

Использование Радон и Фурье преобразований растровых изображений для описания и отслеживания заданных объектов

Падалко М. А., Новиков Е.А.

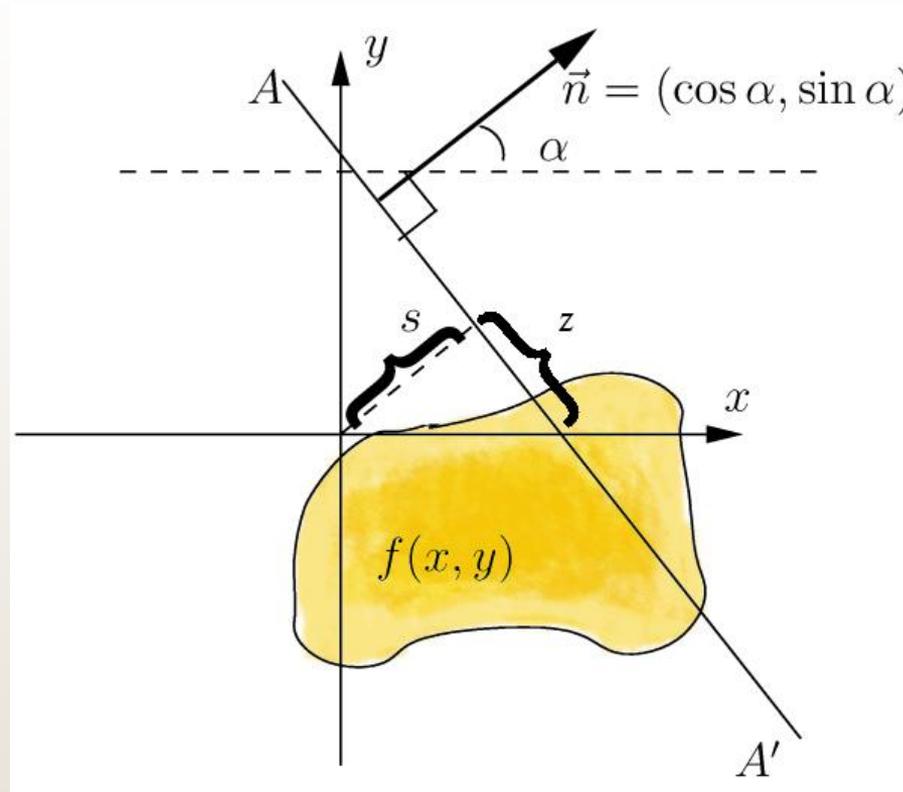
Институт прикладной математики и
информационных технологий БФУ им. И. Канта

17-я Всероссийская конференция
Математические методы распознавания образов
Светлогорск, 19 - 24 сентября 2015

