
Векторизация контура при распознавании UML-диаграмм

Анускина Ирина, 361 группа
Научный руководитель: Осечкина М.С.

Предметная область

"Распознавание нарисованных диаграмм"

Цель проекта - создать приложения, которое позволит распознавать нарисованные UML диаграммы и в дальнейшем загружать их в CASE-систему

Среда апробации приложения – metaCASE система QReal

Постановка задачи

- Получить векторное представление входного растрового изображения (отсканированной или сфотографированной диаграммы)
 - Изучить существующие алгоритмы векторизации
 - Реализовать алгоритм векторизации, отвечающий следующим требованиям:
 - обработка контура произвольной ширины
 - корректная обработка разветвлений на растре
 - возможность частичного разбиения диаграммы на объекты
 - отсутствие ложных ответвлений
 - Проанализировать результаты работы алгоритма в зависимости от различных характеристик входного растрового изображения
 - ширины контура
 - шумов
 - размытия
-

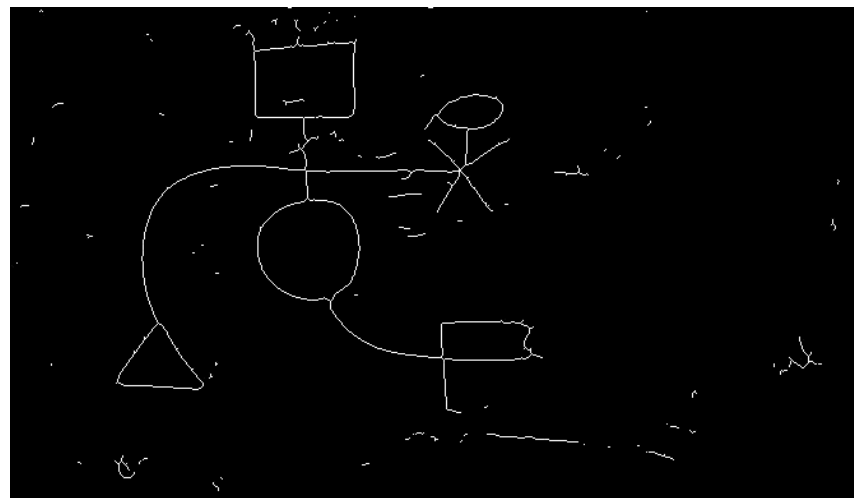
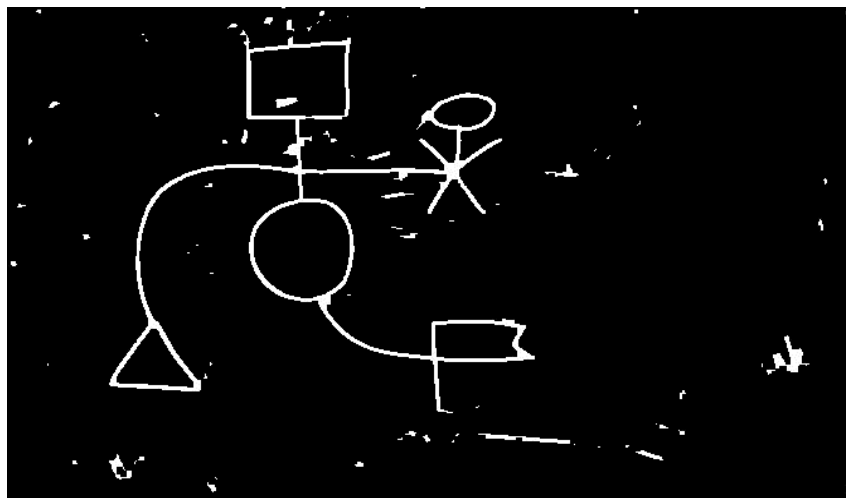
Обзор существующих подходов

- Алгоритмы попиксельного утончения
(thinning algorithms)
 - Алгоритмы отслеживания контура
(contour following algorithms)
 - Median line determining algorithms
-

