

УДК 004.932OpenCV

ББК 32.972.13

Г20

**Гарсия, Глория Буэно.**

Г20      Обработка изображений с помощью OpenCV / Г. Б. Гарсия, О. Д. Суарес, Х. Л. Э. Аранда и др. ; пер. с англ. А. А. Слинкина. — 2-е изд., эл. — 1 файл pdf : 212 с. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — Систем. требования: Adobe Reader XI либо Adobe Digital Editions 4.5 ; экран 10". — Текст : электронный.

ISBN 978-5-89818-346-2

OpenCV является наиболее широко распространенной библиотекой компьютерного зрения. Она включает сотни готовых функций обработки изображений и используется как в академических учреждениях, так и в промышленности.

В этой книге на примерах демонстрируются основные алгоритмы обработки изображений, реализованные в OpenCV. Сначала рассказывается об установке библиотеки, описывается ее общая структура и приводятся простые примеры чтения и записи изображений и видео. Далее рассматривается фильтрация изображений и манипуляции с цветом. Вы узнаете о таких методах обработки, как ретуширование, очистка от шумов и создание HDR-изображений. В последней главе речь пойдет о повышении быстродействия за счет использования графических процессоров. Все рассмотренные темы иллюстрируются примерами.

Издание предназначено программистам, знакомым с языком C++ и желающим изучить методы обработки изображений с помощью библиотеки OpenCV.

УДК 004.932OpenCV

ББК 32.972.13

**Электронное издание на основе печатного издания:** Обработка изображений с помощью OpenCV / Г. Б. Гарсия, О. Д. Суарес, Х. Л. Э. Аранда и др. ; пер. с англ. А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 210 с. — ISBN 978-5-97060-387-1. — Текст : непосредственный.

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

В соответствии со ст. 1299 и 1301 ГК РФ при устранении ограничений, установленных техническими средствами защиты авторских прав, правообладатель вправе требовать от нарушителя возмещения убытков или выплаты компенсации.

ISBN 978-5-89818-346-2

© 2015 Packt Publishing

© Оформление, перевод на русский язык,  
ДМК Пресс, 2016



# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Об авторах .....</b>	<b>8</b>
<b>О рецензентах.....</b>	<b>11</b>
<b>Предисловие .....</b>	<b>13</b>
Структура книги .....	13
Что необходимо для чтения этой книги.....	14
Предполагаемая аудитория .....	15
Обозначения и графические выделения.....	15
Отзывы.....	16
Поддержка клиентов .....	16
Загрузка кода примеров .....	16
Загрузка цветных иллюстраций .....	17
Опечатки.....	17
Нарушение авторских прав .....	17
Вопросы.....	18
<b>Глава 1. Работа с файлами изображений и видео ...</b>	<b>19</b>
Введение в OpenCV .....	19
Загрузка и установка OpenCV .....	21
Получение компилятора и настройка CMake .....	22
Настройка OpenCV с помощью CMake .....	23
Компиляция и установка библиотеки.....	26
Структура каталогов OpenCV.....	27
Создание проекта, включающего OpenCV .....	28
Общие замечания об использовании библиотеки .....	29
Средства для разработки новых проектов.....	30
Создание приложения OpenCV на C++ в Qt Creator.....	31
Чтение и запись файлов изображений.....	33
Основные элементы API .....	33
Поддерживаемые форматы графических файлов .....	36
Пример программы .....	36

Чтение и запись видеофайлов .....	41
Пример программы .....	41
Средства взаимодействия с пользователем .....	43
Полосы прокрутки .....	46
Управление с помощью мыши .....	47
Кнопки .....	48
Рисование и отображение текста .....	49
Резюме .....	51
<b>Глава 2. Инструменты обработки изображений .....</b>	<b>52</b>
Основные типы данных .....	52
Доступ к пикселям .....	55
Хронометраж .....	56
Типичные операции над изображениями .....	56
Арифметические операции .....	58
Сохранение данных .....	61
Гистограммы .....	63
Пример программы .....	65
Пример программы .....	69
Резюме .....	73
<b>Глава 3. Коррекция и улучшение изображений .....</b>	<b>74</b>
Фильтрация изображений .....	74
Сглаживание .....	75
Повышение резкости .....	79
Работа с пирамидами изображений .....	82
Пирамиды Лапласа .....	83
Морфологические операции .....	84
Пример программы .....	87
LUT-фильтры .....	88
Пример программы .....	89
Геометрические преобразования .....	90
Аффинное преобразование .....	91
Ретуширование .....	101
Пример программы .....	103
Очистка от шумов .....	107
Пример программы .....	108
Резюме .....	110
<b>Глава 4. Работа с цветом .....</b>	<b>111</b>
Цветовые пространства .....	111

Преобразования цветовых пространств (cvtColor) .....	112
Сегментация на основе цветового пространства.....	132
HSV-сегментация.....	133
YCrCb-сегментация.....	134
Цветоперенос .....	136
Пример программы .....	136
Резюме .....	138
<b>Глава 5. Обработка видео.....</b>	<b>139</b>
Стабилизация видео .....	139
Сверхвысокое разрешение .....	146
Сшивка изображений .....	155
Резюме .....	167
<b>Глава 6. Вычислительная фотография.....</b>	<b>169</b>
Изображения с широким динамическим диапазоном.....	169
Создание HDR-изображений .....	172
Тональная компрессия .....	176
Совмещение .....	177
Экспозиционное объединение.....	178
Бесшовное клонирование .....	179
Обесцвечивание .....	181
Нефотореалистичный рендеринг .....	183
Резюме .....	186
<b>Глава 7. Ускорение обработки изображений.....</b>	<b>187</b>
Установка OpenCV с поддержкой OpenCL.....	189
Краткое описание установки OpenCV с поддержкой OpenCL.....	194
Проверка использования GPU.....	194
Ускорение собственных функций .....	196
Проверка поддержки OpenCL.....	196
Ваша первая программа для GPU .....	198
А теперь в реальном времени .....	200
Резюме .....	205
<b>Предметный указатель .....</b>	<b>206</b>