

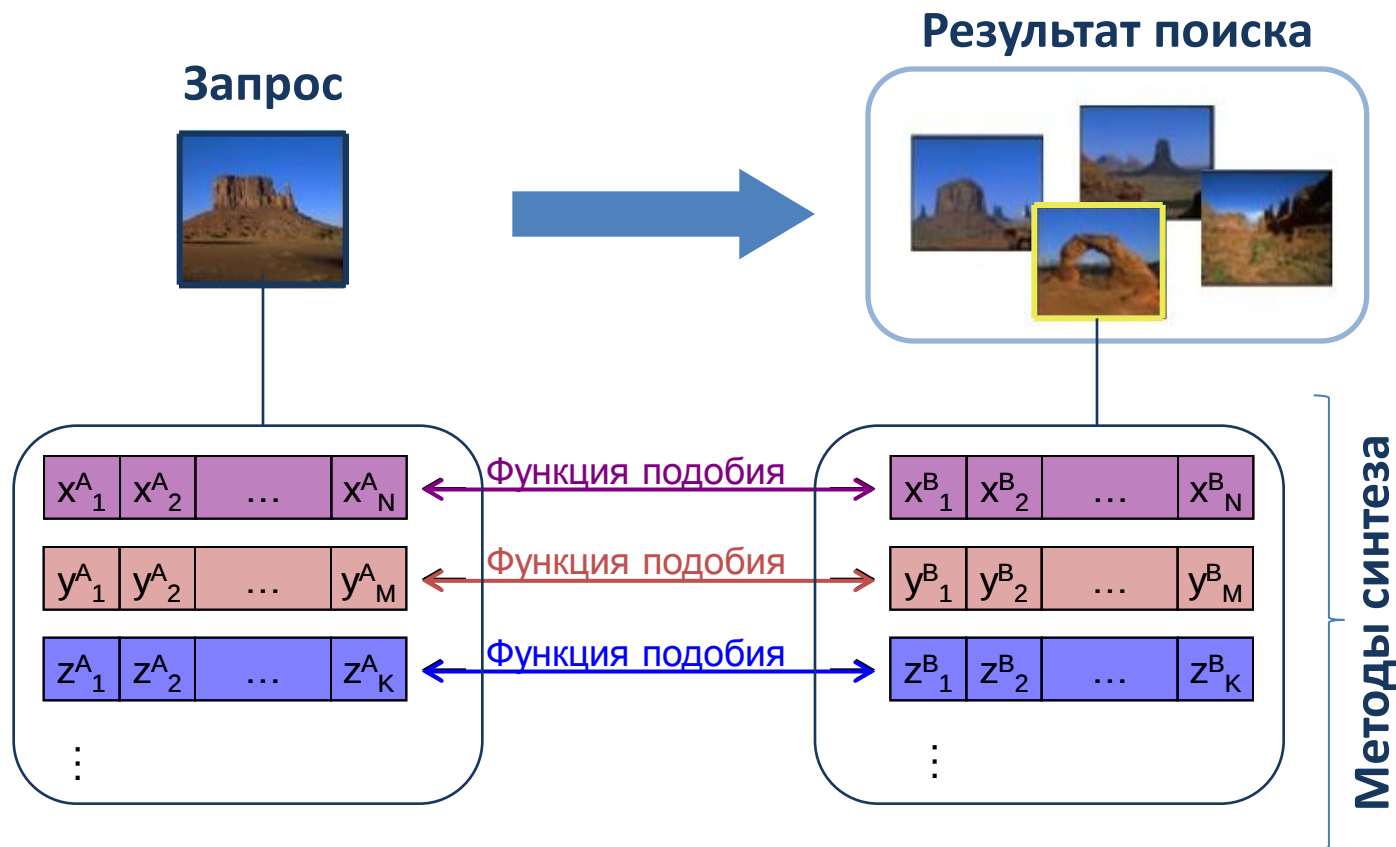
Взвешенный CombMNZ для комбинирования результатов поиска изображений по цветовым признакам

