

# Метод выявления текстурных свойств заданных классов изображений

Е.В. Гурлина<sup>1</sup>, Р.А. Парингер<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева, Московское шоссе 34а, Самара, Россия, 443086

<sup>2</sup>Институт систем обработки изображений РАН - филиал ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН, Молодогвардейская 151, Самара, Россия, 443001

## Аннотация

В статье рассматривается один из методов для выявления текстурных свойств заданных классов изображений. Вводится определение текстурных свойств и важность их применения. Автором предлагается алгоритм по решению задачи классификации и приводится описание набора входных данных. Особое внимание уделяется применению такой процедуры на большом количестве изображений. Основным выводом статьи является заключение о качестве классификации двадцати восьми различных классов фотоснимков.

## Ключевые слова

Классификация изображений, текстура, свойства текстуры

## 1. Введение

Текстурные свойства - это те характеристики изображения, которые явно указывают на принадлежность его к определенному классу. Их вычислениями занимался Роберт М. Харалик, который в 1973 году придумал метод, основанный на составлении специальных матриц.

В данной работе был собран набор текстурных данных и разделён по соответствующим классам. После чего признаки с похожими свойствами были объединены и разделены на информативные и неинформативные. По итогу работы было оценено качество классификации с поданной на вход тестовой выборкой изображений и проверено, какое количество фрагментов было отнесено к конкретному классу фотоснимков.

## 2. Метод выявления текстурных свойств заданных классов изображений

Метод выявления текстурных свойств можно разбить на следующие этапы:

1. Выбор исходных данных.
  - а) Составление набора данных и разделение его по классам.
  - б) Выявление признаков, различающих элементы заданного класса от остальных, но не различающих элементы одного класса.
  - в) Объединение признаков со схожими текстурными свойствами.
2. Оценка информативности.
  - а) Ранжирование признаков с дальнейшей комбинацией.
3. Отбор информативных признаков.
  - а) Извлечение информативных и неинформативных признаков.
  - б) Получение текстурных свойств заданных классов изображений.
4. Проверка точности полученных результатов.

Информативность сформированных комбинаций признаков оценивалась по результатам классификации тестовой выборки, состоящей из набора изображений включающий 47 классов со 120 образцами в формате .jpg.

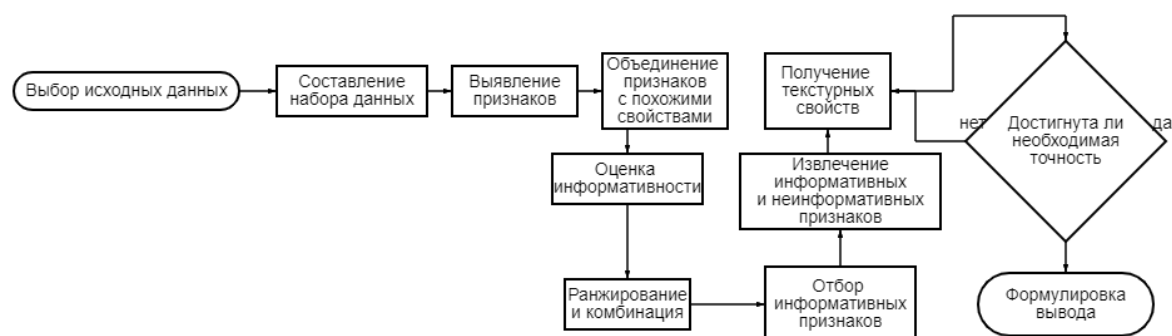


Рисунок 1: Схема алгоритма

Формула точности в задачах классификации может быть определена как количество правильных прогнозов ко всем образцам, представленным для обучения.

$$\text{Precision} = \frac{\text{TP}}{\text{TP} + \text{FP}} * 100\%, \quad (1)$$

где TP – истинно-положительные значения, FP – ошибка первого рода.

### 3. Заключение

По итогам выполнения работы был разработан метод выявления текстурных свойств заданных классов изображений с использованием признаков Харалика. Согласно выбранным критериям были установлены текстурные свойства изображений, которые показали лучшие результаты сегментации классов по сравнению с остальными. Эффективностью работы является то, что алгоритм подходит для решения задачи классификации двадцати восьми различных классов изображений.

Согласно полученным свойствам, на точность классификации влияет показатель минимального числа объекта в листе и минимального количества объектов для разделения внутреннего узла. В случае малого количества фотоснимков в тестовой выборке, этот показатель – 0,02. А точность в первом случае – 18,46, во втором – 31,41. С увеличением параметра, точность уменьшается. При 0,1 она составляет уже в первом случае – 10,6, во втором – 17,39. В случае с большим количеством изображений точность классификации увеличивается.

### 4. Благодарности

Результаты исследования были получены в рамках выполнения государственного задания Минобрнауки России (Проект № 0777-2020-0017), при частичной финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-51-05008.

### 5. Литература

- [1] Vijaya Lakshmi, B. Kernel-based PSO and FRVM: An automatic plant leaf type detection using texture, shape, and color features / B. Vijaya Lakshmi, V. Mohan // Computers and Electronics in Agriculture. – 2016. – Vol. 125. – Vol. 99-112.
- [2] Brynolfsson, P. Haralick texture features from apparent diffusion coefficient (ADC) MRI images depend on imaging and pre-processing parameters / P. Brynolfsson, D. Nilsson, T. Torheim // Scientific Reports. – 2017. – Vol. 7. – P. 4041.
- [3] Löfstedt, T. Gray-level invariant Haralick texture features / T. Löfstedt, P. Brynolfsson, T. Askund, T. Nyholm, A. Garpebring // PLoS ONE. – 2019. – Vol. 14(2).
- [4] Hovland, C.I. Computer simulation of thinking // American Psychologist. – 1960. – Vol. 15(11). – P. 687-693.

- [5] Гурлина, Е.В. Разработка метода выявления текстурных свойств заданных классов изображений с использованием признаков Харалика // Перспективные информационные технологии (ПИТ). – 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ssau.ru/pagefiles/sbornik\\_pit\\_2020.pdf](https://ssau.ru/pagefiles/sbornik_pit_2020.pdf) (дата обращения: 11.12.2020).