

РЕФЕРАТ

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 Аналитическая часть	7
1.1 Обзор существующих методов наложения теней в ДР	7
1.1.1 Метод с использованием HDR изображений	7
1.1.2 Метод с использованием RGBD камеры	7
1.1.3 ARPAS	7
1.1.4 ARShadowGAN	8
1.1.5 DepthLab	8
1.2 Анализ предметной области	8
1.3 Критерии сравнения	8
1.4 Классификация существующих методов	8
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	9

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

1. ДР (дополненная реальность) – технология интеграции цифровой информации в виде изображений, компьютерной графики, текста, видео, аудио и т.д. и объектов действительного (физического) мира в режиме реального времени.

ВВЕДЕНИЕ

ДР способна внедрять виртуальные объекты в среду реального мира [1]. ДР используется во множестве сфер деятельности человека: медицина, построение анатомических моделей, образование, туризм и т. д. [2].

Проблема визуализации виртуальных объектов в реальном мире – низкое качество изображения, из-за чего у пользователя не создается ощущение погружения в происходящее. Проблему низкого качества изображения можно разделить на две части: проблема материала и проблема освещения. Однако даже с использованием ультрареалистичных материалов для виртуальных объектов наблюдение за ними без использования системы освещения и отбрасывания теней не способствует реалистичности сцены [1].

Таким образом, использование системы освещения, в частности, наложение теней на виртуальные объекты в ДР имеет важное значение для высокого качества конечного изображения.

Цель работы – классифицировать методы наложения теней в дополненной реальности.

Для достижения поставленной цели нужно решить следующие задачи:

- провести обзор существующих методов наложения теней в ДР;
- провести анализ предметной области наложения теней в ДР;
- сформулировать критерии сравнения методов;
- классифицировать существующие методы наложения теней в ДР.

1 Аналитическая часть

1.1 Обзор существующих методов наложения теней в ДР

1.1.1 Метод с использованием HDR изображений

1.1.2 Метод с использованием RGBD камеры

1.1.3 ARPAS

ARPAS (Augmented Reality Photorealistic Ambient Shadows) – метод наложения теней, который в качестве исходных данных использует информацию о глобальном освещении окружающей среды и любых источниках света, присутствующих вокруг пользователя, из HDR и LDR изображений [1]. Исходные изображения должны обладать следующими свойствами:

- они должны быть всенаправленными, т.е. для каждого направления пространства имеется пиксель, представляющий это направление;
- значения пикселей соответствуют количеству света, поступающего с этого направления.

ARPAS состоит из 4 основных этапов:

1. захват изображения;
2. обработка изображения;
3. поиск положения источников света;
4. размещение источников света на виртуальной сцене.

Захват изображения

На основе исходных снимков создается т. н. карта сферы, которая представляет собой сферическое изображение на 360 градусов окружения, где будут размещены синтетические объекты. Чтобы удовлетворить свойство всенаправленности, наиболее часто используемым методом является фотографирование зеркальной сферы: этот метод позволяет получать свет, исходящий

из-за сферы, поскольку лучи за сферой отклоняются и захватываются камерой спереди. Более простой метод состоит в том, чтобы сделать несколько фотографий всего окружения и скомпоновать их вместе, накладывая друг на друга, чтобы сформировать карту сферы [1].

Обработка изображения

Полученную карту сферы конвертируют из RGB-изображения в черно-белое для более простого применения порогового значения к значениям цвета пикселей, поскольку они варьируются только от 0 (или больше для слишком ярких изображений) до 255 (или меньше для слишком темных изображений). Стоит отметить, что не все RGB-изображения после конвертирования в черно-белый формат имеют пиксели, которые варьируются от 0 до 255, например, слишком яркие или слишком темные.

Далее проверяется следующее условие:

$$\frac{Max(PixelValue)}{Average(PixelValue)} \geq 1.5 \quad (1.1)$$

Если это условие верно, то это означает, что разница между максимальным значением и средним значением пикселей достаточно, чтобы утверждать, что существует видимая разница между окружающим светом и возможным точечным светом [1].

Поиск положения источников света

Размещение источников света на виртуальной сцене

1.1.4 ARShadowGAN

1.1.5 DepthLab

1.2 Анализ предметной области

1.3 Критерии сравнения

1.4 Классификация существующих методов

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Real Time Shadow Mapping for Augmented Reality Photorealistic Rendering [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.mdpi.com/2076-3417/9/11/2225> (дата обращения 30.09.2022).
2. Технологии дополненной реальности [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-dopolnennoy-realnosti/viewer> (дата обращения 30.09.2022).