Математический аппарат

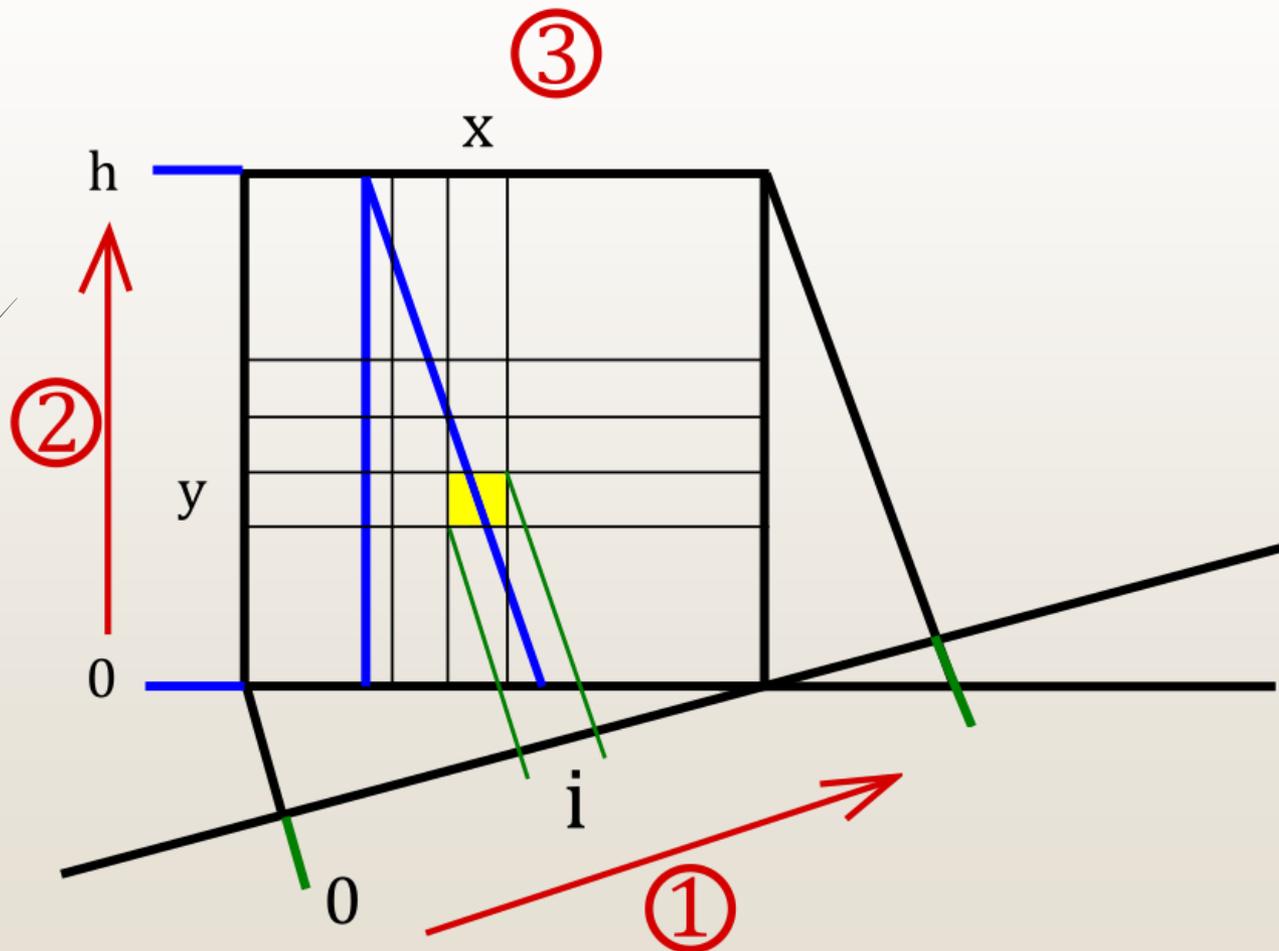
- Прямая Радон-трансформация.
- Фурье-трансформация полученных интегральных проекций.

Преобразование Радона



➔
$$R(s, \alpha) = \int_{-\infty}^{\infty} f(s \cos \alpha - z \sin \alpha, s \sin \alpha + z \cos \alpha) dz$$

Решение



Преобразование Фурье

$$\rightarrow f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^N \left(a_k \cos \frac{k2\pi x}{N} + b_k \sin \frac{k2\pi x}{N} \right)$$

$$\rightarrow a(k) = \frac{1}{N} \sum_{x=0}^{N-1} f(x) \cos \left(kx \frac{2\pi}{N} \right)$$

$$\rightarrow b(k) = \frac{1}{N} \sum_{x=0}^{N-1} f(x) \sin \left(kx \frac{2\pi}{N} \right)$$

