

Google Landmark Retrieval Challenge



(a) Sample database images



(b) Sample query images

Денис Логвиненко

Задача

Найти для каждой фотографии достопримечательности из Test set набор соответствующих достопримечательностей из Index Set



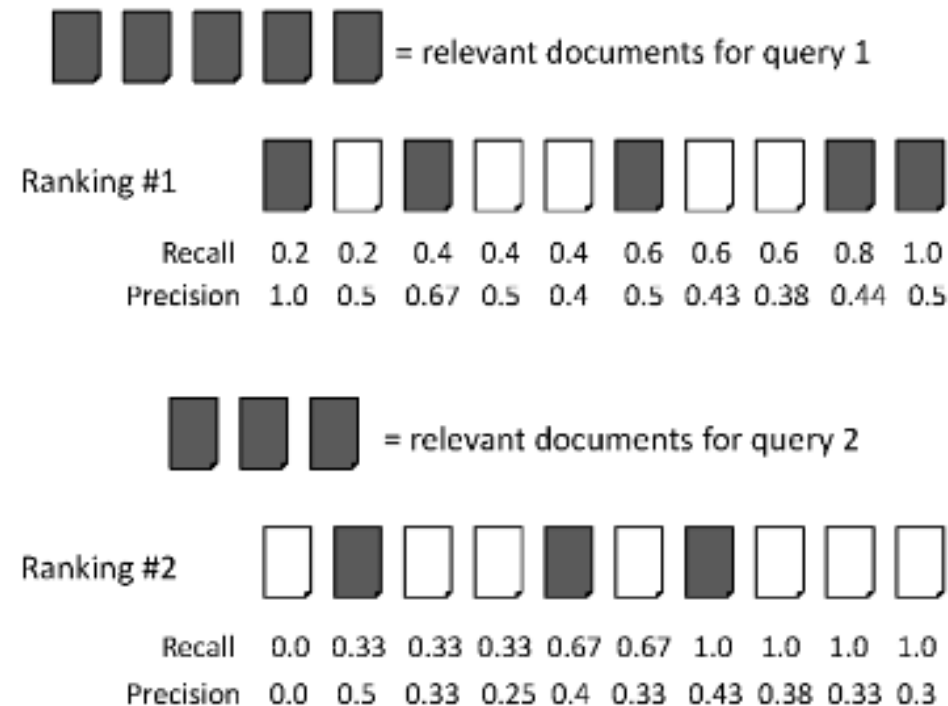
Dataset

- 117 000 картинок в Test set
 - 13 000 достопримечательностей
 - 104 000 дистракторов
- 1 060 000 картинок в Index set
- Объем датасета около 400 Gb

Метрика

- $$mAP@100 = \frac{1}{Q} \sum_{q=1}^Q \frac{1}{\min(m_q, 100)} \sum_{k=1}^{\min(n_q, 100)} P_q(k) rel_q(k)$$
- Q is the number of query images that depict landmarks from the index set
- m_q is the number of index images containing a landmark in common with the query image q (note that this is only for queries which depict landmarks from the index set, so $m_q \neq 0$)
- n_q is the number of predictions made by the system for query q
- $P_q(k)$ is the precision at rank k for the q -th query
- $rel_q(k)$ denotes the relevance of prediction k for the q -th query: it's 1 if the k -th prediction is correct, and 0 otherwise