Алгоритмы попиксельного утончения

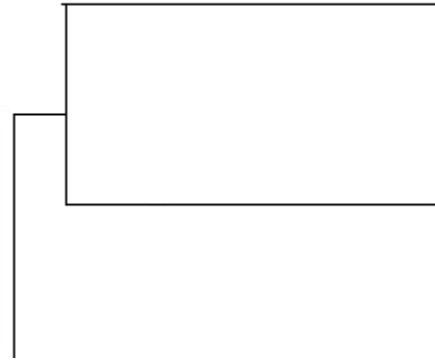
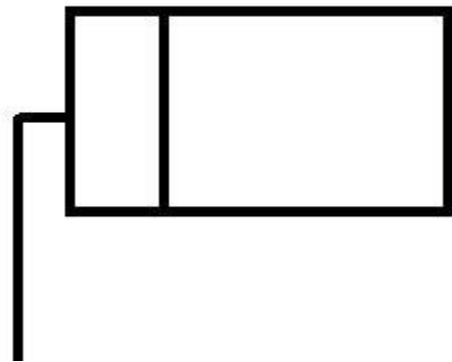
Чувствительность к шуму

Порождение ложных ответвлений



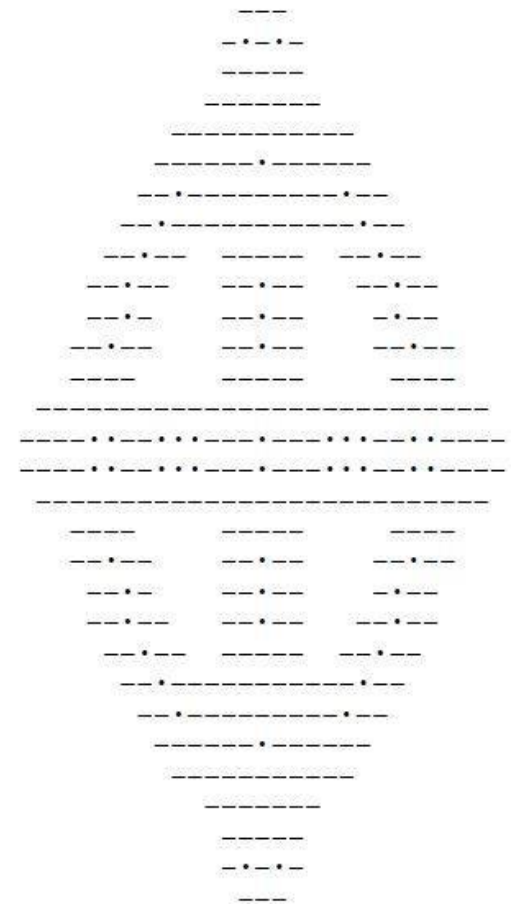
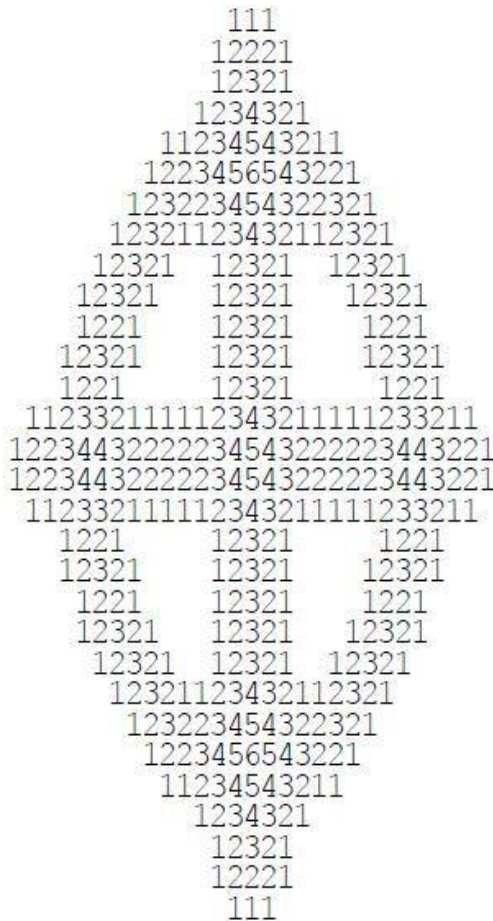
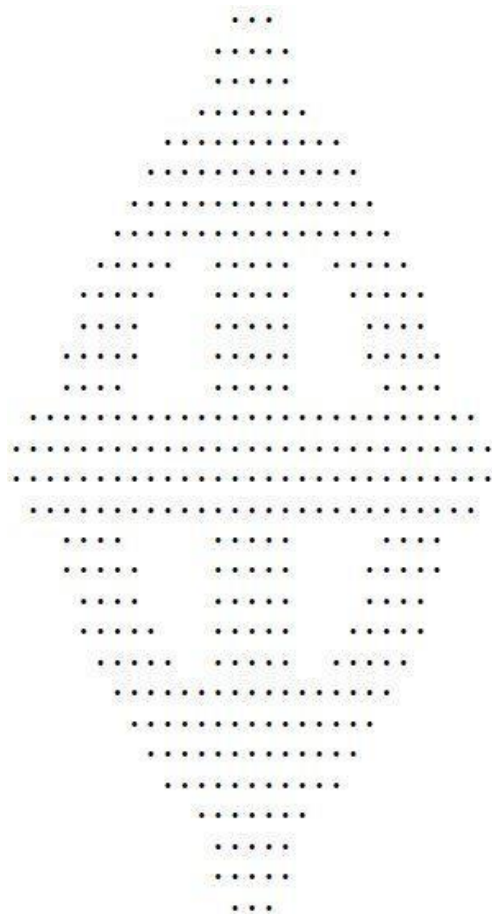
Алгоритмы отслеживания контура