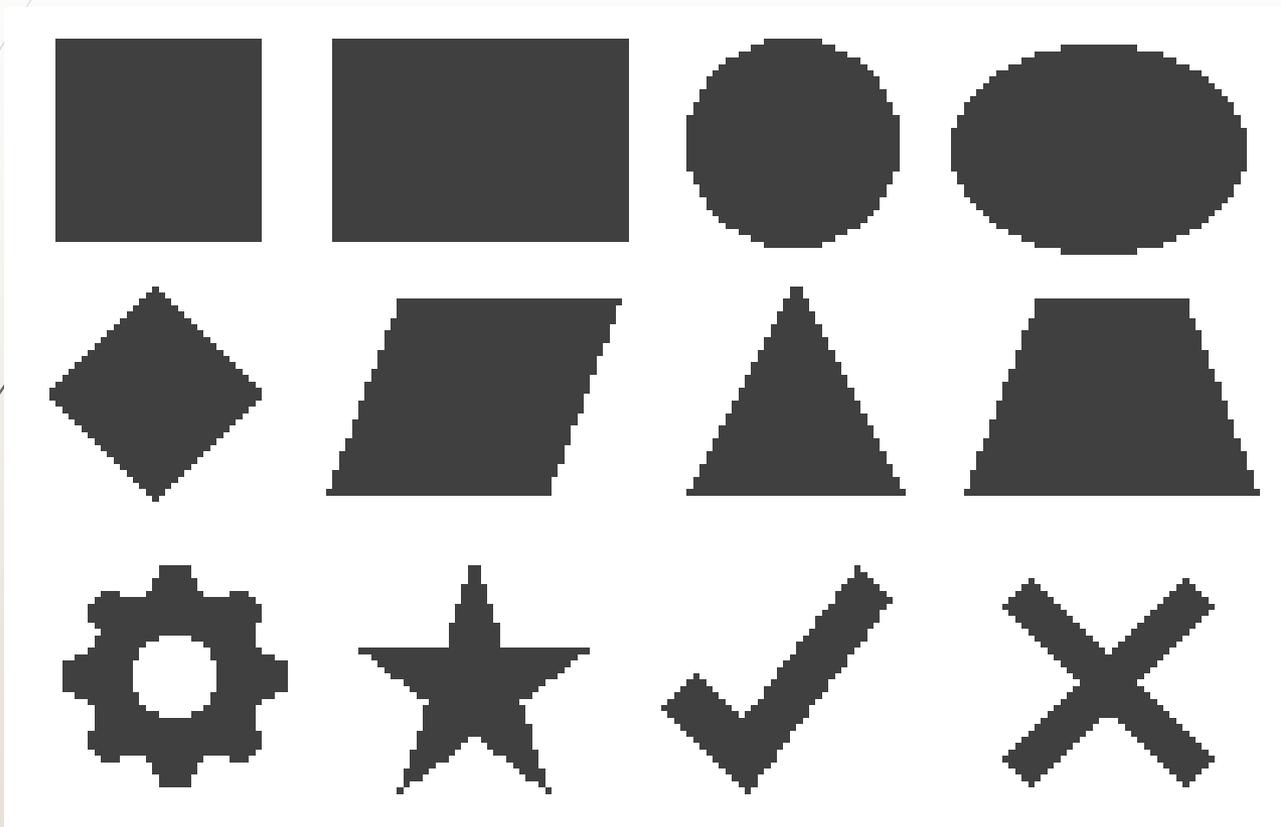
Общий алгоритм

- ▶ Сбор входных данных. Задание параметров:
 - ▶ количество *интегральных проекций Радона* (ИПР);
 - ▶ ширина спектра Фурье-резонаторов для каждой ИПР;
 - ▶ количество вычисляемых первых Фурье-коэффициентов (ФК);
 - ▶ Допустимое отклонение каждого ФК;
 - ▶ Допустимое количество существенно отличающихся ФК.

