

Распознавание образов

1 Общие слова

На изображении есть линейка, пакет с надписями и сама кость или несколько её фрагментов. Надо определить обуглена ли она, загрязнена ли, её размер. Считать надпись с пакета (qr код в том числе). Надо построить целый pipeline что, человек делает фото и загружает его, а система уже всё обрабатывает. Надо будет использовать OCR от YandexCloud.

2 Идея решения

Сейчас предлагается найти прямоугольную область внутри двух линеек (на одной картинке есть всего одна линейка, пока предлагается на неё забить). В этой области будут кости и пакет. Пакет вроде успешно находится. Тогда остаётся область пакета залить белым цветом, а фрагменты костей просто выделить по цвету (буквально брать не белый цвет). Из полученной маски уже будет относительно легко получить все области. Эти области можно уже классифицировать на обугленный/не обугленный, кость/зуб/ногти и так далее.

После надо узнать масштаб, чтобы определить размер фрагмента. Масштаб можно узнать по линейке или этикетке. Надо попробовать оба способа, хотя сейчас мне симпатичнее вариант с линейкой, так как на некоторых картинках пакет явно мятый и размер этикетки искажен.

На пакете нужно найти этикетку. Пока кажется, что это довольно легко сделать — также выделить по цвету. Этикетку считать с помощью OCR и немного подправить текст. Заметим, что OCR плохо считывает надпись с самого пакета: иногда правильно, иногда частично правильно, а бывает вообще неправильно.

Последние этапы это определение обугленности, загрязненности и типа фрагмента. Здесь уже скорее всего придется использовать нейронную сеть — ResNet для выделения признаков. Также наверное будет полезно в случае определения типа фрагмента добавлять к выделенным ResNet признакам размер фрагмента.

3 Последовательность этапов

Здесь записываются этапы решения задачи, выполненные этапы отмечаются.

1. Найти на изображениях пакет коричневого цвета.
 - (a) Найти этикетку на пакете
 - (b) Считать этикетку с помощью OCR
2. Найти первую линейку
3. Найти вторую линейку

4. Найти область между линейками без пакета и выделить по цвету фрагменты костей
5. Найти масштаб и найти размер костей
6. Передать вырезанные фрагменты костей на классификаторы и получить результат

4 Этапы

4.1 Нахождение пакета

Сейчас надо попытаться найти пакет, ориентируясь на его цвет или форму. Есть проблема, что цвет пакета разнится от картинки к картинке, и на некоторых картинках есть области (например, участки стола) с примерно таким же цветом. Поэтому предлагается брать контур с максимальной площадью. Пока это вроде работает, хотя и в некоторых случаях часть кости попадает, потому что она находится в непосредственной близости к пакету. Результат — прямоугольник с наименьшей площадью, который вмещает в себя выделенную область с максимальной площадью.

То есть сейчас алгоритм такой:

1. Выделение маски по цвету с помощью `cv2.inRange()` (после блюр 21×21 , алгоритм чувствителен к этому параметру)
2. Нахождение конуров маски
3. Выбор контура с наибольшей площадью
4. Подгон прямоугольника с наименьшей площадью под эту область с помощью `minAreaRect`
5. Специальная функция вырезает получившийся прямоугольник из картинки (функция нужна, потому что прямоугольник может быть наклонен)

4.2 Нахождение линейки

Линейку можно найти с помощью выделения признаков (например SIFT) и гомографии. На сайте opencv есть конкретный пример как это делать. Такой подход позволяет легко посчитать и масштаб.

В итоге последовательность действий такая:

1. Поиск keypoints и descriptors с помощью `cv2.sift.detectAndCompute`
2. Поиск линейки
3. Нахождение масштаба
4. Удаление keypoints и descriptors уже использованных для поиска первой линейки
5. Поиск линейки
6. Определение области между двумя линейками

4.3 Поиск фрагментов кости

В области между линейками и с удаленным пакетом ищутся фрагменты костей по цвету. Пока не всегда получается их хорошо выделить, так как цвет некоторых фрагментов уж очень схож с цветом фона. По сути он ближе к белому чем к коричневому или серому — обычному цвету фрагментов. Возможно это можно решить закрашиванием областей не в белый цвет, а черный. Тогда надо будет фильтровать уже с другой стороны. Но обязательно надо сигнализировать, что не удалось найти фрагмент кости.