Наталья Васильева, Юлия Гладышева

HP Labs, СПбГУ

nvassilieva@hp.com, yulia.gladisheva@gmail.com

Поиск изображений по содержанию



Источник синтеза – исходный алгоритм поиска в совокупности с данными

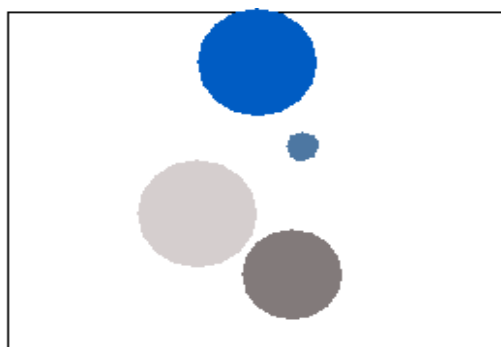
Методы синтеза: CombMNZ, CombSum, CombMax,

Цель участия в РОМИП

- Проверка гипотезы о зависимости точности поиска по цвету (гистограммы и моменты) от числа цветов на изображении-запросе
- Сравнение CombMNZ и его адаптивной версии – взвешенного CombMNZ

Цветовая гистограмма

- Цветовое пространство **HSI***



c_6 = (0.09, 59, 40)
c_12 = (0.31, 50, 15)
c_26 = (0.26, 57, 78)
c_27 = (0.31, 38, 60)

$$HistSP(I) = \{c_i \mid c_i = (p_i, x_i, y_i)\}_{i=1..N}$$

N – число цветовых диапазонов

P_i – доля пикселей i -го диапазона

(x_i, y_i) – нормированные координаты центра масс пикселей i -го диапазона

$$DHistSP = f(Dp, Dxy)$$

Цветовые моменты

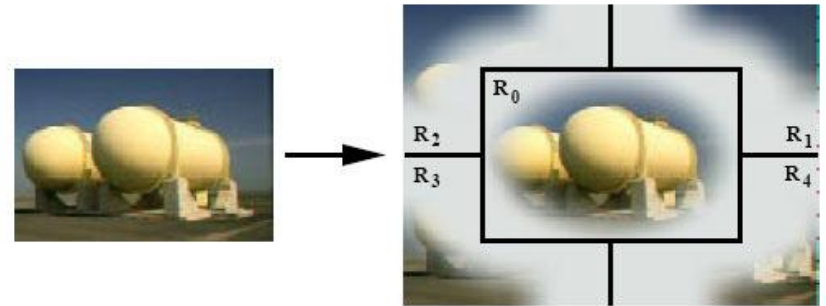
- Цветовое пространство Lab

Для каждой области:

- Математическое ожидание по каждому из цветовых каналов
- Попарные ковариации распределений каналов

Для каждого пикселя:

- степень принадлежности к области



Метрика: $\sim L1$

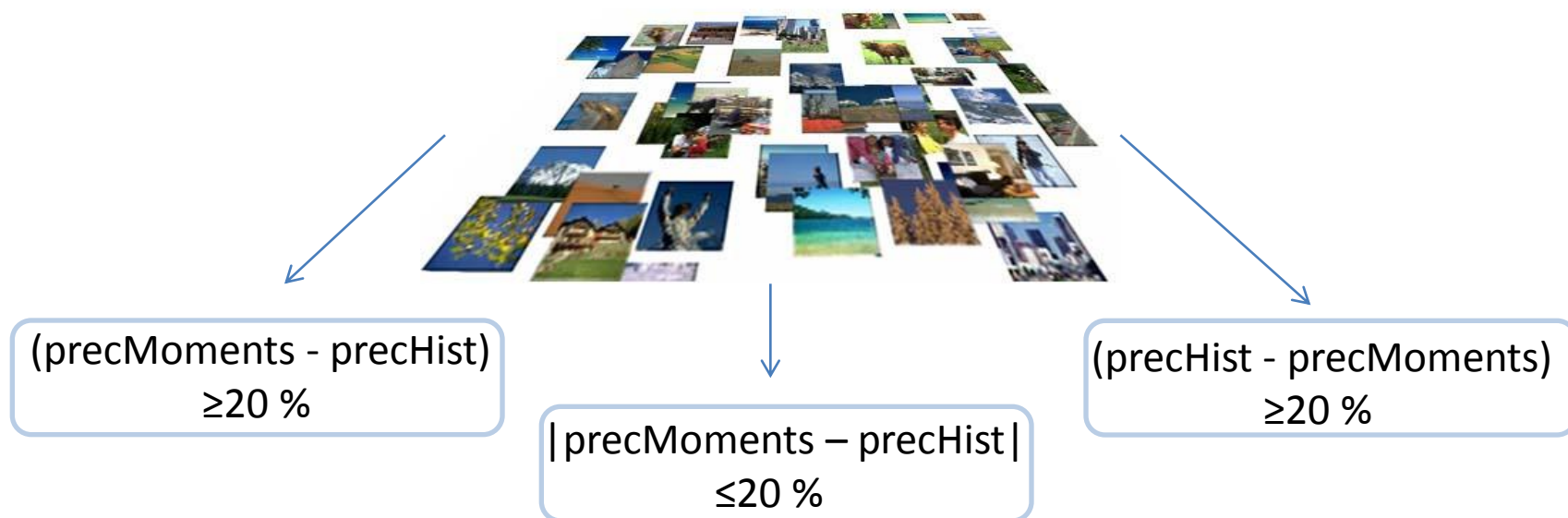
Stricker M., Orengo M. Similarity of Color Images. Proceedings of the SPIE Conference, vol. 2420, p. 381-392, 1995