Ошибки при разветвлении



Median line determining algorithms

Несвязный скелет

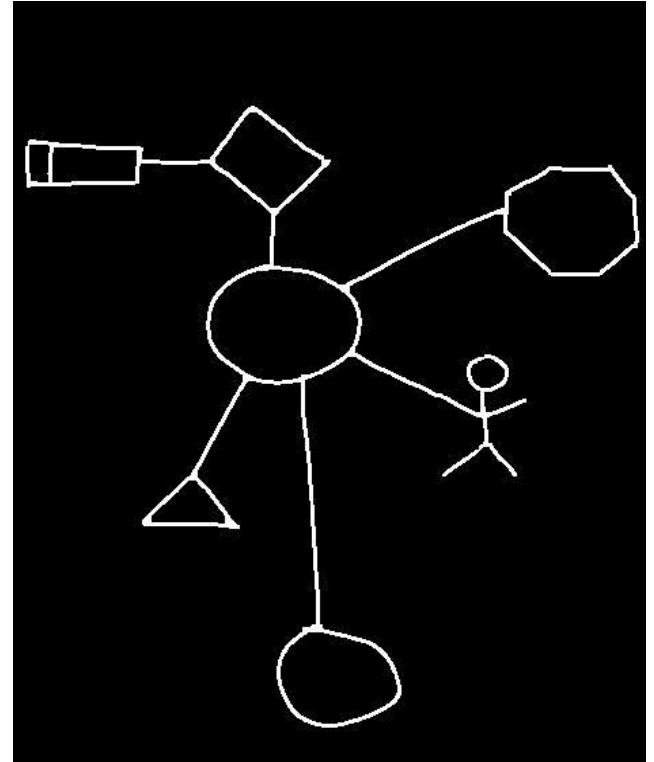
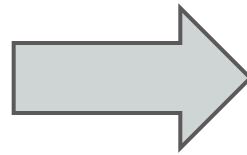
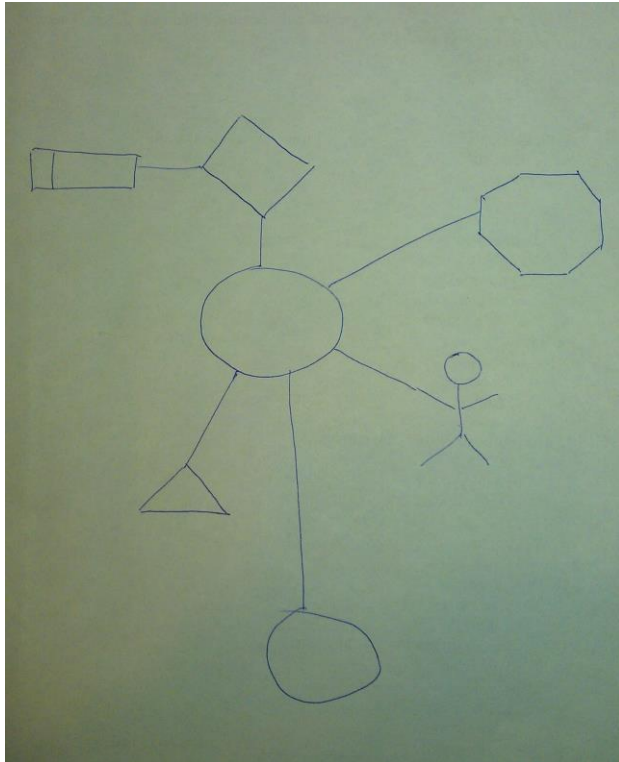