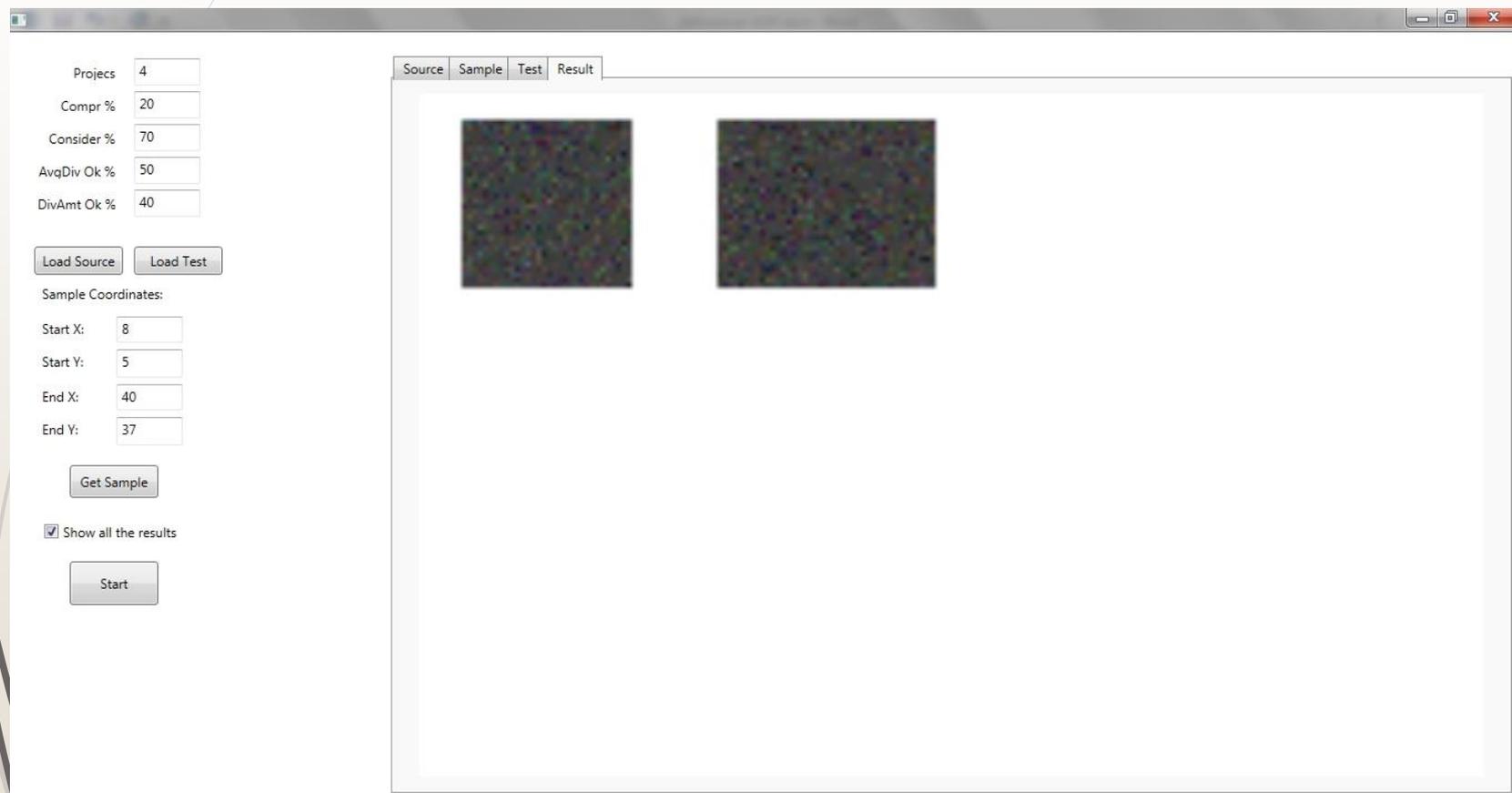
Общий алгоритм

- Построение схемы для вычисления ИПР и массива матриц Фурье-резонаторов.
- Обработка данных. Поиск совпадений.
- Вывод результатов.