Mean average precision



$$\text{average precision query 1} = (1.0 + 0.67 + 0.5 + 0.44 + 0.5)/5 = 0.62$$

$$\text{average precision query 2} = (0.5 + 0.4 + 0.43)/3 = 0.44$$

$$\text{mean average precision} = (0.62 + 0.44)/2 = 0.53$$

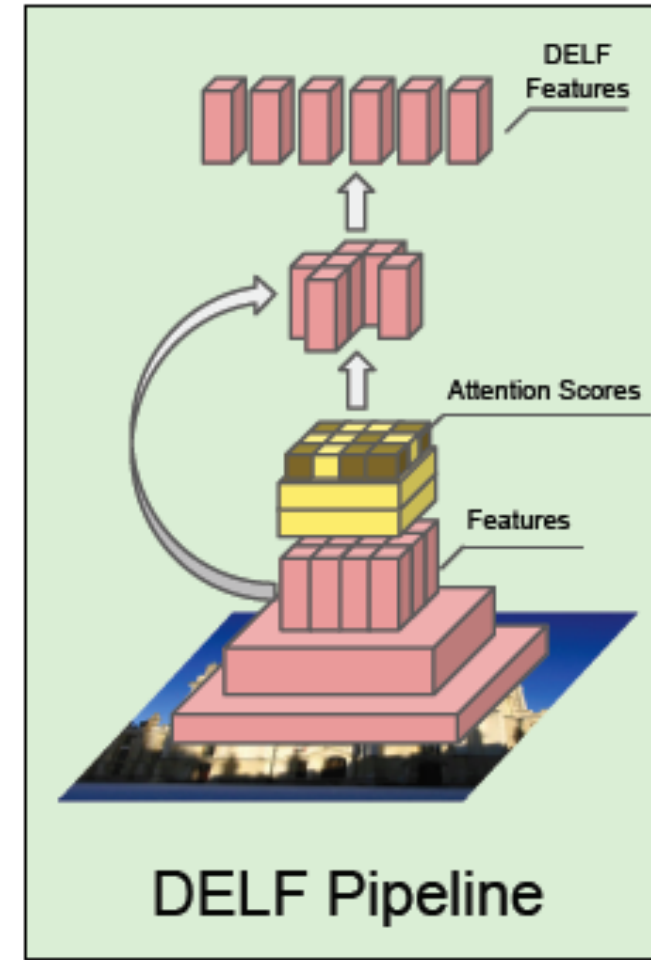
Решение

- Вычленение локальных дескрипторов с помощью DELF для Test и Index
- Поиск ближайших соседей для каждого дескриптора картинок теста среди дескрипторов картинок Index set
- Поиск ближайших соседей для картинки на основании близости дескрипторов
- Аналогичная процедура для самых близких соседей и усреднение