Реализованный алгоритм

- Интеграция contour following & median line determining
 - На выходе алгоритма - не скелет, а набор ломаных
 - Разделение диаграммы на объекты уже на этапе векторизации
 - Корректная обработка разветвлений на растре
-

Реализованный алгоритм

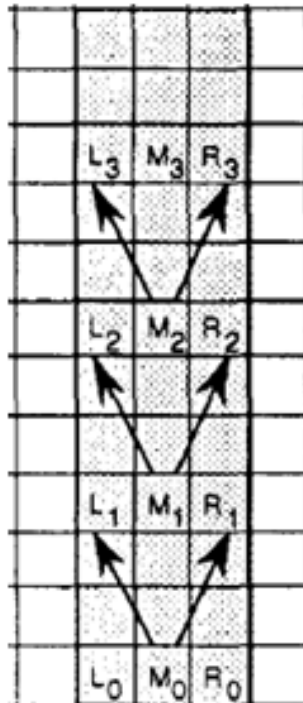
Входные данные



Реализованный алгоритм

Обход контура с обеих сторон:

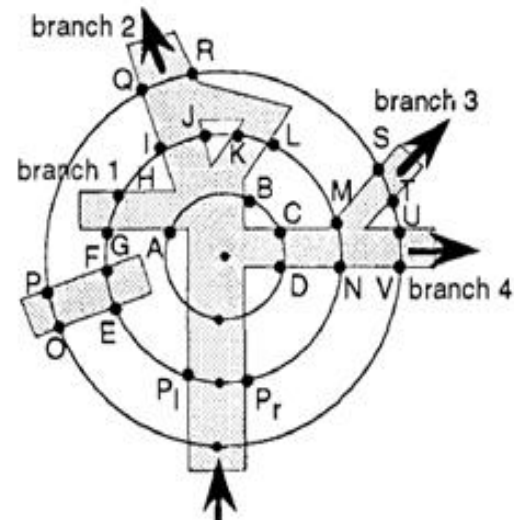
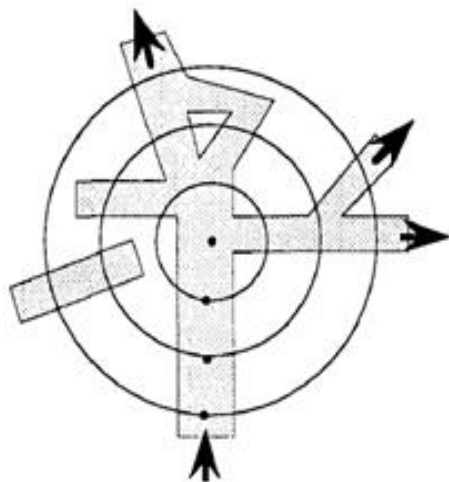
- вычисление медиан линий
- отслеживание разветвлений



