

# 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

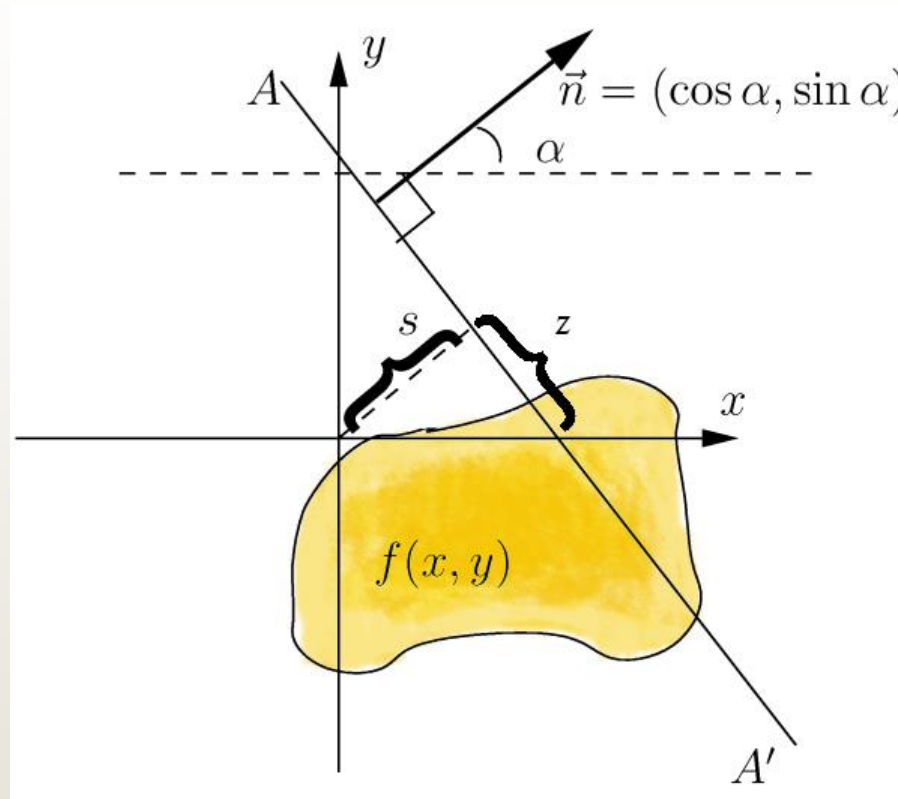
17-я Всероссийская конференция  
Математические методы распознавания образов  
Светлогорск, 19 - 24 сентября 2015