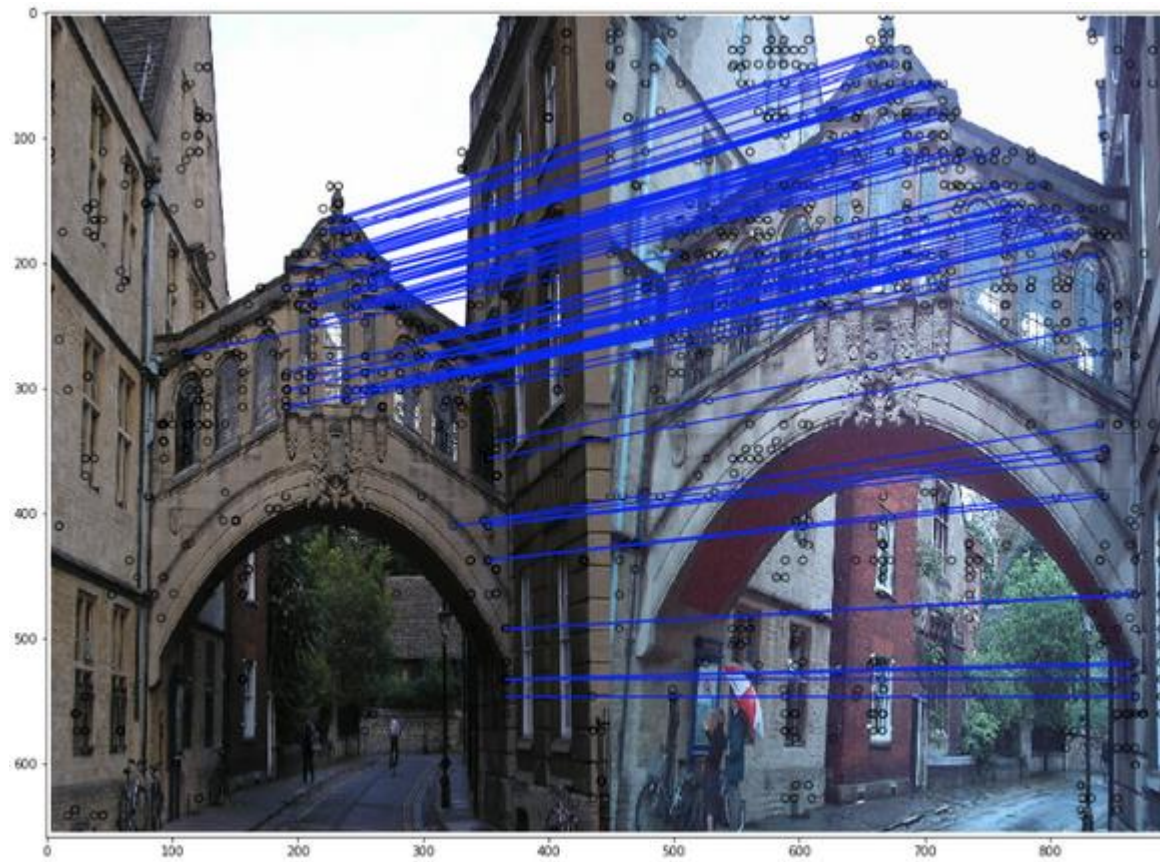
DELF - DEep Local Features

- dense localized feature extraction
- keypoint selection
- dimensionality reduction