Stricker M., Dimai A. Spectral Covariance and Fuzzy Regions for Image Indexing. Machine Vision and Applications, vol. 10., p. 66-73, 1997

Эксперимент на тестовой коллекции

Предположение:

точность методов моментов и гистограмм зависит от числа цветов на изображении-запросе

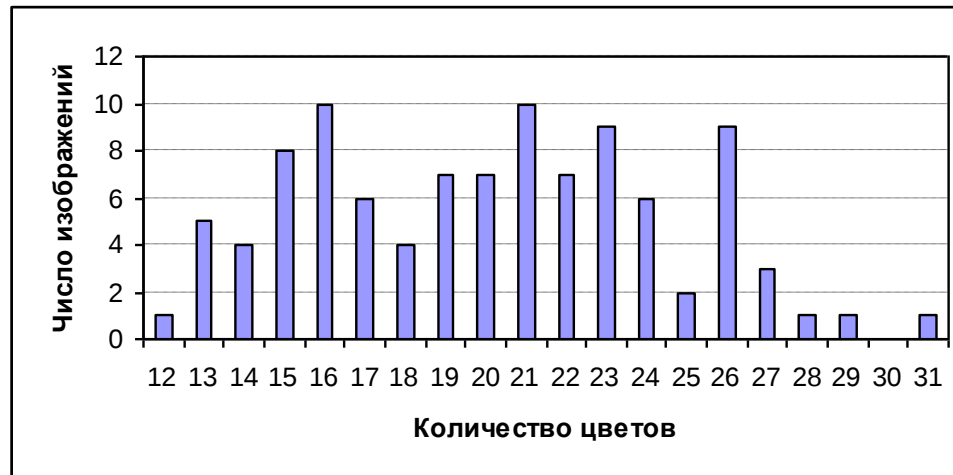


$$\alpha < \beta < \gamma$$

α, β, γ – среднее количество цветов в группах

Эксперимент на тестовой коллекции

$$f = \text{avgPrecHist} - \text{avgPrecMoments}$$



CombMNZ

Запрос



4



2



1



Цветовая
гистограмма



3



2



1

Цветовые
моменты

...