# Математический аппарат

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

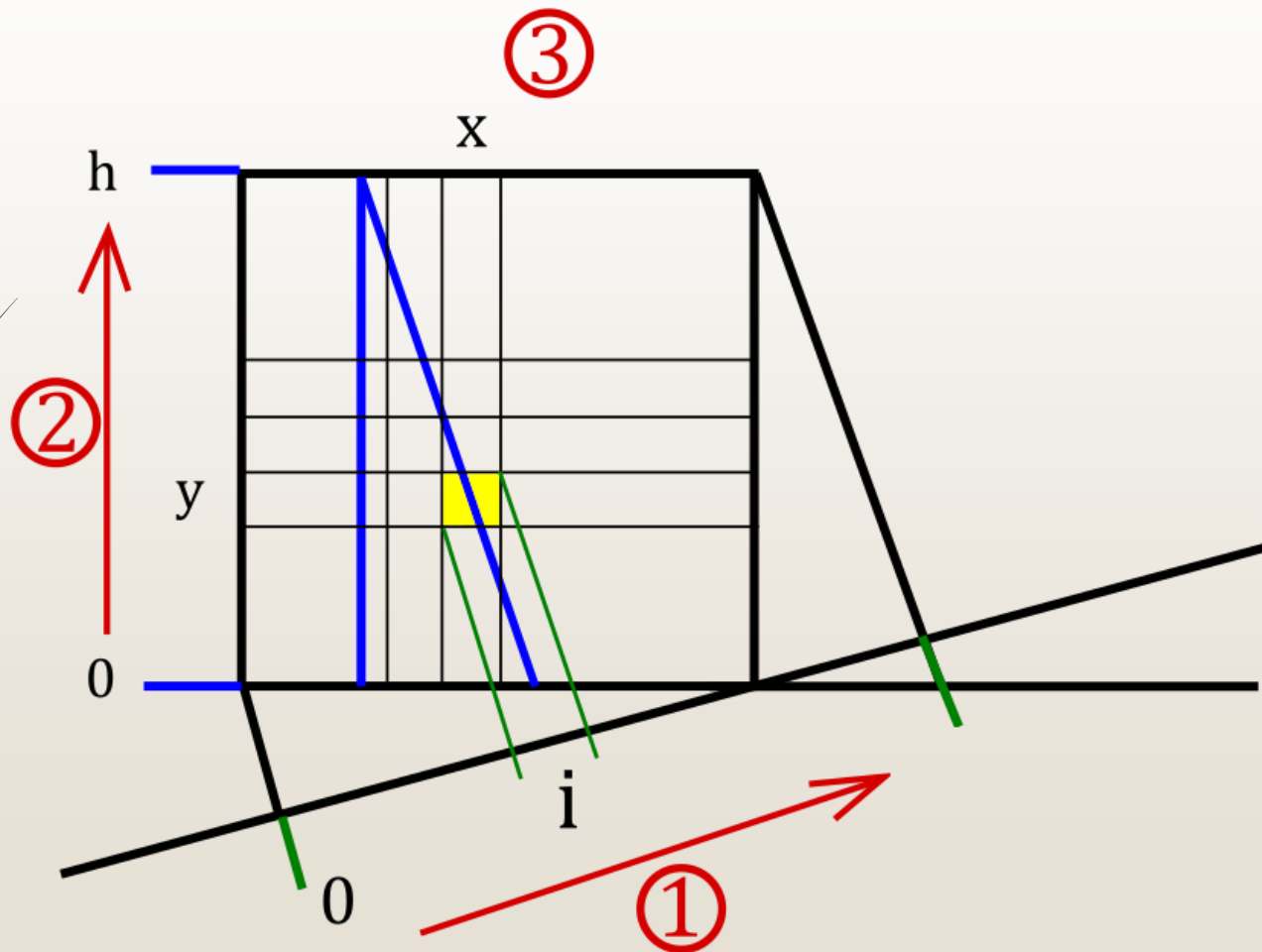
3

# 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

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

