

6. How is mpr3built [Электронный ресурс] / id3.org – Режим доступа: <http://id3.org/mp3Frame> – Дата доступа: 12.04.2019.

7. Внутри MP3. А как оно всё устроено? [Электронный ресурс] / habr.com – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/103635/> – Дата доступа: 14.04.2019.

8. Формат представления звуковых данных MP3 [Электронный ресурс] / kunegin.com – Режим доступа: <http://kunegin.com/ref/mp3/> / – Дата доступа: 15.04.2019.

УДК 528.854

Магистрант А. В. Олеферович
Науч. рук. зав. кафедрой Д. М. Романенко
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

ВЛИЯНИЕ ДЕФЕКТОВ НА ПРОЦЕСС РАСПОЗНАВАНИЯ ОБЪЕКТОВ НА ИЗОБРАЖЕНИИ МЕТОДОМ КОНТУРНОГО АНАЛИЗА

Ранее, в качестве метода распознавания образов был выбран метод контурного анализа. Однако в ходе изучения было определены его недостатки, а именно влияние дефектов изображения на процесс распознавания. Был сделан вывод о том, что методы контурного анализа требуют проведения предварительной обработки изображения.

Далее необходимо понять, что именно подразумевается под определением «предварительная обработка изображения». Под предварительной обработкой понимается формирование и последующее улучшение изображения, его бинаризация и кодирование (в частности, получение контурного представления).

Изображения, вводимые в компьютер, часто являются малококонтрастными. Слабый контраст, как правило, обусловлен широким диапазоном воспроизводимых яркостей, нередко сочетающийся с нелинейностью характеристики передачи уровней. Характер зависимости изменения яркости палитры пикселей от минимального значения до максимального также влияет на качество изображения. Оптимальной является линейная функция изменения интенсивности пикселей. При вогнутой характеристике изображение будет более темным, при выпуклой – более светлым. И в том, и в другом случае признаки объектов могут быть искажены и недостаточно хорошо идентифицируемы. Коррекция (линеаризация) яркости палитры существенно улучшает качество изображения. Малая контрастность может быть обусловлена и тем, что вариации функции яркости пикселей на изображении намного меньше допустимого диапазона шкалы яркостей. В этом случае

контрастность изображения повышается путем "растягивания" реального динамического диапазона яркостей на всю шкалу при помощи линейного поэлементного преобразования.

Существует два возможных способа коррекции яркости. Согласно первому способу изображение линейно отображается в диапазоне яркостей исходного. Второй способ предусматривает ограничение яркости пикселей в обработанном изображении максимальным и минимальным пороговыми уровнями, и имеет более широкое применение. Присутствие в изображении самых светлых и самых темных тонов создает впечатление хорошей контрастности, однако излишняя контрастность приводит к тому, что максимальные градации влияют на средние тона, а большинство деталей изображения окрашены именно в средних тонах и излишняя контрастность может приводить к потере этих деталей или затруднить их выделение.

Выбор порога яркости является важнейшей процедурой первого этапа предварительной обработки изображения, поскольку его качество сильно зависит от освещенности рабочей сцены. Если освещенность занижена, то увеличивается количество помех на изображении вплоть до потери объекта; при очень сильной освещенности происходит засвечивание объекта. В большинстве случаев порог яркости регулируют при вводе изображения через фреймграббер[1].

Гистограммы яркости. Инструментом для оценки уровней интенсивности пикселей является гистограмма – графическое отображение количественной характеристики вероятностного распределения интенсивности (яркости) пикселей в выделенном участке изображения. Максимальному значению интенсивности пикселей присваивается уровень градации интенсивности 255 (белый цвет), самому темному – значение 0 (черный цвет). Интенсивности в диапазоне от 0 до 255 имеют линейную шкалу изменения, либо устанавливаемую в соответствии с принятой функцией изменения. Например, усиливающей слабые сигналы (градации серого) и ослабляющей сильные сигналы (в области белого цвета), чем повышается пространственное и контрастное разрешение изображения или определенной зоны интереса.

Известен метод улучшения изображений, основанный на вычислении логарифма спектральных коэффициентов преобразования Фурье исходного изображения (вычисление кепстра). При обратном преобразовании кепстра в изображение происходит выравнивание гистограммы изображения за счет логарифмического преобразования спектра изображения.