<https://arxiv.org/pdf/1612.06321.pdf>



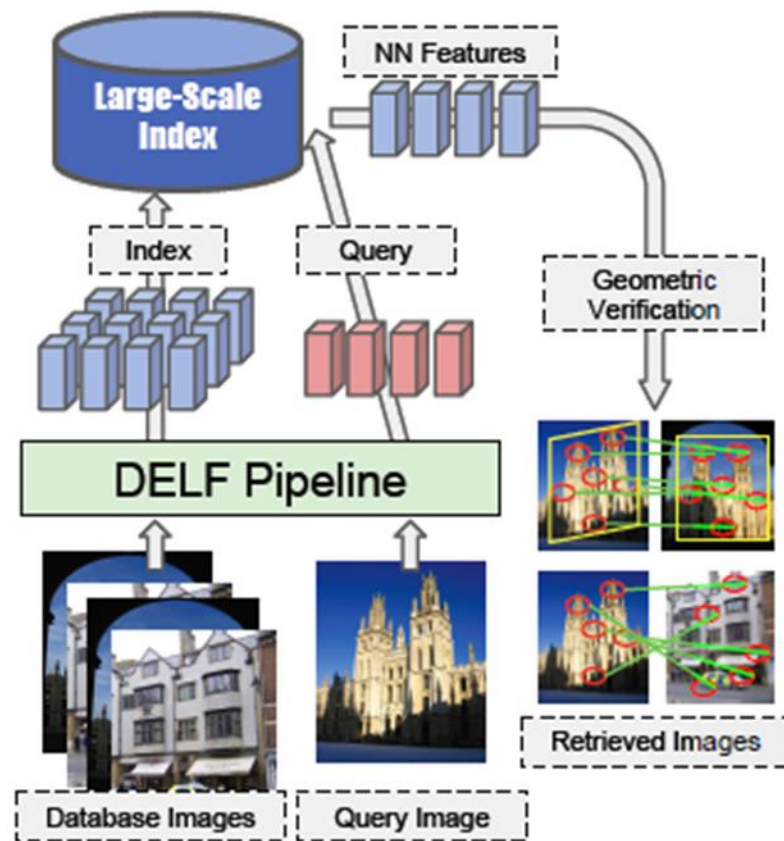
DELF – пример работы



DELF – пример работы



Решение

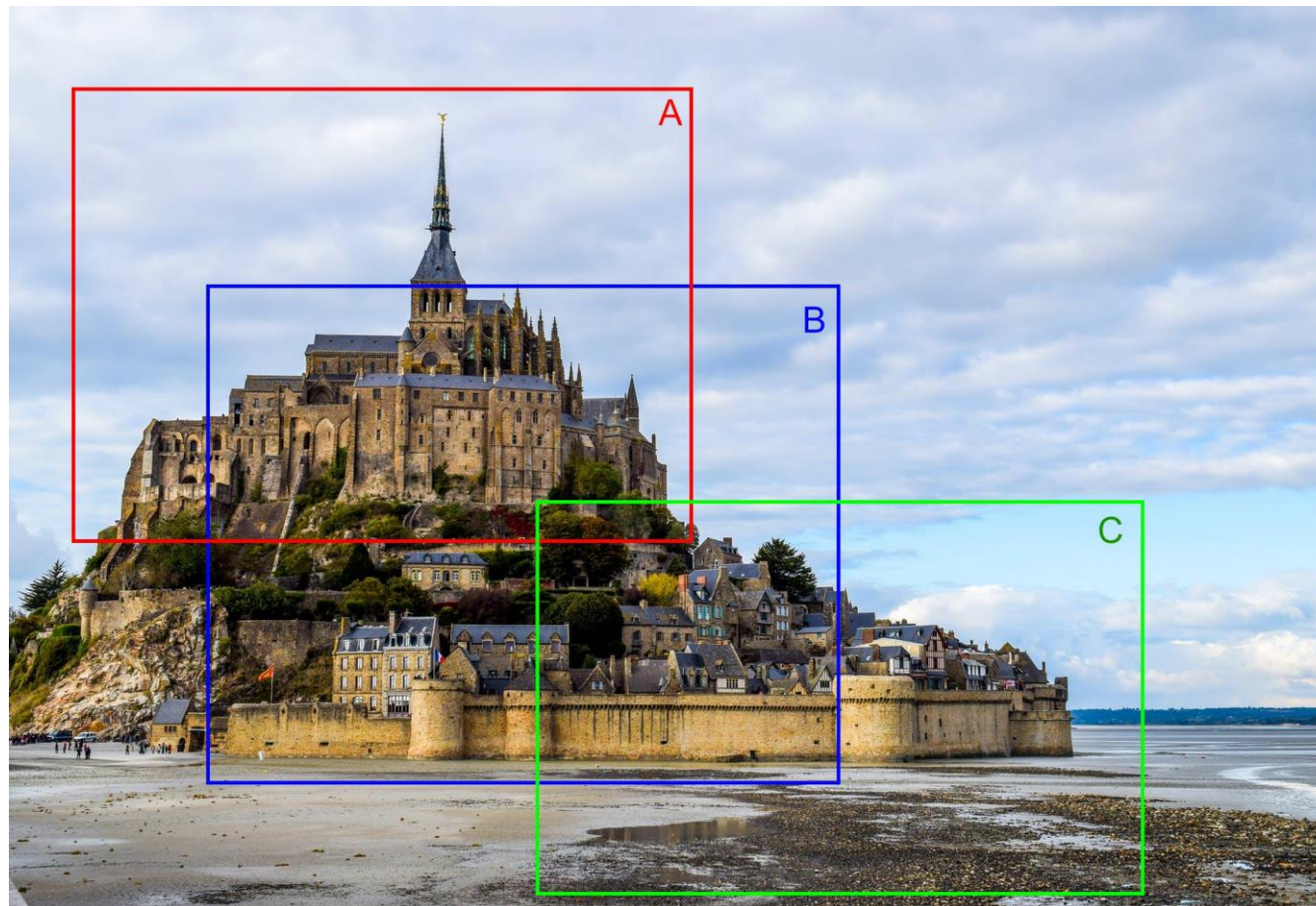


Быстрый поиск ближайших соседей

- Hierarchical navigable small world (HNSW) из библиотеки NMSLIB
- Inverted file with exact post-verification (IndexIVFFlat) из библиотеки FAISS