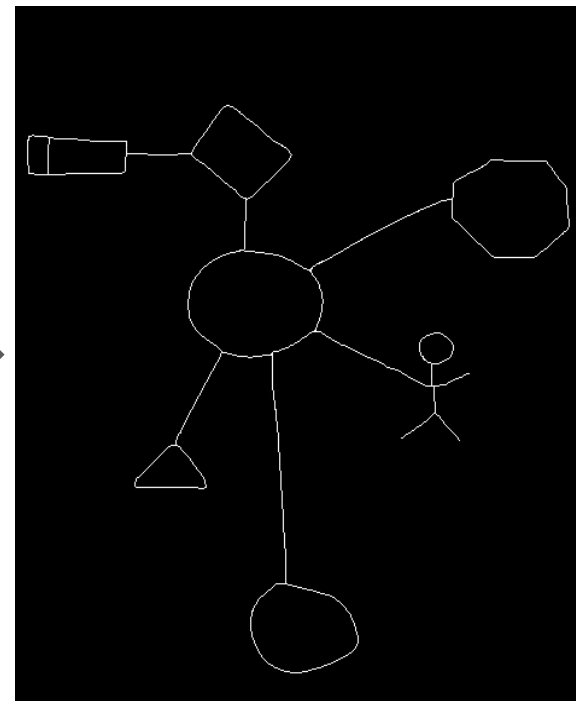
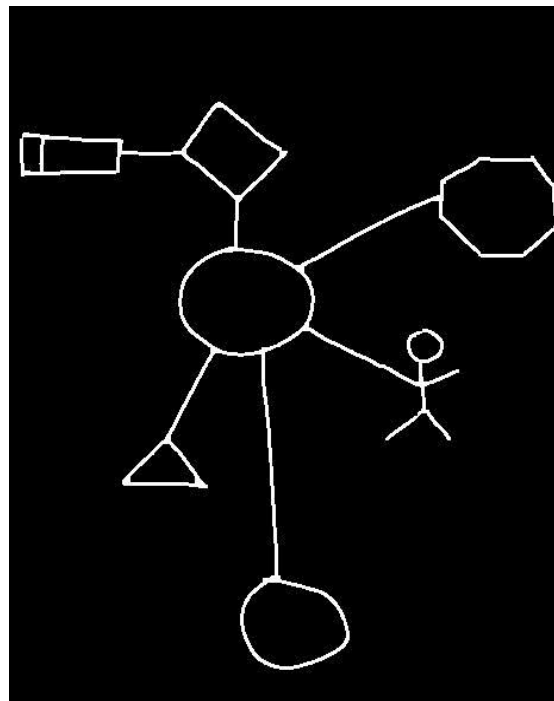
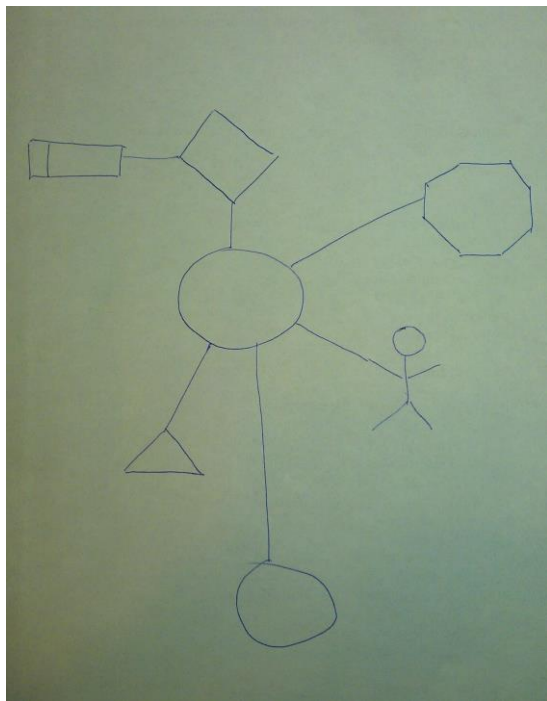
Реализованный алгоритм

Обработка разветвлений:

