

## МЕТОДЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВЫЯВЛЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНО НЕЖЕЛАТЕЛЬНОГО ГРАФИЧЕСКОГО КОНТЕНТА

*Овчаренко Р. И.*

*Российский университет дружбы народов, Москва, Россия, [riovcharenko@gmail.com](mailto:riovcharenko@gmail.com)*

***В докладе представлен метод бинарной классификации статических изображений с выделением особых точек и формированием «мешка визуальных слов» для решения задач выделения нежелательных изображений.***

Ключевые слова: анализ изображений, визуальные слова, классификация изображений.

### **Введение**

Доклад посвящен использованию подхода с выделением особых точек на изображениях (Feature Extraction) применительно к задаче бинарной классификации с целью выявления нежелательного графического контента. Автоматическая фильтрация графического контента становится актуальной, когда речь идёт о людях со слабой психикой и детях, пользующихся интернетом. Задачу классификации предлагается решать с помощью построения структуры типа «мешок визуальных слов» (Bag of Visual Words) и построения гистограмм изображений в пространстве, определяемом этой структурой.

### **Особые точки**

В основе метода «мешка визуальных слов» лежит предположение о существовании особых точек (interest points) на изображении, которые являются устойчивыми относительно масштабирования, вращения, переноса, общего изменения яркости изображения. Алгоритмами для выделения таких особых точек являются, например, SIFT (Scale Invariant Feature Transform [1]) и SURF (Speeded-Up Robust Features [2]). Выделяемые этими алгоритмами особые точки являются, по сути, точками локального экстремума интенсивности яркости. После выделения наиболее выделяющихся особых точек формируется их дескриптор – описание области вокруг особой точки. Дескрипторы представляют собой векторы заданной размерности.

### **Мешок визуальных слов**

Дескрипторы, выделенные с изображений из обучающей выборки, объединяются в одно множество дескрипторов. Полученное множество пропускается через алгоритм кластеризации, например, FOREL (FORmal Element [3]), k-means (k-средних) с целью формирования некоторых «классов» дескрипторов. В такой схеме дескрипторы называются «визуальными словами», а само множество называется «мешком визуальных слов».

### **Алгоритм метода**

Процесс классификации изображений с помощью выделения особых точек можно описать следующей последовательностью действий:

1. Создаём обучающую маркированную выборку изображений, содержащую достаточное количество положительных и отрицательных примеров.
2. Извлекаем и описываем особые точки (SIFT, SURF) для каждого изображения из выборки. Полученные дескрипторы записываем в общую структуру в виде векторов.
3. Применяем к полученному множеству дескрипторов алгоритм кластеризации, (FOREL, k-средних, DBSCAN [4]...).
4. По результатам кластерного анализа данных дескрипторов все дескрипторы маркируем как принадлежащие определённому кластеру, составляем гистограммы изображений тестовой выборки в пространстве, заданном мешком визуальных слов.

Таким образом, размерность гистограммы будет равна количеству полученных на предыдущем этапе кластеров. Элементы гистограммы – количество дескрипторов на изображении, принадлежащих определённому кластеру в мешке.

5. Поставив в соответствие каждому изображению его гистограмму, пропускаем полученную выборку через классификатор, например, kNN или SVM (Support Vector Machine [5]). Гистограммы изображений, полученные на предыдущем шаге, являются векторами фиксированной размерности. Обучив классификатор на гистограммах изображений из обучающей выборки, в дальнейшем можно будет определять принадлежность того или иного изображения классу нежелательных. Для этого потребуется вычислить его гистограмму, как для объектов обучающей выборки.

### Выводы

В настоящий момент ведётся работа по созданию программной реализации метода с целью проверки его работоспособности и эффективности.

### Литература

1. Distinctive Image Features from Scale-Invariant Keypoints, David G. Lowe, 2004, <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.157.3843&rep=rep1&type=pdf>.
2. SURF: Speeded Up Robust Features, Herbert Bay, Tinne Tuytelaars, Luc Van Gool, 2006, <http://www.vision.ee.ethz.ch/~surf/eccv06.pdf>
3. Прикладные методы анализа данных и знаний Новосибирск Н. Г. Загоруйко: Изд-во Ин-та математики, 1999, 270 с. ISBN 5-86134-060-9
4. Martin Ester, Hans-Peter Kriegel, Jörg Sander, Xiaowei Xu (1996-). "A density-based algorithm for discovering clusters in large spatial databases with noise". In Evangelos Simoudis, Jiawei Han, Usama M. Fayyad. Proceedings of the Second International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD-96). AAAI Press. pp. 226–231. ISBN 1-57735-004-9
5. Лекции по методу опорных векторов, К. В. Воронцов, 2007, <http://www.ccas.ru/voron/download/SVM.pdf>

## METHODS FOR AUTOMATIC INAPPROPRIATE IMAGE DETECTION

*Ovcharenko R. I.*

*Peoples' Friendship University of Russia, riovcharenko@gmail.com*

***The method for inappropriate image detection based on binary classification with interest point extraction and bag-of-visual-words approach is presented.***

Key words: image analysis, visual words, image classification.