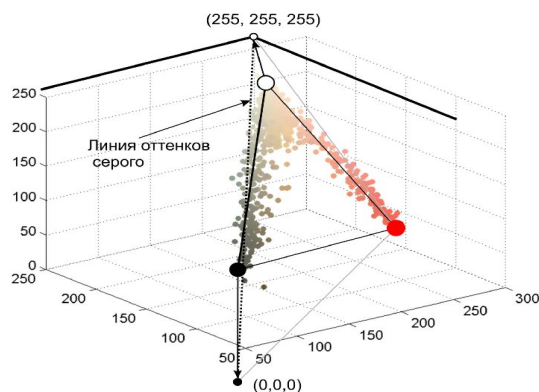


НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ОБЛАСТИ DOCUMENT IMAGE PROCESSING.

1. Исправление цветового оттенка фона изображения, нормализация.

Как правило, сканированное изображение представляет собой линейную комбинацию основных цветов: цвет фона (бумаги), основного черного цвета и цвета дополнительных базовых пигментов СМУ или плашечных. Ниже приведен образец напечатанный двумя красками: черной и красной. Справа показано распределение пикселей по цветам. Хорошо заметна концентрация точек вокруг базовых цветов, а также вдоль прямых, соединяющих эти цвета. Появление полутонов напрямую зависит от величины разрешения при сканировании, а также от периметра изображенных элементов. Исправление цветового оттенка сводится к задаче кластеризации¹ пикселей по базовым цветам и оттенкам, а затем перемещению линии «черное-белое» на главную диагональ цветового куба. При этом элементы напечатанные черной краской стану черными, а фон – белым.



Сканированное изображение, при печати которого использовались 2 цвета.

Положение точек (см. слева) изображения в RGB пространстве. Стрелками показано направление для исправления цветового тона фона изображения.

2. Полноценный 3D dewarping — исправление геометрических искажений в районе корешка книги.

Проблема не так уж и остра, т.к. все же существует программное обеспечение (Book Restorer, ABBYY Fine Reader) более менее успешно решающее эту задачу, также некоторые типы сканеров (OpticBook) совсем не дают искажений такого типа. Однако, насколько мне известно, некоммерческих Open Source или Freeware продуктов на тему dewarping'a нет.

3. Автоматическая обработка изображений содержащих типографский растр.

Подразумевается такая обработка, при которой текст и элементы line-art преобразуются в ч/б, а растровые фотографии остаются в градациях серого (цветные). В настоящее время этого можно достичь с помощью программ типа Scan Kromsator или Fine Reader, путем ручной расстановки блоков-изображений. На мой взгляд принципиально возможно автоматизировать этот процесс, но не используя понятие «блока», а выполнять сегментацию по слоям, или даже работать с изображением как с единым целым используя морфологические и локально-параметрические фильтры.

4. Обработка бинарных изображений, поиск и замена идентичных элементов (букв). Labeling.

Несмотря на разнообразие программ для работы с цветными и серыми изображениями в области обработки черно-белых изображений существует небольшой пробел. Чаще всего даже операции типа erode/dilate считаются чем-то экзотическим. В области обработки бинарных изображений интересно, например, удаление мелких точек, черных полей, нахождение размера основного шрифта в сканах книги, базовых линий, замена изображений букв в книге на их более качественный вариант, выделение колонтитулов, заглавных букв, математических символов и др. Эта задача немного похожа на OCR и DJVU кодирование.

5. Использование в программах быстрых алгоритмов на основе SIMD инструкций (SSE, MMX).

¹ Возможно кое-что полезное можно достичь используя K-Л преобразование цветового пространства.