

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет радиофизики и компьютерных технологий
Кафедра интеллектуальных систем

Аннотация к дипломной работе

**Алгоритм замены источника освещения
на компьютерных сценах**

Адамюк Анастасия Александровна

Научный руководитель: кандидат физико-математических наук, доцент
Д.В.Щегрикович

Минск, 2022

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 47 страниц, 16 рисунков, 30 источников, 1 приложение.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ, СВЕРТОЧНАЯ НЕЙРОННАЯ СЕТЬ, АЛГОРИТМ ОЦЕНКИ ОСВЕЩЕНИЯ, КАРТА ГЛУБИНЫ

Объект исследования – компьютерные сцены с динамическим источником света.

Цель работы – визуализация компьютерной сцены с измененным источником света при минимальных требованиях к входным данным и временем ожидания завершения визуализации.

Методы исследования – компьютерное моделирование

В результате выполнения работы был разработан алгоритм визуализации сцены с измененным источником света. Предложена реализация на основе модели сверточной нейронной сети. В данной реализации нейронная сеть получает одно изображение компьютерной сцены и информацию о положении источника света в качестве входных данных. Для этапа обучения нейронной сети был синтезирован датасет, удовлетворяющий условиям задачи. Также были проанализированы результаты обучения с использованием нескольких функций потерь.

Результаты показали, что значения средней квадратической и средней абсолютной функции потерь слишком быстро уменьшаются, из-за чего данные функции нецелесообразно использовать для обучения нейронной сети при обработке изображений. Значения функции структурной схожести, напротив, уменьшаются постепенно, также сама нейронная сеть, обученная с данной функцией потерь, показала лучшие результаты на тестовых данных. Программная реализация алгоритма выполнена в системе Jupyter-Lab, для создания датасета использована среда Unity Engine.

РЭФЭРАТ

Дыпломная праца: 47 старонак, 16 малюнкаў, 30 выкарастаных крыніц, 1 дадатак.

ВІЗУАЛІЗАЦЫЯ, СВЕРТАЧНАЯ НЕЙРОНАВАЯ СЕТКА, АЛГАРЫТМ АЦЭНКІ АСВЯТЛЕННЯ, КАРТА ГЛЫБІНІ

Аб'ект даследавання – камп'ютарныя сцэны з дынамічнай крыніцай святла.

Мэта працы – візуалізацыя кампутарнай сцэны са змененай крыніцай святла пры мінімальным патрабаваннях да ўваходных даных і часам чакання завяршэння візуалізацыі.

Метады даследавання - камп'ютарнае мадэляванне.

У выніку выканання работы быў распрацаваны алгарытм візуалізацыі сцэны са змененай крыніцай святла. Прапанаваная рэалізацыя на аснове мадэлі свертачнай нейронавай сеткі. У дадзенай рэалізацыі нейронная сетка атрымлівае адзін малюнак камп'ютарнай сцэны і інфармацыю аб становішчы крыніцы святла ў якасці ўваходных дадзеных. Для этапу навучання нейронавай сеткі быў сінтэзаваны датасет, які задавальняе умовам задачы.

Таксама былі прааналізаваны вынікі навучання з выкарыстаннем некалькіх функцый страт. паказалі, што значэння сярэдняй квадратычнай і сярэдняй абсалютнай функцыі страт занадта хутка памяншаюцца, з-за чаго дадзеныя функцыі неэтазгодна выкарыстоўваць для навучання нейронавай сеткі пры апрацоўцы малюнкаў. Значэнні функцыі структурнага падабенства насупраць паступова памяншаюцца, таксама сама нейронная сетка, навучанае з дадзенай функцыяй страт паказала лепшыя вынікі на тэставых даных. Праграмная рэалізацыя алгарытму выканана ў сістэме Jupyter-Lab, стварэнне датасета выкарыстоўвалася ў асяроддзе Unity Engine.

ABSTRACT

Thesis: 47 pages, 16 figures, 30 sources, 1 application.

VISUALIZATION, CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK, LIGHT ESTIMATION, DEPTH MAP

The object of research – computer scenes with a dynamic light source.

Objective – to visualize a computer scene with a changed light source with minimal input data requirements and a visualization completion waiting time.

Methods – computer simulation.

As a result of the work, a rendering algorithm for a scene with a dynamic light source was developed. An implementation based on a convolutional neural network model is proposed. In this implementation, the neural network receives one image of a computer scene and information about the position of the light source as input data. For the training stage of the neural network, a dataset, that corresponds to our task, was synthesized.

The results of training with different loss functions were analyzed. The results showed that the values of the mean squared and mean absolute loss functions decrease too quickly, which is why it is impractical to use these functions for training a neural network in image processing. The values of the structural similarity function, on the contrary, decrease gradually, and the neural network, trained with this loss function, showed better results on test data. The software implementation of the algorithm is performed in the Jupyter-Lab system, the Unity Engine environment is used to create the dataset.