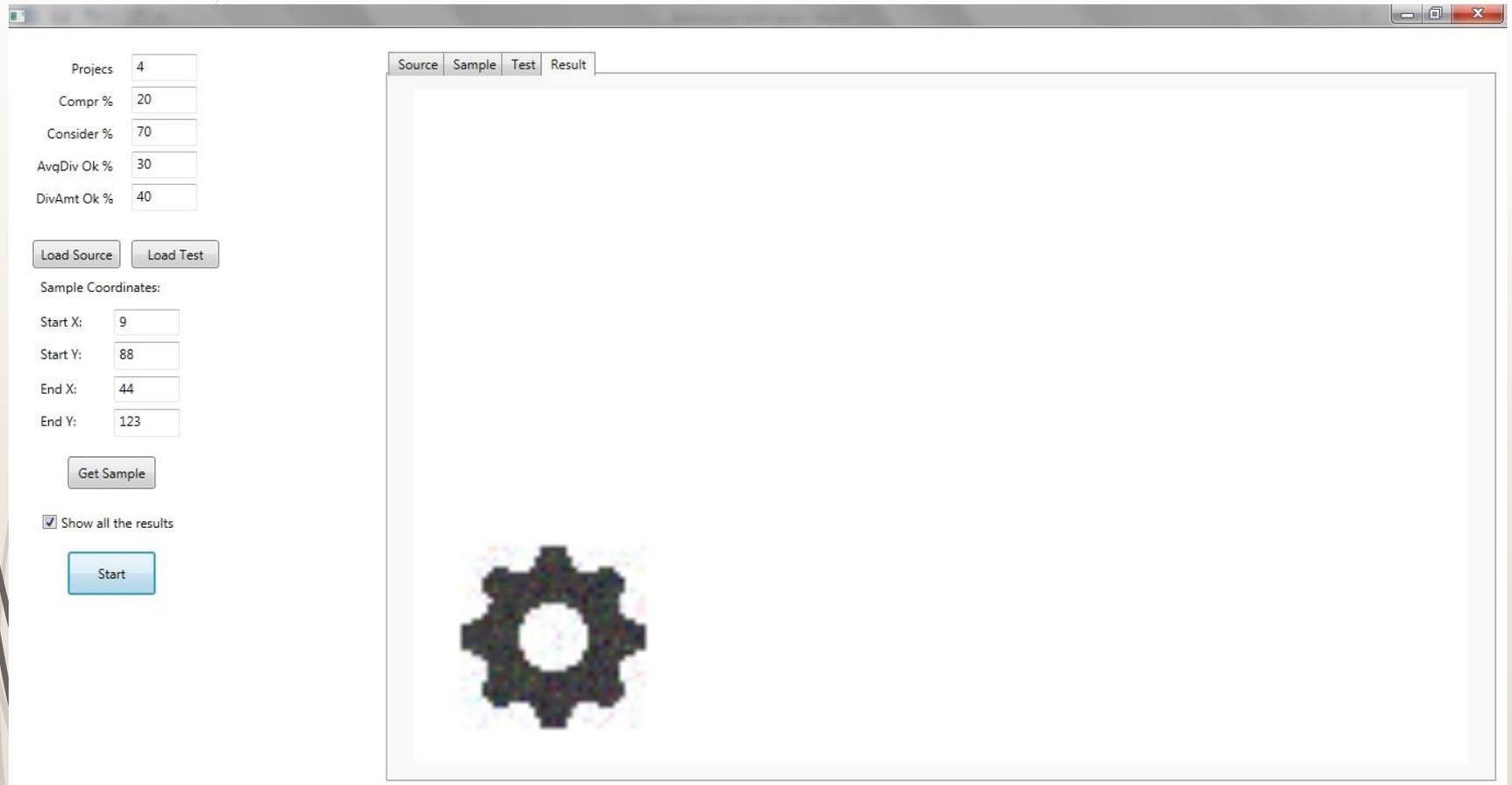
Результаты



Поиск квадрата



Поиск шестерёнки



Ошибки 2-го рода

Projec 4
Compr % 20
Consider % 70
AvgDiv Ok % 60
DivAmt Ok % 45

Load Source Load Test

Sample Coordinates:
Start X: 9
Start Y: 88
End X: 44