10

4

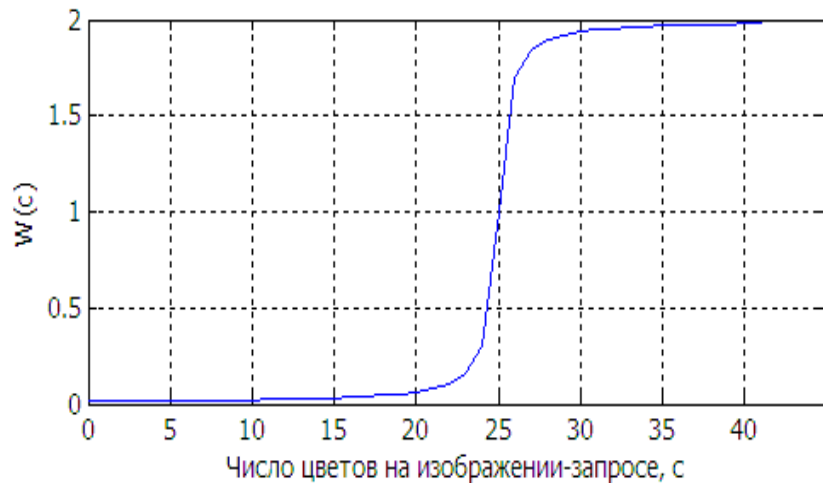
2

Результат

« + » Эффективен в случае
достаточного пересечения
источников синтеза

« - » Не зависит от
изображения-запроса

Взвешенный CombMNZ



$$W(c) = 1 + 2 \operatorname{arctg}(2(c - \bar{c})) / \pi$$

C – число цветов на изображении

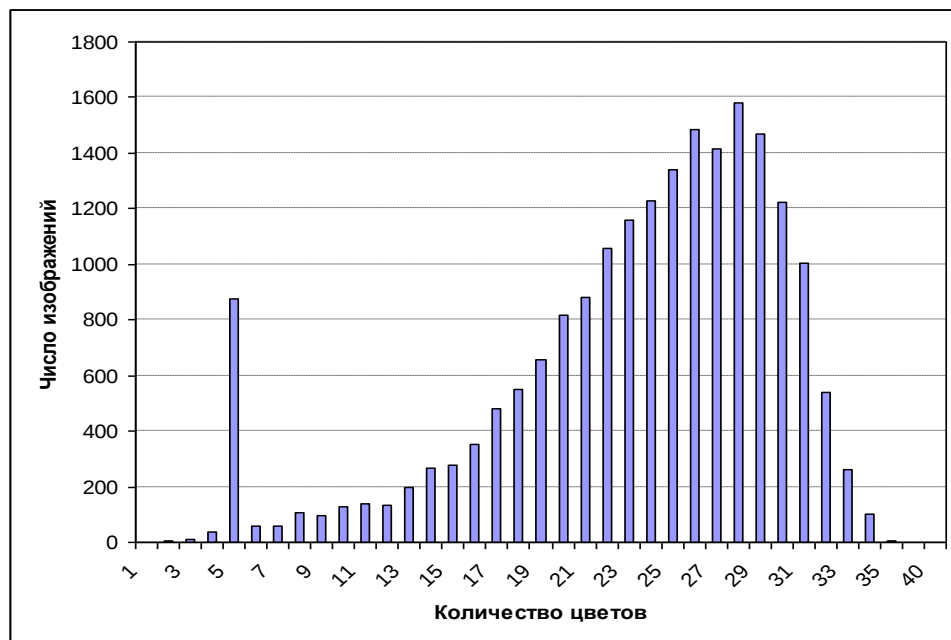
$\bar{C}$ – параметр, зависящий от
распределения количества цветов на
изображениях коллекции