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

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

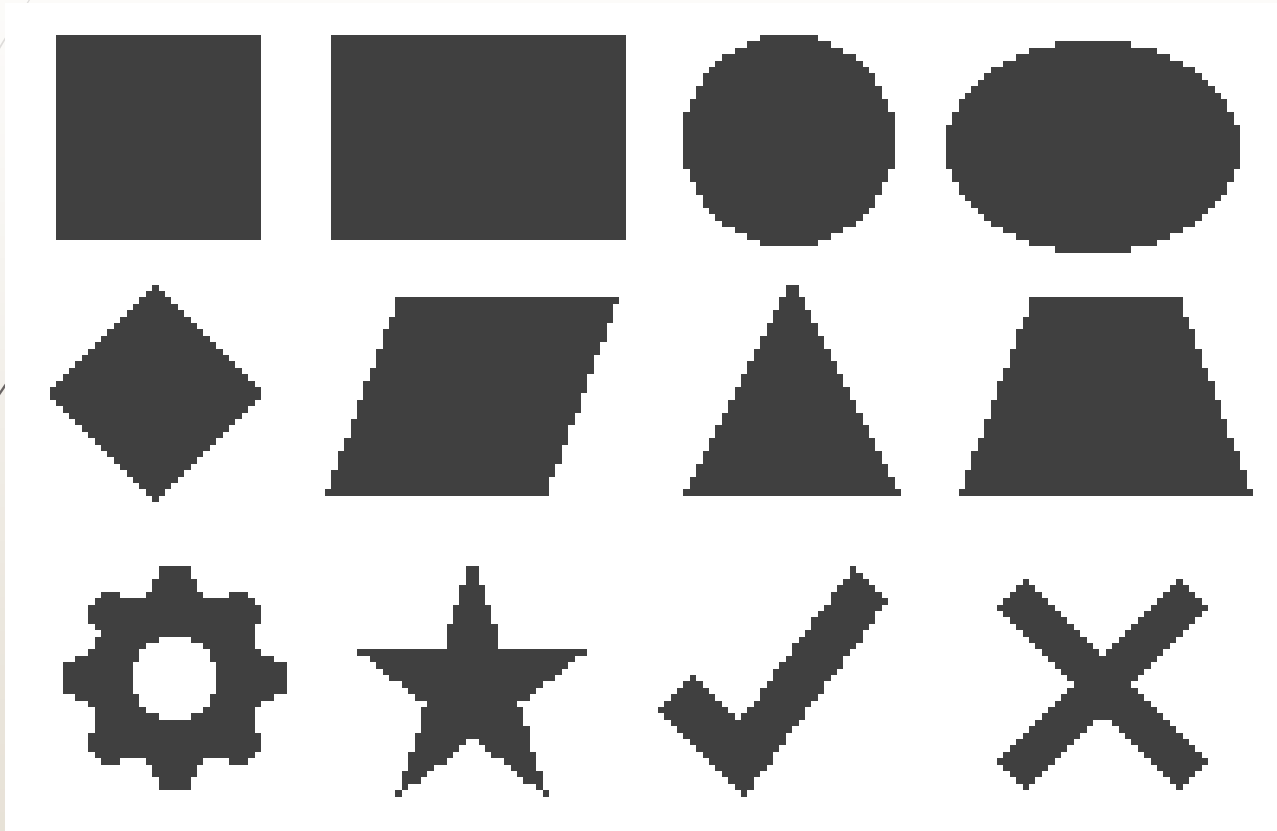
# Общий алгоритм

- ▶ 