

Секция «Вычислительная математика и кибернетика»

Метод семантической цветокоррекции изображений в цифровом проекторе с использованием интеллектуальной экспертной системы

Хорунжий Михаил Дмитриевич

Соискатель

Санкт-Петербургский Государственный Университет Кино и Телевидения,

Мультимедиа аппаратуры, Санкт-Петербург, Россия

E-mail: horungij@gmail.com

Изменения в качестве цветовоспроизведения цифровых баз данных изображений могут быть вызваны факторами, которые не только зависят от параметров формирования изображения. Влияние различной чувствительности сенсоров приводит к характерным искажениям цветопередачи устройств визуализации. Новизна настоящего исследования заключается в выявлении семантической структуры цифровых отсканированных изображений и разработке универсального интеллектуального алгоритма цветокоррекции в векторном сферическом цветовом пространстве, учитывающем восприятие цвета человеком при постоянном цветовом освещении. В работе рассматривается случай, когда контент вначале снимается на пленку, пленка сканируется, и кодированные значения копировальной плотности конвертируются в кодированные значения $X'Y'Z'$ при помощи трехмерных табличных функций (3-D LUT) [1]. С целью анализа семантической структуры цифрового изображения осуществляется преобразование из цветового пространства XYZ в цветовое пространство MCO LAB, которое построено на основе составляющих яркости (L) и цветности (координаты a и b) [2]. На следующем этапе изображение подвергается сегментации методом k-means. Все приведенные выше операции реализуются в среде моделирования MATLAB. Далее проводим построение гистограммы распределения яркости (L), цветового тона (H) и насыщенности (S) в изображении. Т.к. сюжет «портрет» чаще всего использует телесный цвет, а сюжет «пейзаж» - небесно-голубой, то очевидно, что гистограммы сюжетов будут различаться. Наиболее сложное звено интеллектуальной экспертной системы цветокоррекции представляет нейронная сеть. Она обучается на объеме проб с корректированными в пределах допуска на цветоразличие $4 \Delta E$ колориметрическими характеристиками.

Затем проводится психофизический эксперимент по выявлению наиболее предпочтительных изображений [2]. В результате нейросетевого моделирования, построенные передаточные характеристики уточняются найденным показателем степени γ .

Полученные матрицы преобразования для цветового тона, насыщенности и яркости записываются в файл. Таким образом, мы получим несколько профилей для различной семантической структуры изображений [3]. Пример изображения сюжета "портрет" приведен в соответствии с рисунком 1, до обработки данным методом и после его проведения. По эмпирическим данным можно сделать вывод о том, что использование нейросетевого цветокорректора по гибридной схеме в цветовом пространстве MCO LAB значительно повысило точность восстановления цвета в пределах допуска на цветоразличие $4\Delta E$.

Литература

1. Kennel G. Color and Mastering for Digital Cinema, Focal Press: New York, NY, 2007.

2. Хорунжий М.Д. Анализ искажений цветопередачи экранных изображений посредством пространственного приложения модели LAB // Научно-технический журнал "Мир Техники Кино". №13. - М., 2009. С. 4-11.
3. Хорунжий М.Д., Газеева И.В., Трубникова Т.А., Гусев В.П. Оценка качества цветопередачи в системах визуализации цифровых изображений // Учебно-методическое пособие к лабораторным работам по курсу "Основы записи и воспроизведения информации". – СПб: СПбГУКиТ, 2010. – 95 С.

Слова благодарности

Автор выражает благодарность д.т.н., профессору Тихомировой Г.В. за научное руководство и поддержку темы исследования.

Иллюстрации

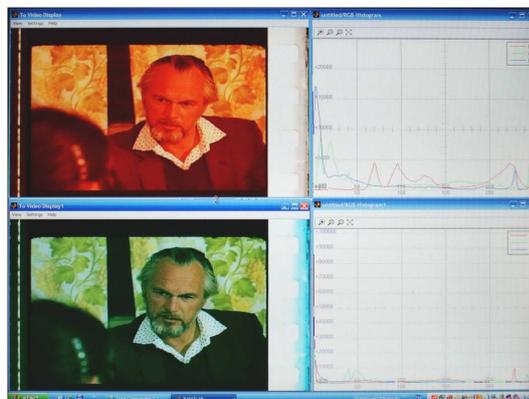


Рис. 1: Пример восстановления исходного цвета изображения RGB DPX сюжета "портрет"