

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КООРДИНАТ ИСТОЧНИКА СВЕТА ПО ИЗОБРАЖЕНИЮ

Крафт Д.В. (Университет ИТМО), Меженин А.В. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., Меженин А.В. (Университет ИТМО)

В данной работе рассматриваются подходы к определению положения источника света в пространстве по изображению. Рассматриваются проблемы и перечисляются недостатки подхода через проекцию тени. Приведено предполагаемое улучшение с использованием классификатора, специально разработанного для разделения изображения на области и классификации регионов теней. Рассматривается его алгоритм работы и преимущества. Основной задачей является разработать программу, способную определить координаты источника света по исходному изображению.

Введение. Дополненная реальность находит множество воплощений во многих сферах. Она в реальном времени дополняет физический мир, цифровыми данными с помощью устройств – смартфонов, шлемов, или других. Одно из использований, это демонстрация трехмерной модели на пространстве, в котором находится пользователь. Дополненная реальность имеет большой потенциал использования, поэтому эта сфера активно развивается, и все чаще перед исследователем стоит задача совершенствования визуализации. За этой глобальной задачей скрыты сложные алгоритмы, решающие множество задач, одной является - расчет динамического освещения, и последующие создание схемы освещения. Обработка изображения с целью получения информации об освещенности сцены и источников в ней, до сих пор остается темой, которая не имеет выверенных и точных алгоритмов решения. В связи с этим, существует потребность изучить существующие методы определения положения источника света по изображению.

Основная часть. Для решения поставленной задачи существует два основных: определение через проекцию тени, и метод через поверхностные нормали силуэта объекта. Более детально был рассмотрен первый подход. Его можно разделить на два этапа: определение тени и объекта, ее отбрасываемого на исходном изображении; определение ключевых точек на границах объекта и тени, и следующее их попарное скрещивание. Для решения первого этапа авторы зачастую используют нейронную сеть, обученной на наборе данных, без так называемого, разнообразия источников света. В связи с этим требовалось найти иной подход к определению тени на изображении. Достичь новых результатов предлагается с использованием классификатора, специально разработанного для классификации регионов тени с SVM. Это оптимизированный алгоритм, такой что большая часть работы выполнялась классификатором одной области (унарный MRF потенциал) с разреженными попарными связями, которые сглаживают изменения меток между регионами. Алгоритм ограничивает разные смежные области: парные области, разделяющие один и тот же материал, и одно и то же условие освещения, и области одних и тех же материальных пар, рассматриваемых при различном освещении (первый освещен, второй в тени). Далее обработкой занимается классификатор теневых границ. Поскольку границы теней часто перекрываются отраженным светом от поверхности, четкая граница у тени, как правило, отсутствует. И данный метод фокусируется на границах теней, отбрасываемых на поверхности с одним и тем же подлежащим материалом. Это главное преимущество данного подхода к решению задачи по определению тени на изображении. При дополнительной возможности контролировать границы теневой области с учетом рассеянности света, можно надеяться получить хорошие результаты при большей вариативности источников света в исходных данных.

Выводы. Предлагаемый новый подход к определению теней на изображении, позволяет выборочно контролировать границы области теней, что предполагается должен давать улучшенные результаты по сравнению с нейронной сетью. Тем самым подход к определению координат источника света при подходе через проекцию тени, по мнению автора, справится с поставленной задачей лучше. На данный момент ведется разработка программы, реализующий модель областного классификатора теней. Для этого уже подобрана библиотека: OpenCV и язык разработки C#.

Крафт Д.В. (автор)

Подпись

Меженин А.В.(соавтор, научный руководитель)

Подпись