

## РАСПОЗНАВАНИЕ ИСТОРИЧЕСКИХ ЗДАНИЙ ПО ФОТОГРАФИИ

*Беляев Андрей Юрьевич*

*Студент*

*Факультет ВМК МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия*

*E-mail: abelyaev.vmk@gmail.com*

В работе рассматривается следующая задача: по входной фотографии идентифицировать историческое здание с использованием базы снимков известных исторических объектов. Более формальная ее постановка будет такой: пусть дан массив изображений  $I_1, I_2 \dots I_n$ , где каждому из них присвоена метка  $\xi_1, \xi_2 \dots \xi_m$  в соответствии с тем историческим объектом, который на нем изображен ( $m \leq n$ ). Пусть на вход подается  $I_{n+1}$  изображение. Необходимо понять, какую именно метку  $\xi_j$  нужно присвоить входному изображению  $I_{n+1}$ , то есть, другими словами, какой исторический объект на нем находится.

В данной работе используется специальный детектор для нахождения ключевых точек для каждого изображения  $I_i$  из входного массива. После нахождения всех ключевых точек, каждой из них ставится в соответствие дескриптор. Для каждой метки  $\xi_j$  составляется конкатенация  $D_j$  лучших по некоторой метрике дескрипторов всех изображений  $I_{i_j}$  с меткой  $\xi_j$ , и затем задача может быть решена с помощью поиска изображения по содержанию, то есть поиска изображения  $I'$  из  $I_1 \dots I_n$  такого, что на нем находится то же здание, что и на входном изображении  $I_{n+1}$ . Для этого достаточно сравнить дескрипторы изображения  $I_{n+1}$  и конкатенацию дескрипторов  $D_j$  для каждой метки  $\xi_j$ . В итоге выбирается метка  $\xi_{j_{n+1}}$  такая, что результат сравнения дескрипторов изображения  $I_{n+1}$  с дескрипторами  $D_{j_{n+1}}$  был наилучшим.

Основная проблема заключается в организации базы изображений исторических объектов таким образом, чтобы

- независимо от угла съемки, времени суток и погодных условий, для любого входного изображения  $I_{n+1}$  с объектом, который присутствует в базе, нашлась верная метка  $\xi_{j_{n+1}}$
- алгоритм нахождения соответствующей метки  $\xi_{j_{n+1}}$  для входного изображения  $I_{n+1}$  работал в режиме реального времени

Для решения первой задачи достаточно сделать обширную базу: для каждой метки  $\xi_j$  иметь фотографии соответствующего здания

со многих ракурсов и нескольких масштабов, а также иметь возможность переключения поиска по дневной и ночной базе, по летней и зимней. Чтобы решить вторую задачу, необходимо существенно сократить время работы и количество сравнений для каждого входного изображения  $I_{n+1}$ . Для этого вводится новый способ сравнения дескрипторов, позволяющий отсекаать те изображения, сравнение с которыми заведомо не даст хороших результатов, а также сузить круг потенциальных решений, то есть, например, дополнительно сообщать приблизительное местоположение исторического объекта.

Проводилась серия экспериментов, в которых с определенной связкой детектора и совокупности дескрипторов были получены результаты с 90% точностью распознавания.

### Литература

1. Harris C. Stephens M. A combined corner and edge detector // In Proceedings of the 4th Alvey Vision Conference, 1988, P. 147–151.
2. Lowe D. Distinctive image features from scale-invariant keypoints // International Journal of Computer Vision, vol. 60, no. 2, 2004, P. 91–110.
3. Dalal N. Triggs B. Histograms of Oriented Gradients for Human Detection // In Proceedings of Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2005, P. 886–893.