту – це принципово інший рівень представлення результатів роботи, що лише буде в подальшому виконана. Проте якісний результат потребує уваги до численних деталями, а отже багато часу. Таким чином, система, що виконуватиме автоматичне моделювання освітлення, допоможе у вирішенні цієї проблеми та полегшить роботу над проектами.

В процесі роботи над магістерським дослідженням проведений аналітичний огляд методів побудови коректного природного освітлення для сцен з одним 3D-об'єктом, а також ті, що передбачають наявність кількох.

Було розроблене програмне забезпечення, що реалізує можливість автоматичного моделювання освітлення для 3D-зображень. Для розробки було використано професійне програмне забезпечення для 3D-моделювання, анімації, візуалізації та проектування Autodesk 3ds Max. У якості мови програмування обрано скриптову мову для даного пакету Maxscript.

У спеціальному розділі з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях був проведений аналіз факторів виробничого середовища, які впливають на роботу працівника, це такі як освітлення та мікроклімат на робочому місці. Також було вивчене питання забезпечення необхідних умов реалізації прав інтелектуальної власності.

Дипломна робота містить __ сторінок (без додатків), __ рис., __ табл., __ посилання та __ додатки.

ABSTRACT

Saulko Anna " Automated 3D image processing system for architectural objects "

Among the areas of 3D-modeling, architectural visualization is one that actively develops and takes its place in the field of interior design and planning. Creating a photorealistic image of a project is a fundamentally different level of presentation of the results of work, which will only be carried out in the future. However, the quality result requires attention to numerous details, and therefore a lot of time. Thus, a system that performs automatic lighting simulation will help solve this problem and facilitate project work.

In the course of work on graduation research an analytical review of the methods of constructing correct natural lighting for scenes with one 3D object, as well as those involving the presence of several.

It was developed software that implements the possibility of automatic lighting simulation for 3D images. For development was used Autodesk 3ds Max the professional software for 3D modeling, animation, visualization and designing. As a programming language chosen scripting language for this package Maxscript.

In a special section on occupational safety and protection in emergency situations was conducted an analysis of the environmental factors that have an impact on the worker's work, such as lighting and microclimate in the workplace. The issue of ensuring the necessary conditions for the realization of intellectual property rights was also studied.

Thesis contains ___ pages (without appendixes), (without appendixes), ___ figures, ___ tables, ___ references and ___ appendixes.