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

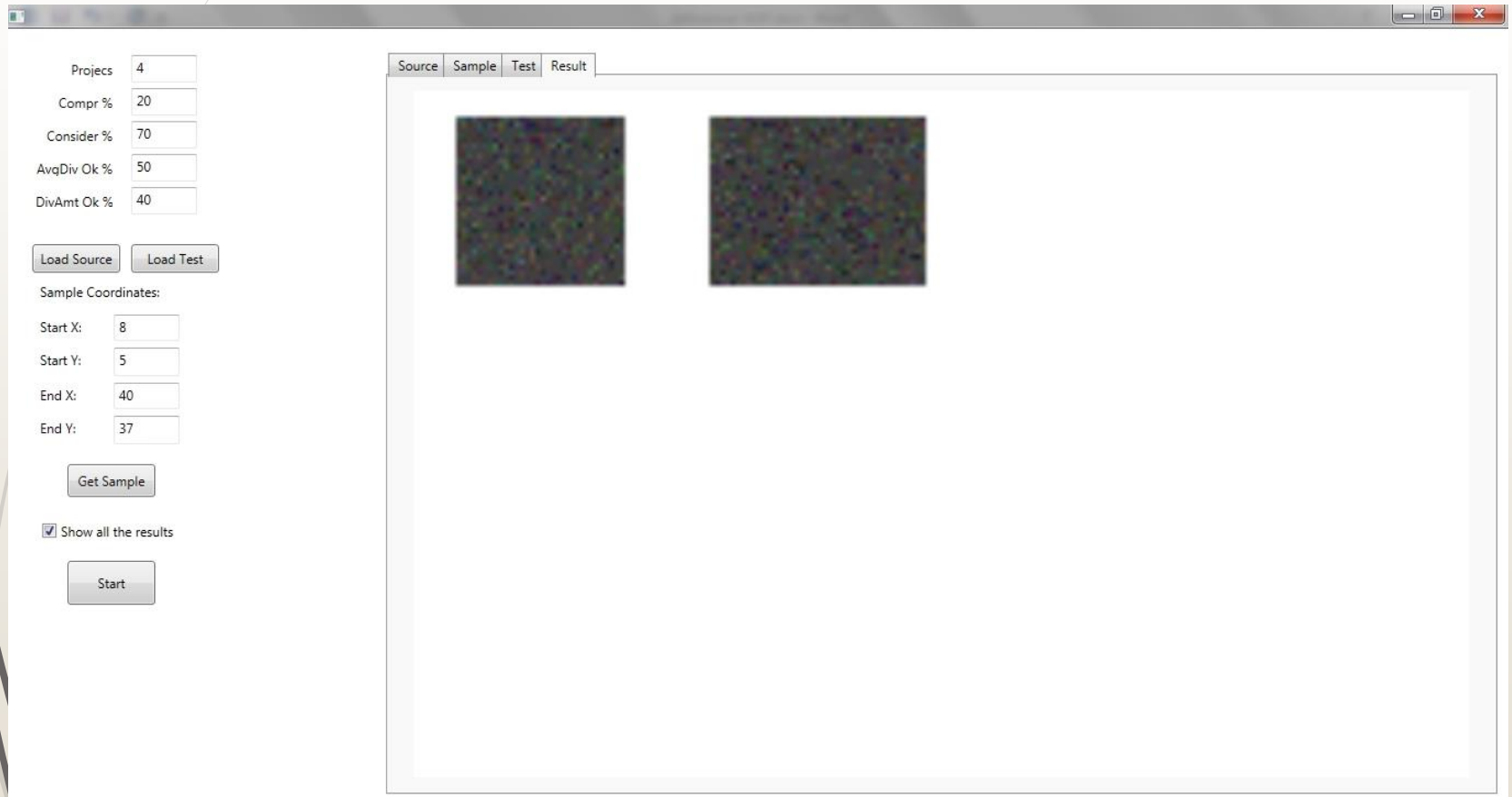
- Построение схемы для вычисления ИПР и массива матриц Фурье-резонаторов.
- Обработка данных. Поиск совпадений.
- Вывод результатов.

