

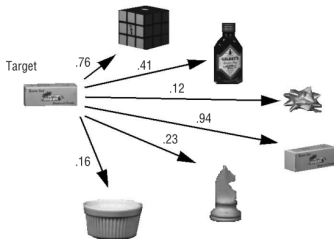
# Поиск похожих изображений

Александр Смирнов

22.09.2020

# Задача

- ▶ Поиск по изображениям
- ▶ Каждому изображению сопоставить набор тегов и искать по тегам
  - ▶ не масштабируется на новые изображения
- ▶ Предоставить пример изображения и запросить похожие



# Решение

- ▶ Выделим признаки из нашего изображения и сравним с признаками остальных изображений
- ▶ Можно заранее выделить признаки из базы изображений

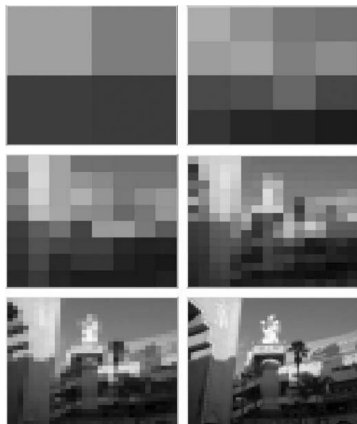
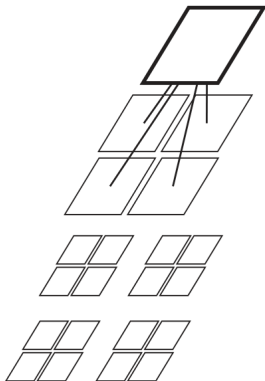
# Цветовые признаки

- ▶ Самая простая модель – уменьшить количество цветов на изображении и считать, насколько часто появляется каждый цвет
  - ▶ часто используется для исключения кандидатов из рассмотрения
- ▶ Среднее значение по цветам

# Дерево квадрантов

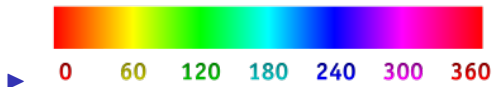
- ▶ У каждого корня 4 потомка
- ▶ Проходимся по изображению, берем каждые 4 пикселя и сжимаем их в один, с цветом равным среднему
- ▶ Сравниваем по векторам цветов
  - ▶ корневой узел содержит в себе среднее значение по цветам
  - ▶ 1 слой содержит в себе 4 пикселя, это вектор из 12 элементов
  - ▶ 2 слой – 16 пикселей: 48 элементов

# Дерево квадрантов



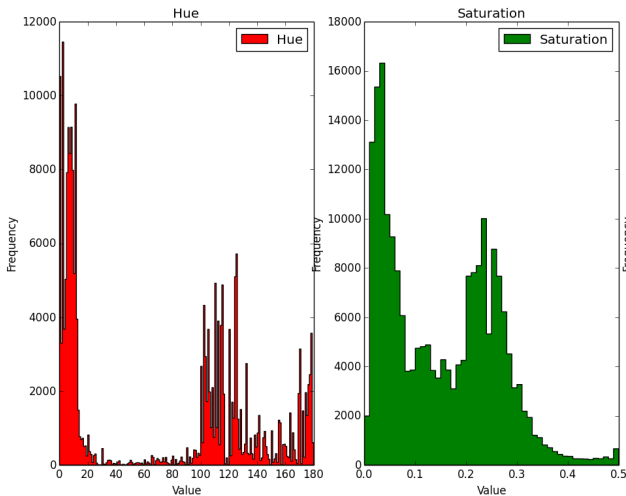
# Гистограммы тона и насыщенности

- ▶ Тон – направление вектора на диаграмме цветности с началом в точке белого и концом в данной цветности



- ▶ Насыщенность – насколько цвет отличен от серого

# Гистограммы тона и насыщенности





# Распознавание границ

- ▶ Находим границы по разнице в интенсивности рядом стоящих пикселей
  - ▶ проходимся матрицами свёртки по каждому пикселю изображения, изменяя его интенсивность
  - ▶

$$s_x = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$s_y = \begin{pmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

- ▶ Сравниваем вектора границ

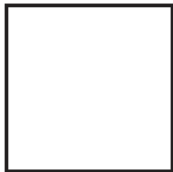
# Распознавание границ



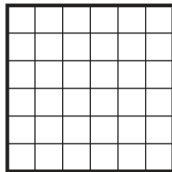
# Дробление на части

- ▶ Вычисляем признаки отдельно для каждой части и сливаем их в единое множество признаков
- ▶ Увеличиваем приоритет пикселей в центре изображения

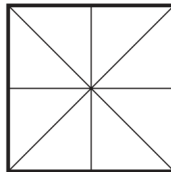
# Дробление на части



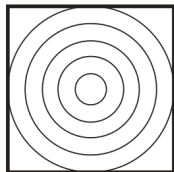
Overall



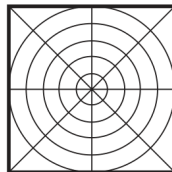
Rectangular



Angular



Circular



Hybrid

# Глубокое обучение

- ▶ Свёрточная нейронная сеть для выделения признаков
  - ▶ путем демонстрации алгоритму множества размеченных данных мы хотим подобрать коэффициенты так, чтобы вектора признаков похожих изображений находились рядом в пространстве признаков
- ▶ Сравниваем расстояние между вектором признаков искомого изображения и остальных изображений