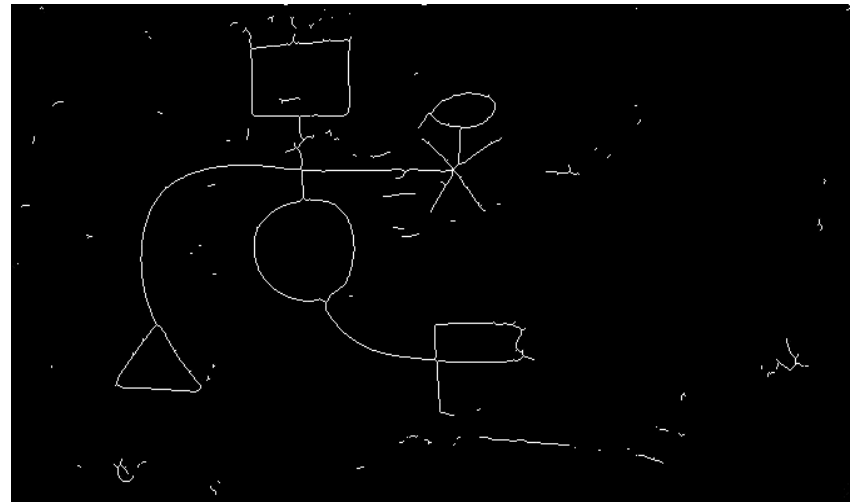
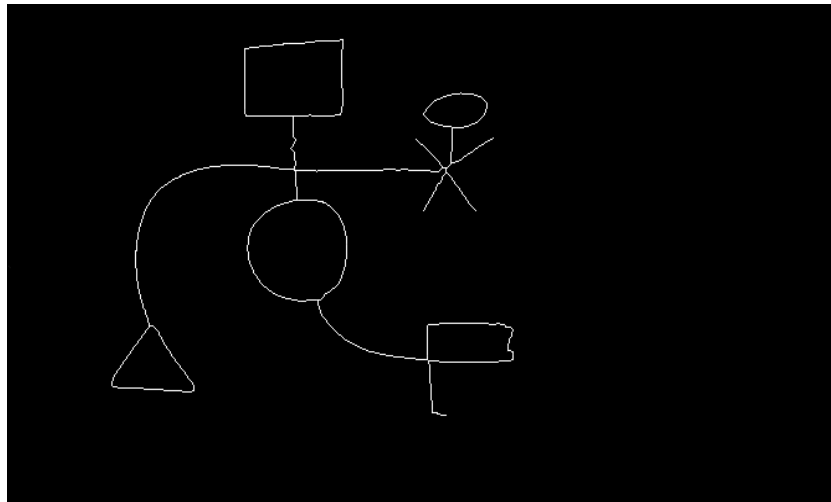
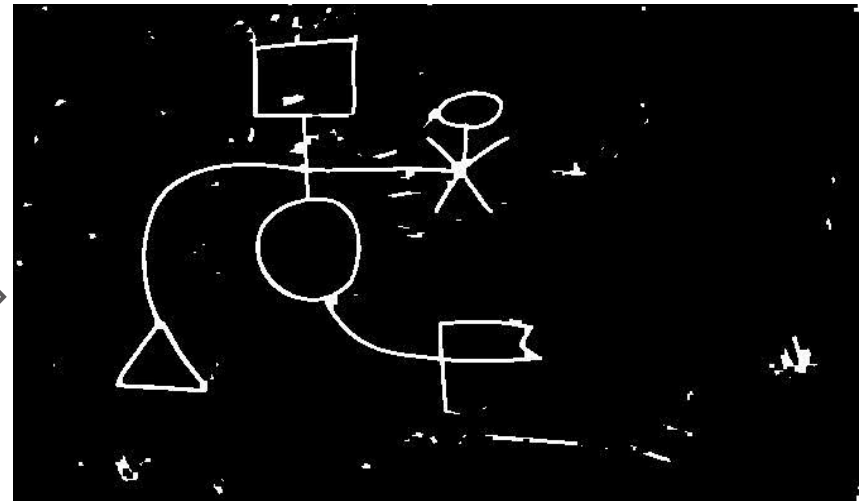
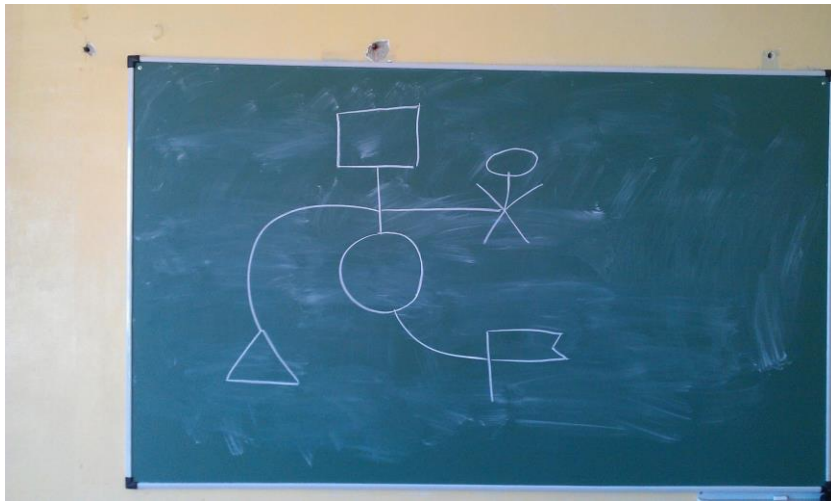
- построение концентрических окружностей, с центром в точке разветвления
- фиксация всех возможных направлений
- удаление ложных ответвлений
- продолжение векторизации по всем распознанным направлениям



Результаты работы алгоритма



Результаты работы алгоритма



Результаты

- Изучены существующие алгоритмы векторизации
 - Выбран и реализован алгоритм векторизации, удовлетворяющий заявленным требованиям
 - Проведены эксперименты над изображениями:
 - с произвольной шириной линий
 - с внешними шумами
-