<https://habr.com/company/mailru/blog/338360/>

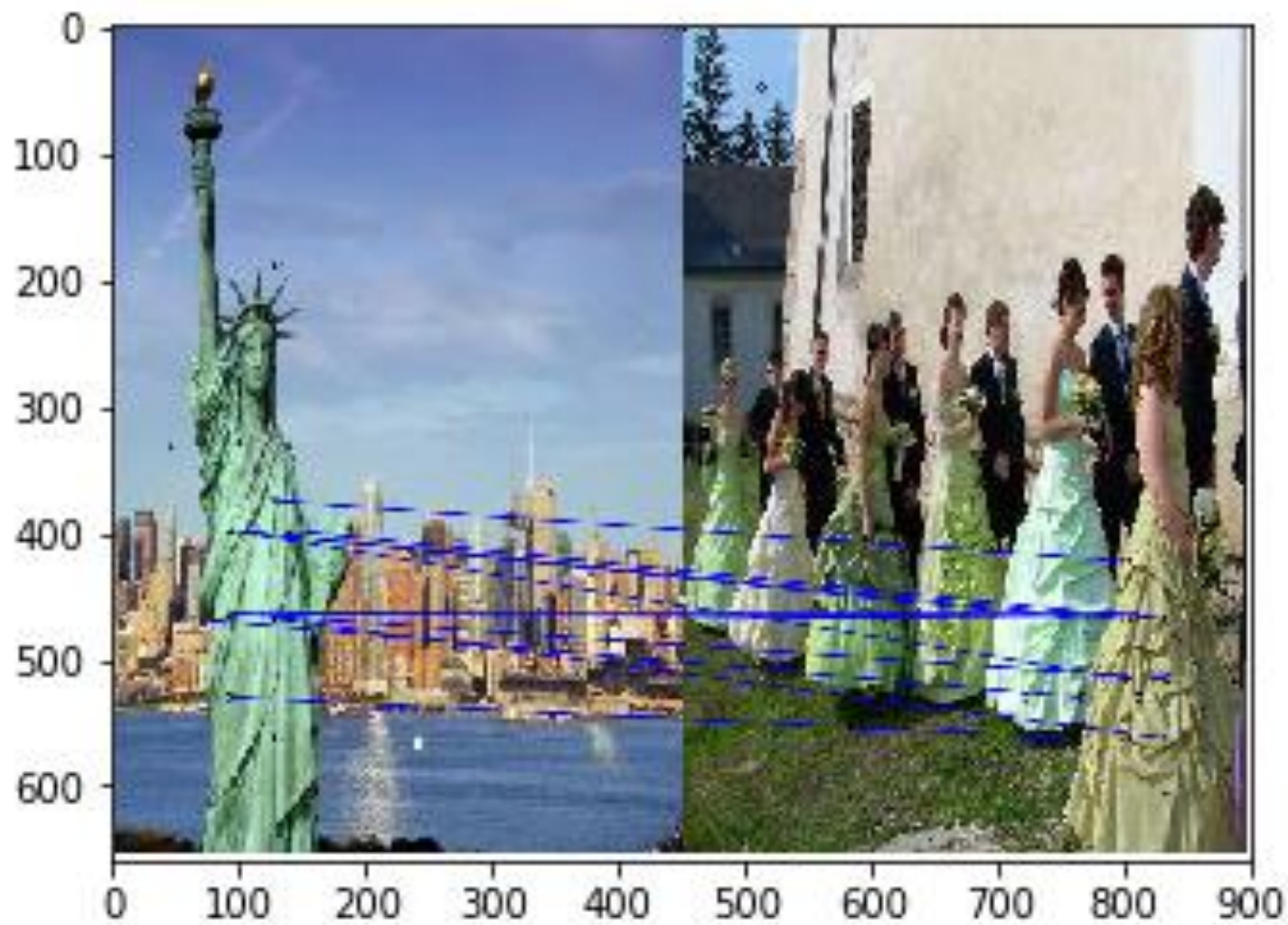
Транзитивность



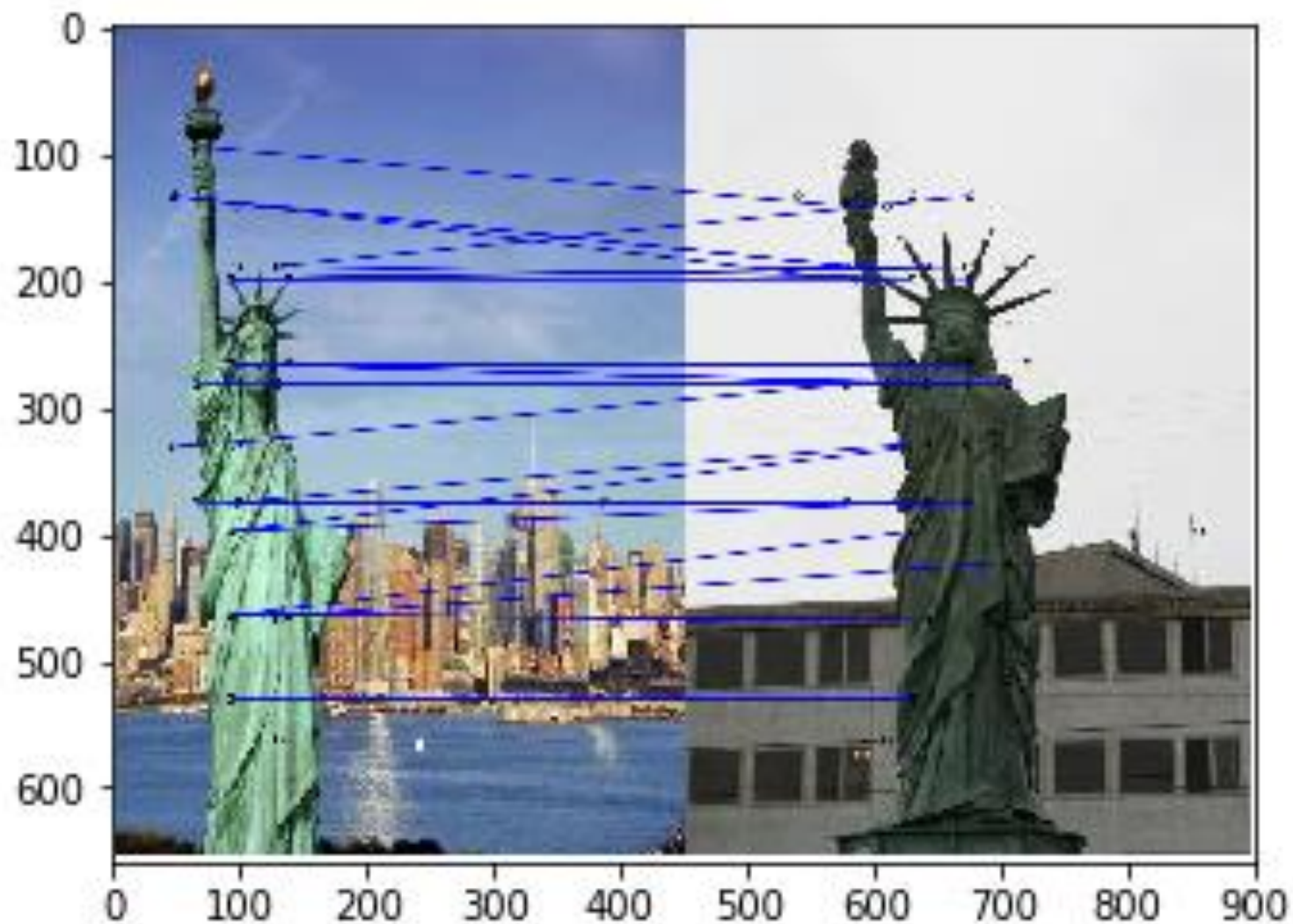
Транзитивность

- Для каждой картинки из Test set
 - Вычисление наиболее подходящих картинок из Index set
 - Аналогичные расчеты для Top-6 найденных
 - Усреднение