# Результаты

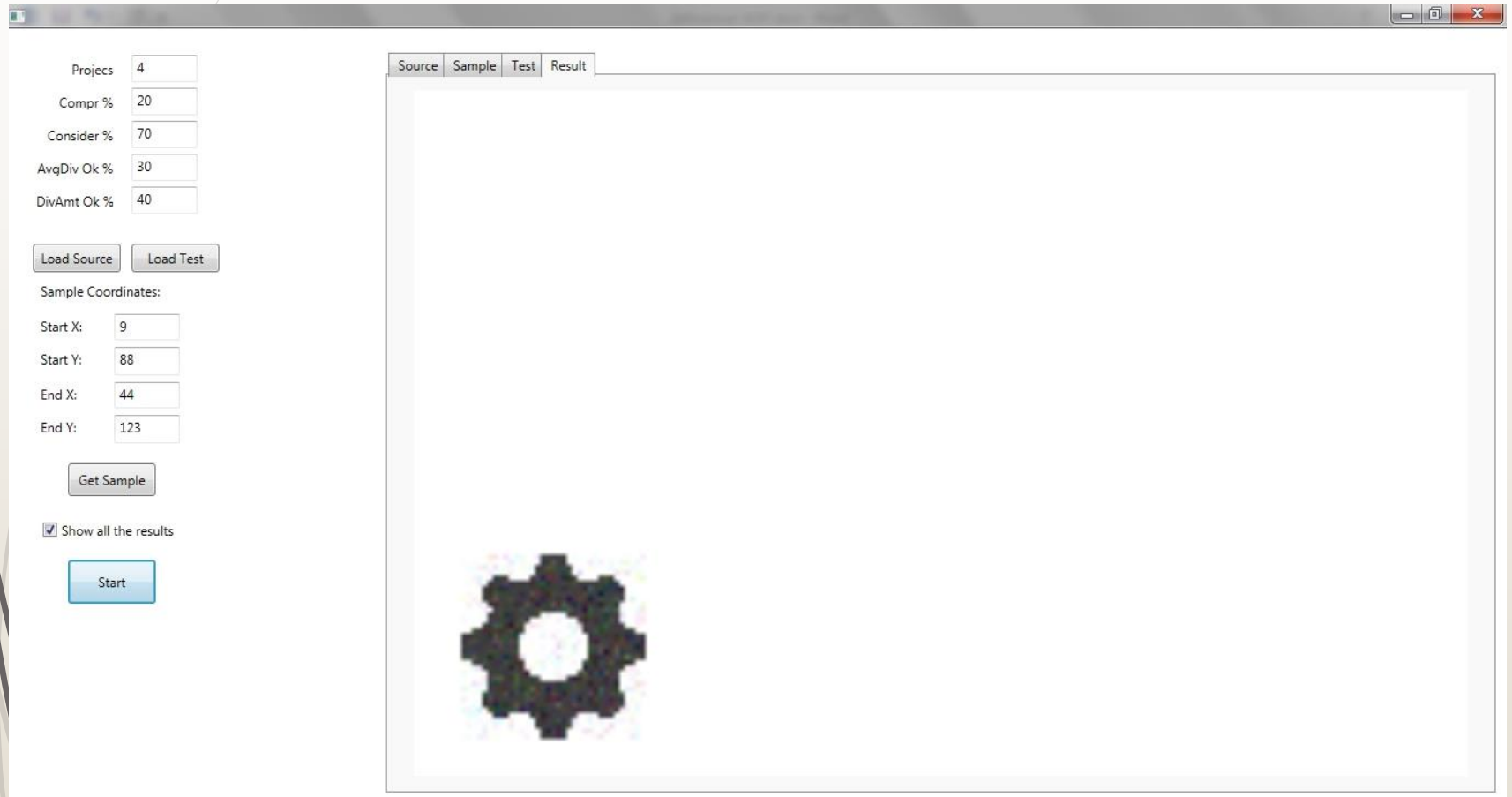




# Поиск квадрата



# Поиск шестерёнки



# Ошибки 2-го рода

The screenshot shows a software application window with a control panel on the left and a main image display area on the right. The control panel includes the following elements:

- Project number: 4
- Compression percentage: 20
- Consideration percentage: 70
- Average Division OK percentage: 60
- Division Amount OK percentage: 45
- Buttons: Load Source, Load Test
- Sample Coordinates section with input fields:
  - Start X: 9
  - Start Y: 88
  - End X: 44
  - End Y: 123
- Button: Get Sample
- Checkbox:  Show all the results
- Button: Start

The main image display area shows a noisy, pixelated version of a gear and a triangle. The window title bar includes tabs for Source, Sample, Test, and Result.

