

Редукция структурного описания изображений при распознавании объектов

Зеленская Татьяна Евгеньевна

Научный руководитель – д.т.н., проф. Гороховатский В.А.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники
e-mail: t.e.zelenskaya@gmail.com

The paper discusses intellectual image processing in computer vision systems. Offered method of forming the structural description of compressed, which reduces the computational cost.

В настоящее время для решения прикладных задач компьютерного зрения, таких как классификация и распознавание изображений, эффективно применяются структурные методы анализа двумерной информации, в которых описание визуального объекта представляется в виде множества характерных признаков (ХП). Это множество отражает конструкцию образа в виде набора точек некоторого пространства и множества соответствующих им дескрипторов [1-4].

Одним из самых распространённых методов получения структурного описания изображения есть метод SURF (Speeded Up Robust Features) [2]. С помощью этого метода осуществляется поиск отличительных точек изображения. Определение точек происходит путём вычисления детерминанта матрицы Гессе - гессиана. Координаты, в которых гессиан достигает экстремума, и есть искомые точки с максимальным изменением градиента яркости. Для двумерной функции детерминант Гессе определяется таким образом:

$$H(f(x, y)) = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} & \frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} \\ \frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} & \frac{\partial^2 f}{\partial y^2} \end{bmatrix}$$
$$\det(H) = \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} \frac{\partial^2 f}{\partial y^2} - \left(\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} \right)^2$$

где H – матрица Гессе, $f(x, y)$ — функция изменения яркости.

На рисунке 1 приведено изображение морского млекопитающего – кита с отмеченными на нём ключевыми точками SURF.

Дескрипторы SURF – числовые векторы из 64 элементов, отображающих флукутации градиента яркости в окрестности точки-признака. Векторы инвариантны к повороту, смещению, масштабированию объекта, а также

изменению освещенности.

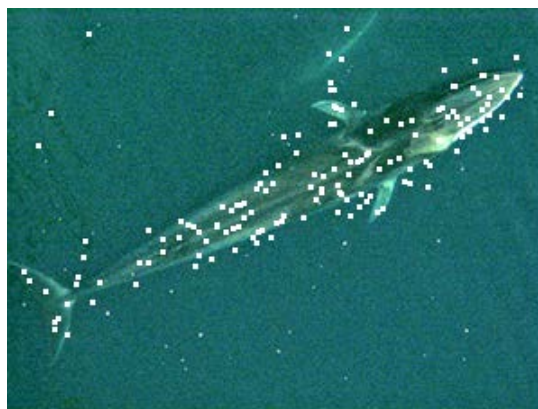


Рис. 1. Изображение кита с выделенными ХП

Одним из путей трансформации полученного методом SURF множества в целях улучшения результативности распознавания является кластеризация, которая приводит к объединению схожих элементов в группы, что позволяет сжать описание и работать только с центрами кластеров. Вектора SURF p, q считаются схожими, если евклидово расстояние d между ними меньше некоторого порогового значения δ .

$$d(p, q) = \sqrt{\sum_{k=1}^n (p_k - q_k)^2}.$$

Редукция может быть осуществлена удалением из описания схожих между собой точек, либо отбором признаков, сходство которых превышает некоторый порог. Сосредоточение на сжатом подмножестве ключевых признаков улучшает достоверность распознавания, уменьшает объем признакового пространства и сокращает вычислительные затраты.

Литература:

1. Шапиро Л. Компьютерное зрение/ Л. Шапиро, Дж. Стокман; перю с англ. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006 - 752 с.
2. Bay H/ Surf: Speeded up robust features/ H/ Bay, T. Tuytelaars, L. Van Gool// European Conference on Computer Vision. - 2006. - P.404-417.
3. Гороховатский В.А. Структурный анализ и интеллектуальная обработка данных в компьютерном зрении: монография / В.А. Гороховатский. – Х.: Компания СМИТ, 2014. – 316с.
4. Gorokhovatsky V.A. Application of Granulation of Feature Descriptions in Structural Image Recognition / V.A. Gorokhovatsky, O.A. Kobylin, Yu.A. Kulikov // Telecommunications and Radio Engineering. – 2015, Vol. 74, No 6. – P. 503–514.