End Y: 123

Get Sample

Show all the results

Start

Source Sample Test Result

Реальные задачи

- Распознавание дорожных знаков
- Поиск зрачка человека в кадрах видеопотока

Дорожный знак



Дорожный знак



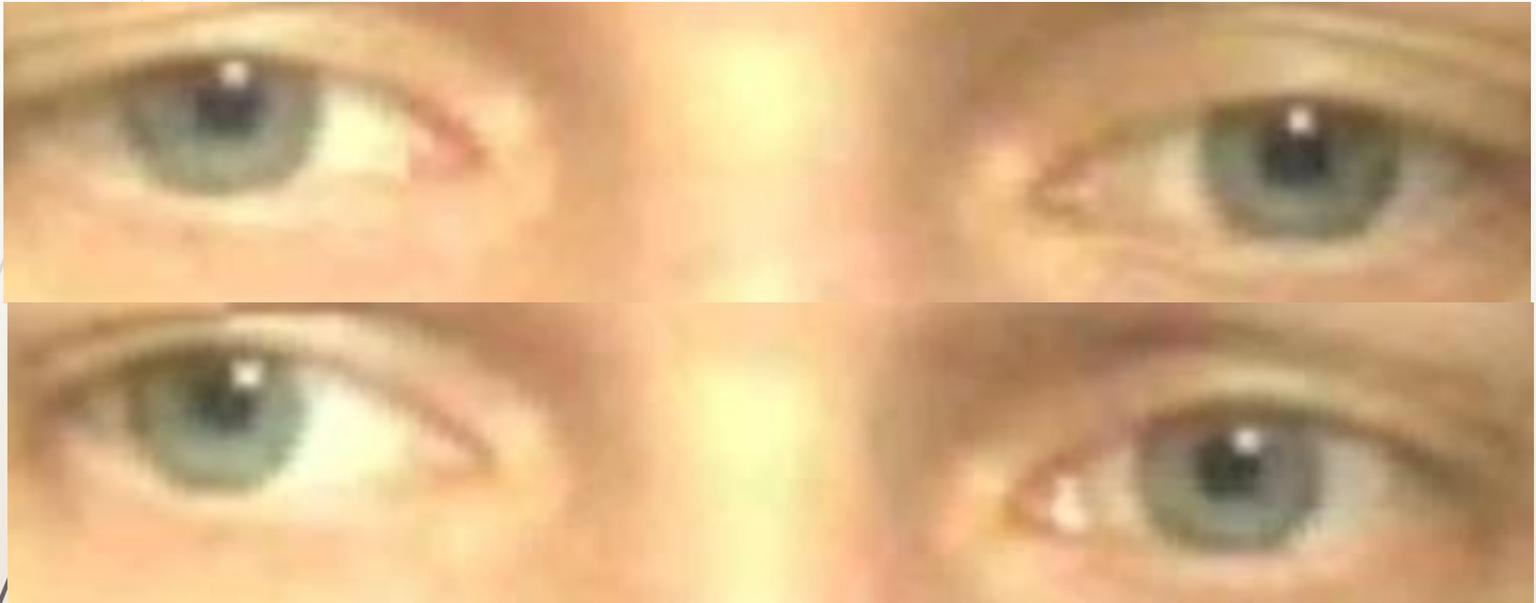