Весовой коэффициент для оценки подобию

- по цветовым гистограммам = $W(c)$
- по цветовым моментам = $2 - W(c)$

Адаптивный к запросу

Результаты участия в РОМИП

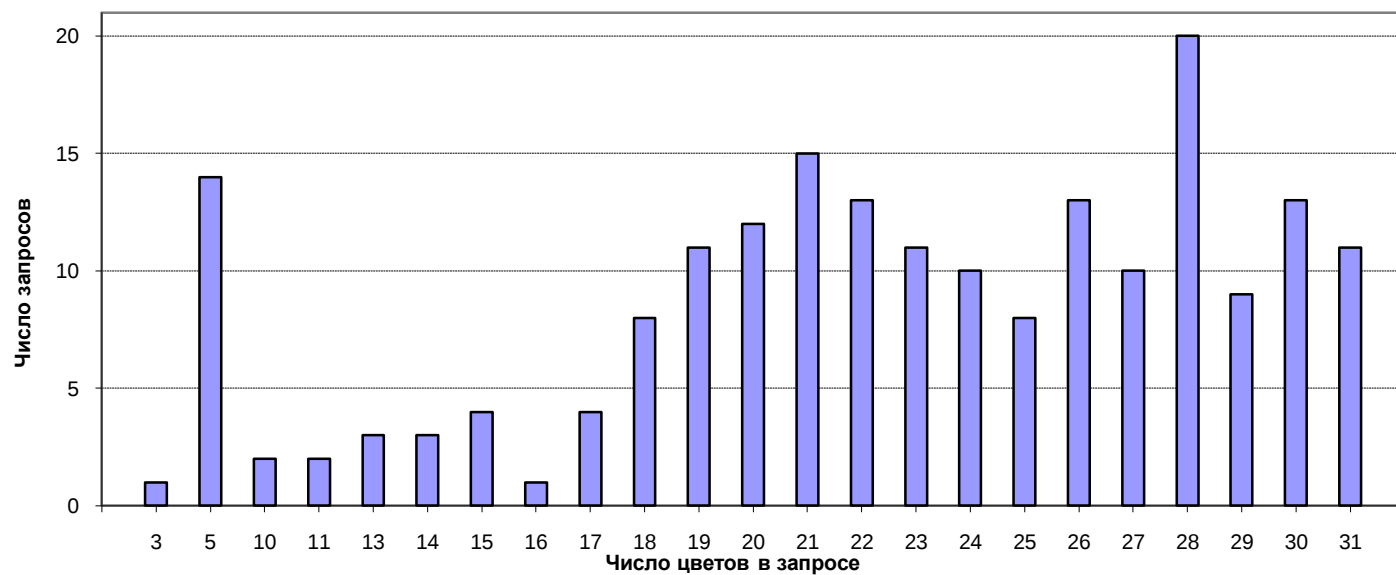
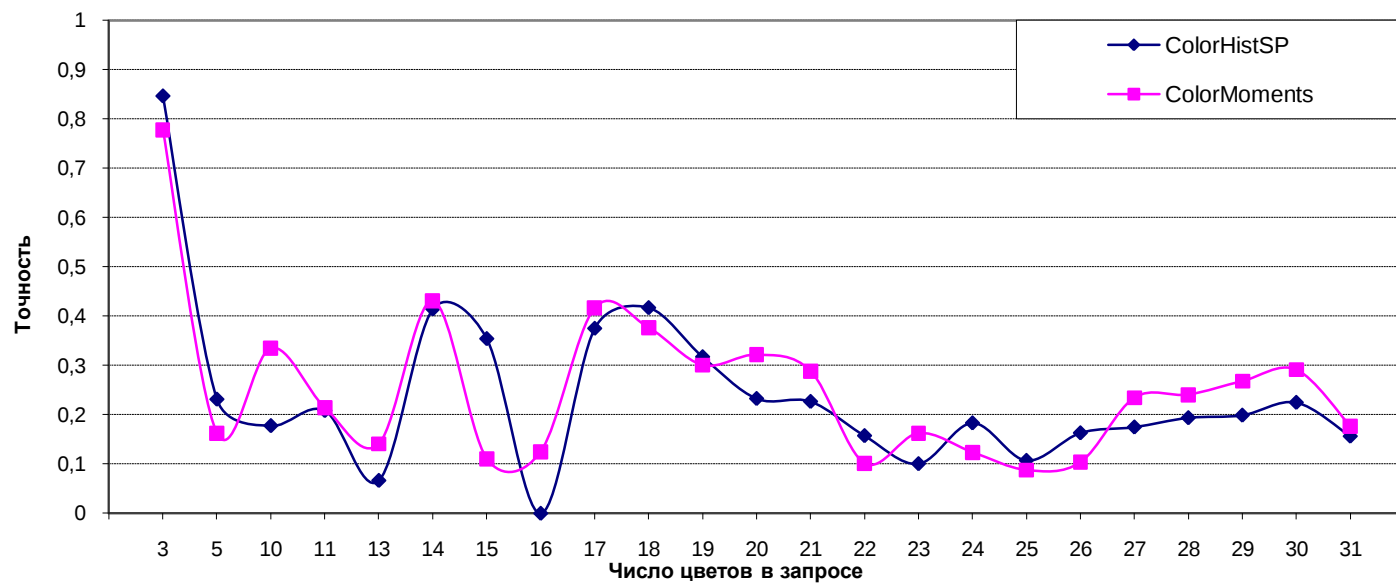


Нормировка значений оценок подоби́я

$$\tilde{X}_i = \frac{X_i - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}}$$

$X_{\min}, X_{\max}$ - min, max значение оценок подоби́я для заданного пространства признаков

- К сожалению, ошибочно были отправлены результаты не на те запросы



Результаты

- Исследована зависимость точности методов моментов и гистограмм от числа цветов на изображении-запросе
 - выявлена на тестовой базе
 - не подтверждена на базе РОМИП
- Предложена модификация метода синтеза CombMNZ, взвешенный CombMNZ