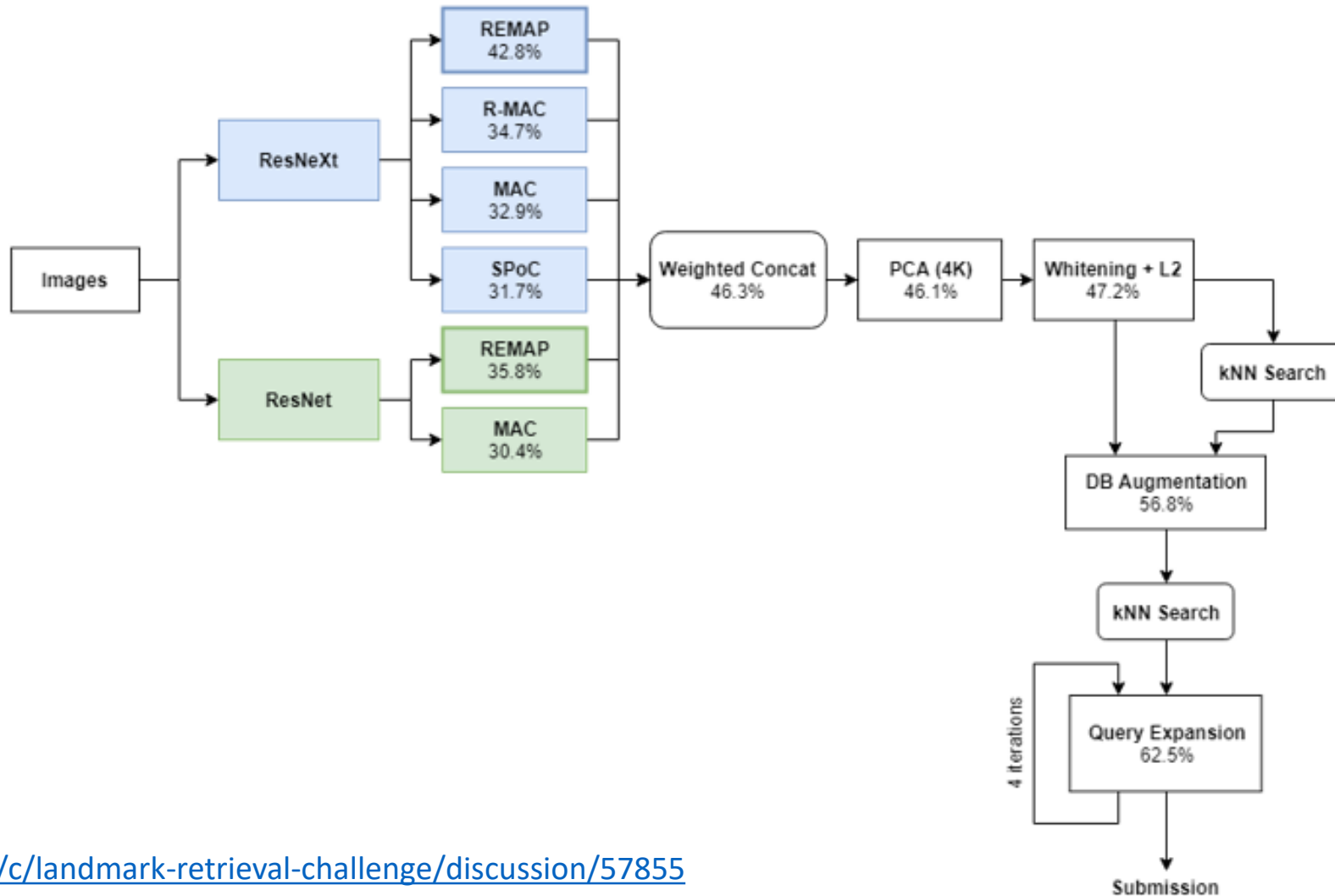
Ошибки модели



Ошибки модели



Решение победителей



- <https://www.kaggle.com/c/landmark-retrieval-challenge/discussion/57855>

Нюансы конкурса

- С течением времени данных становится меньше
- Метаданные EXIF в картинках
- Объявление используемых внешних источников было открыто до дедлайна

Спасибо за внимание!