Дорожный знак



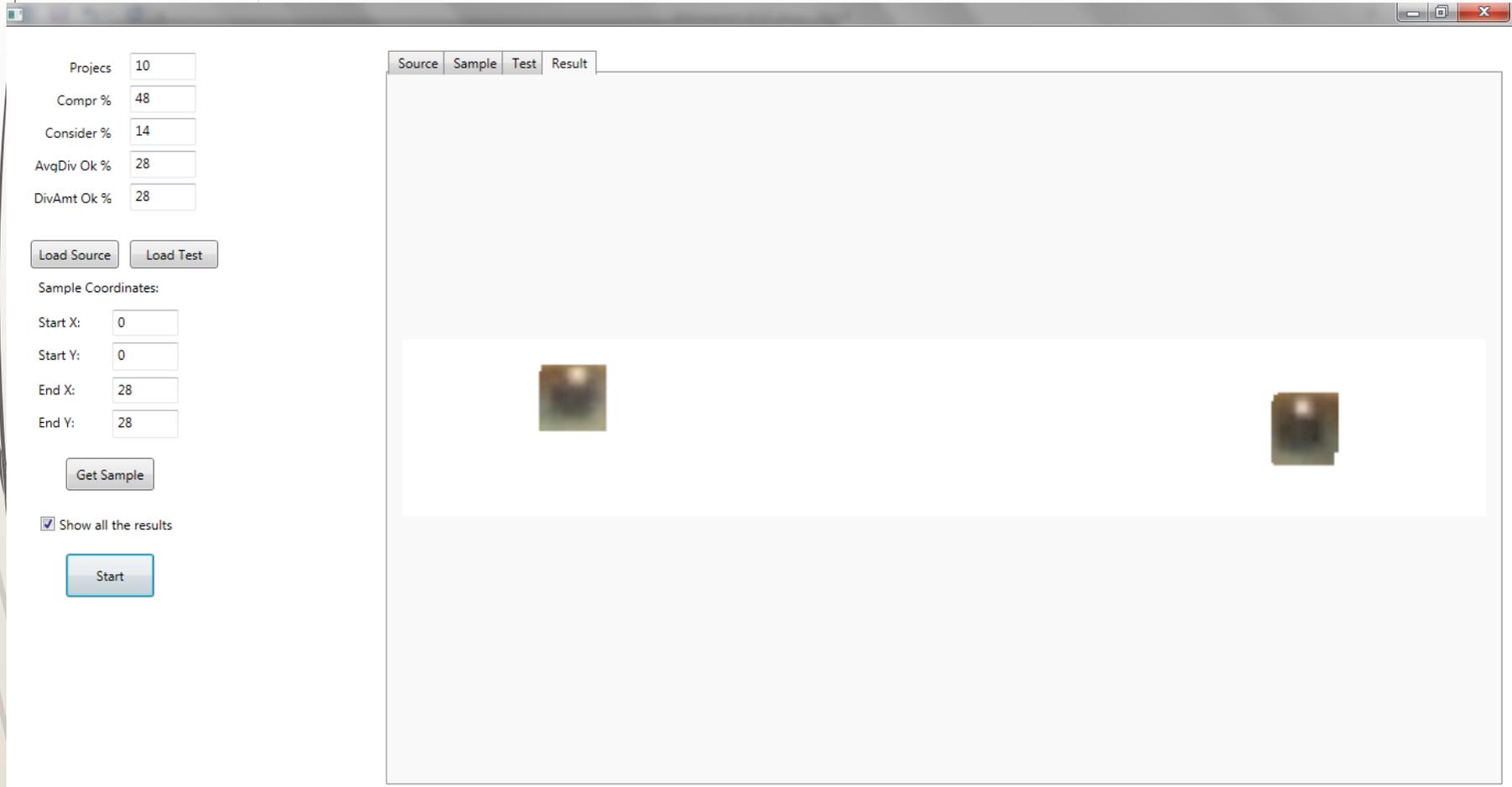
Поиск зрачков



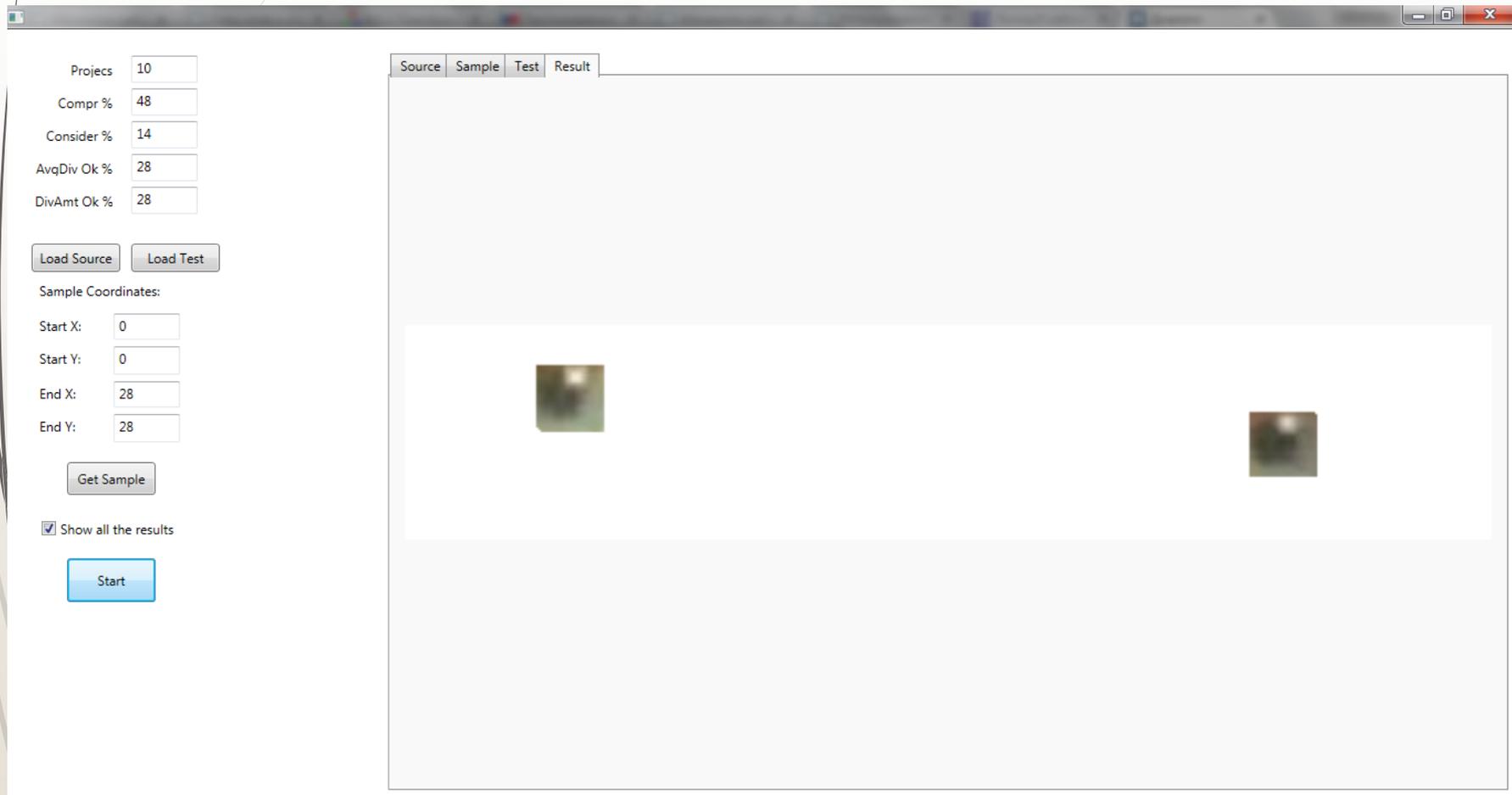
Поиск зрачков



Поиск зрачков



Поиск зрачков



Заключение

1. Получен новый метод нахождения ключевых дескрипторов изображений.
2. На его основе создан рабочий алгоритм.
3. Рассмотрены возможности применения метода в реальных задачах.

Использование Радон и Фурье преобразований растровых изображений для описания и отслеживания заданных объектов

► Спасибо за внимание