Многие изображения характеризуются гистограммами с высокой концентрацией линий в определенных зонах распределения интенсивно-

сти [2]. Часто гистограмма распределения яркостей изображения имеет перекосяк в сторону малых уровней (яркость большинства элементов ниже средней). Одним из методов улучшения качества таких изображений является видоизменение их гистограммы. Выравнивание гистограммы может быть осуществлено на основе возведения в степень модуля спектральных коэффициентов Фурье-преобразования изображения, при этом знак и фаза коэффициентов сохраняется. Если обозначить показатель степени α , то при $\alpha < 1$ операция извлечения корня степени α уменьшает большие спектральные коэффициенты и увеличивает малые. Такое перераспределение энергии в частотной плоскости изображения приводит к более эффективному использованию динамического диапазона интенсивностей пикселей изображения в пространственной области.

Выбор хорошей маски регулирования гистограммы интенсивности пикселей повышает контраст, тем самым улучшая контрастную разрешающую способность деталей. Существует достаточно большой арсенал математических моделей и алгоритмов, программная реализация которых позволяет значительно повысить контрастное разрешение изображений. Эти алгоритмы основаны на процессах линейной и нелинейной фильтрации изображений, преобразующей гистограмму интенсивности, что позволяет сделать вывод о том, что контуры объектов будут четко определены, следовательно, метод контурного анализа сработает.

Шумопонижение – процесс устранения шумов из полезного сигнала с целью повышения его субъективного качества или для уменьшения уровня ошибок в каналах передачи и системах хранения цифровых данных [3]. Методы шумоподавления концептуально очень похожи независимо от обрабатываемого сигнала, однако предварительное знание характеристик передаваемого сигнала может значительно повлиять на реализацию этих методов в зависимости от типа сигнала.

Шумоподавление изображений чаще всего служит для улучшения визуального восприятия, однако возможно применение в медицине в целях увеличения четкости изображения на рентгеновских снимках, в качестве предобработки для последующего распознавания и в других случаях.

Любая из процедур обработки и анализа изображений содержит в своей структуре этап предварительной обработки, включающий сглаживание, фильтрацию шумов, повышение четкости и контрастности. Кроме того, предварительная обработка изображений включает в себя коррекцию нелинейности датчика, яркости, контраста, устранение геометрических искажений, подчеркивание интересных объектов относительно фона. Часто, на данном этапе осуществляется коррекция возмущений в изображении, обусловленных расфокусировкой оптики, размы-

тостью изображения в результате движения объекта, погрешностями в датчике, либо при передаче сигналов изображения.

Эффективность этапа предварительной (первичной) обработки изображений оказывает решающее влияние на результат распознавание образов. Более того, в ходе обработки изображения, возможно неоднократное обращение к данному этапу для достижения необходимого результата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Определение порога яркости [Электронный ресурс]. – 2015-2018. – Режим доступа: <http://www.cyberforum.ru/csharp-net/thread355817.html>. – Дата доступа: 07.04.2019.

Задание гистограммы [Электронный ресурс]. – 2015-2018. – Режим доступа: <https://photoshop-master.ru/lessons/practice/gistogramma.html>. – Дата доступа: 08.04.2019.

2. Шумопонижение [Электронный ресурс]. – 2015-2018. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Шумопонижение>. – Дата доступа: 08.04.2019.

УДК 004.9

Студ. Е.А. Буйко

Науч. рук. ассист. А.В. Олеферович
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

РЕНДЕРИНГ ГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Рендеринг – термин в компьютерной графике, обозначающий процесс получения изображения по модели с помощью компьютерной программы. Часто в компьютерной графике под 3D-рендерингом понимают создание плоской картинке цифрового растрового изображения по разработанной 3D-сцене[1].

В зависимости от цели, различают пре-рендеринг, как достаточно медленный процесс визуализации, применяющийся в основном при создании видео, например в Vegas Pro, и рендеринг в режиме реального времени, например, в компьютерных играх. Последний часто использует 3D-ускорители.

Компьютерная программа, производящая рендеринг, называется *рендером* или *рендерером*.

На текущий момент разработано множество алгоритмов визуализации. Существующее программное обеспечение может использовать несколько алгоритмов для получения конечного изображения. Трассирование каждого луча света в сцене непрактично и занимает неприемлемо долгое время. Даже трассирование малого количества