# Реальные задачи

- Распознавание дорожных знаков
- Поиск зрачка человека в кадрах видеопотока

# Дорожный знак



# Дорожный знак



# Дорожный знак

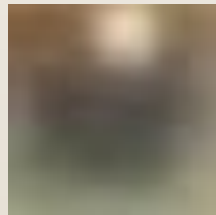


# Поиск зрачков

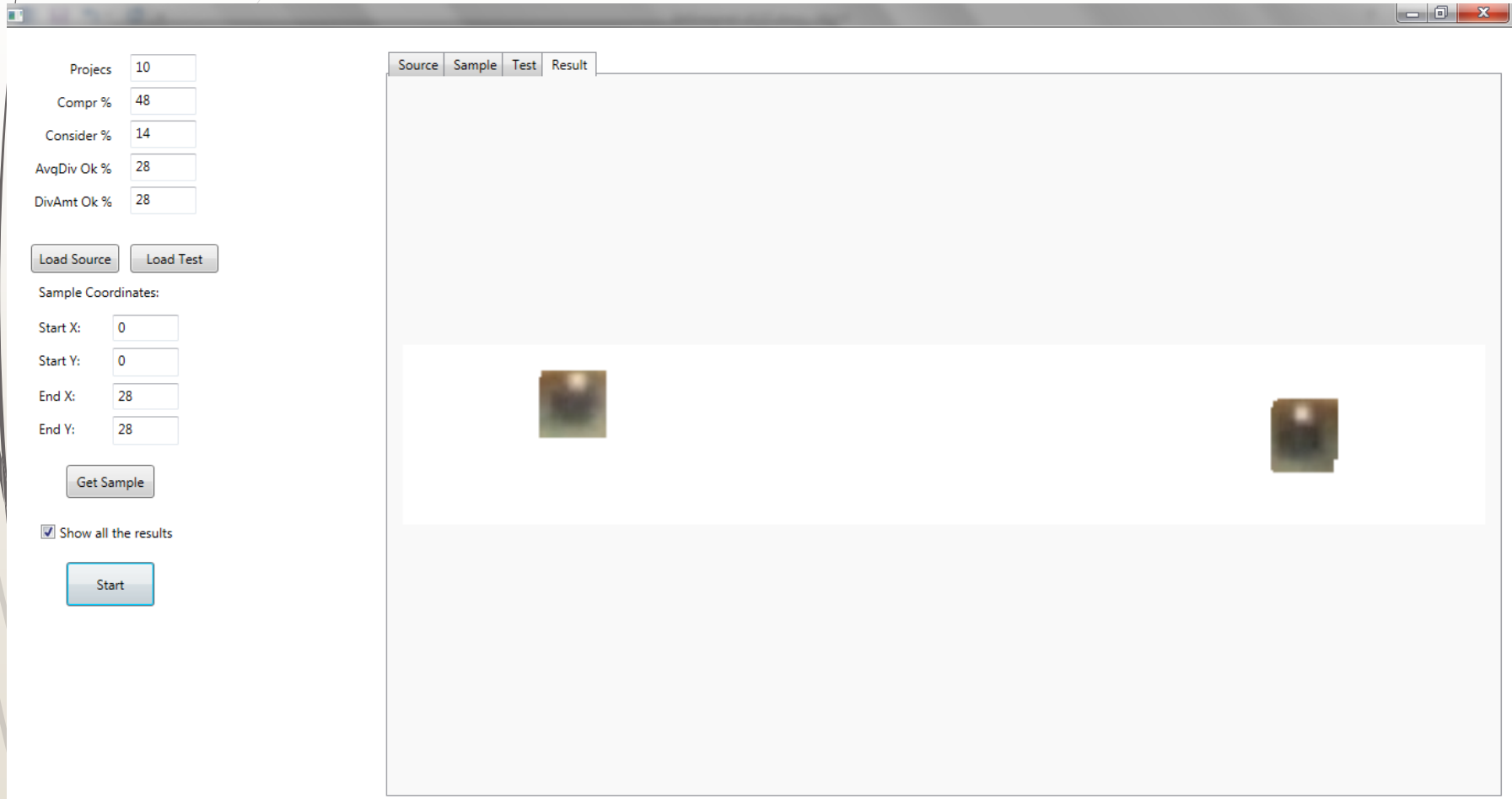




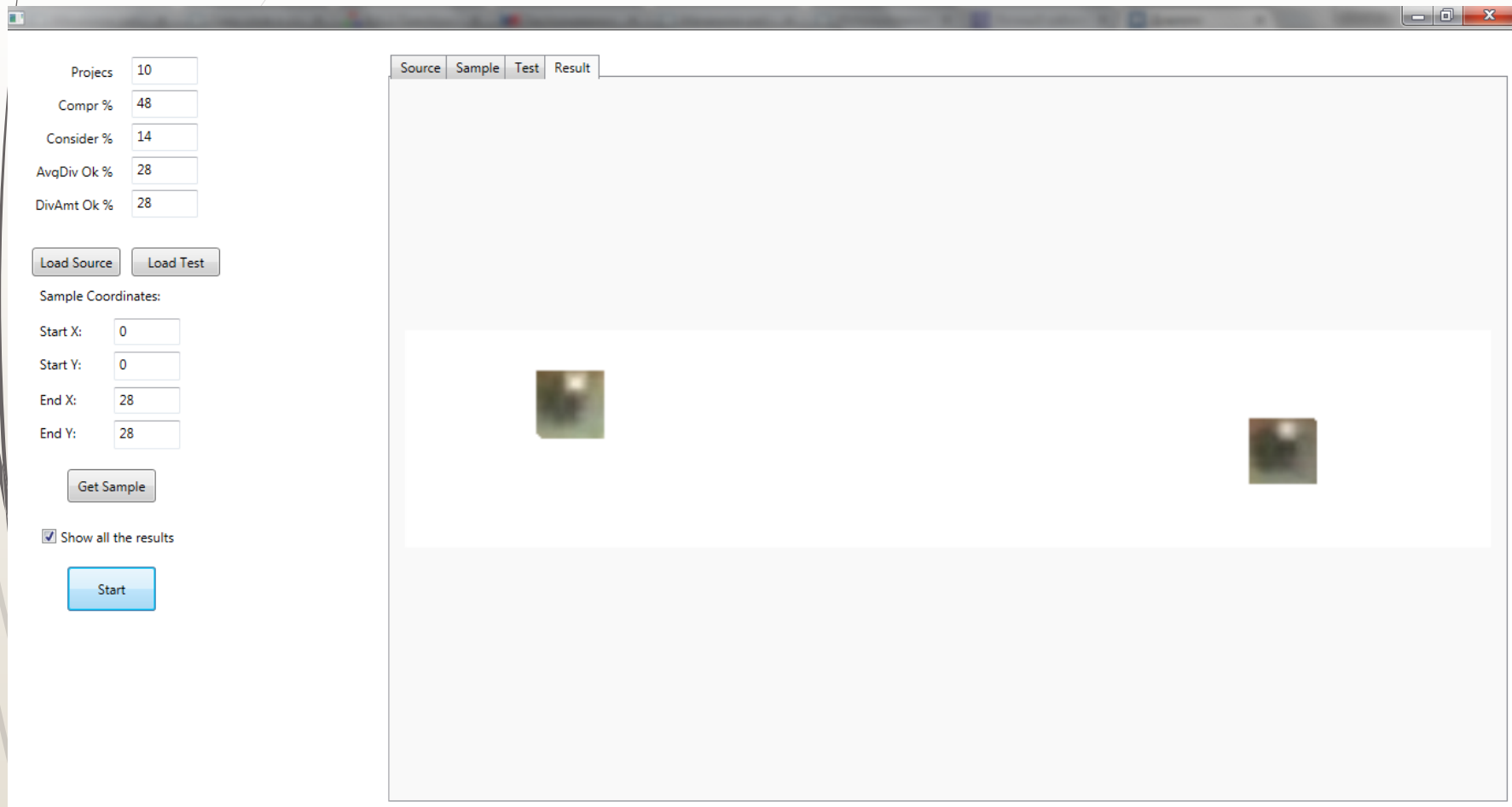
# Поиск зрачков



# 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