

# **Алгоритмы распознавания жестов мышью**

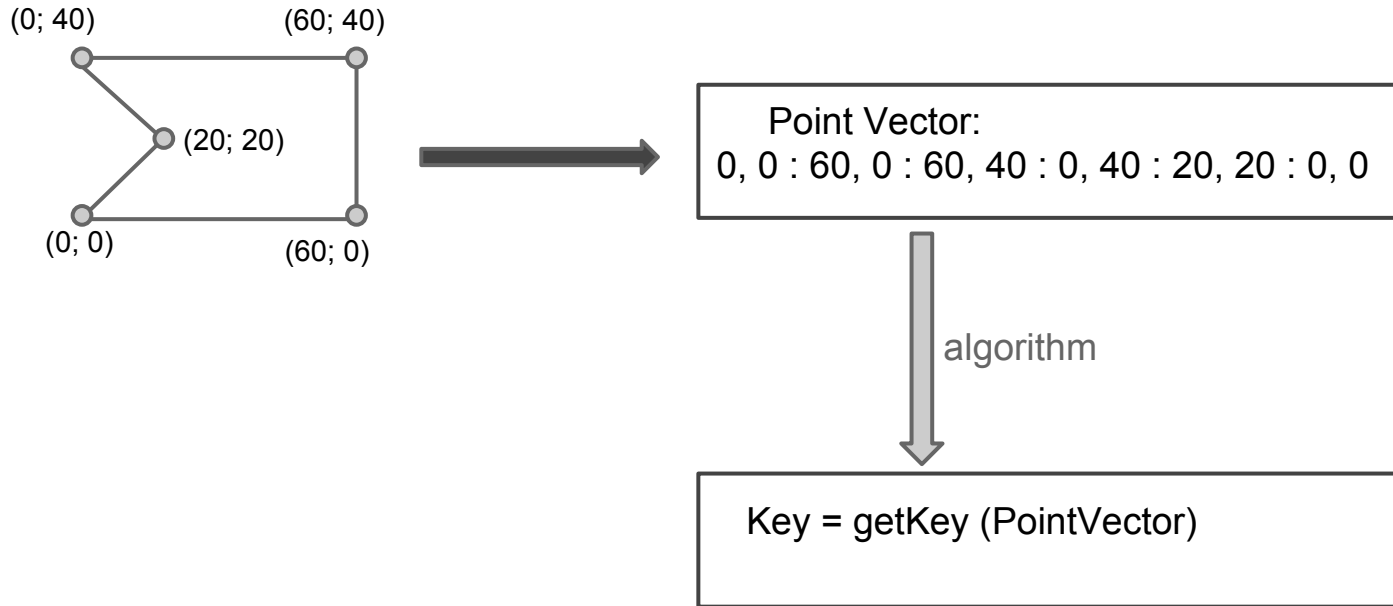
Верещагин К., гр. 243

# Введение

- В CASE-системах, таких как QReal, бывает удобно создавать объекты диаграмм с помощью жестов мышью
- Задача - распознавание жестов

# Распознавание жестов

## 1) Построение классификатора



## 2) Выбор объекта

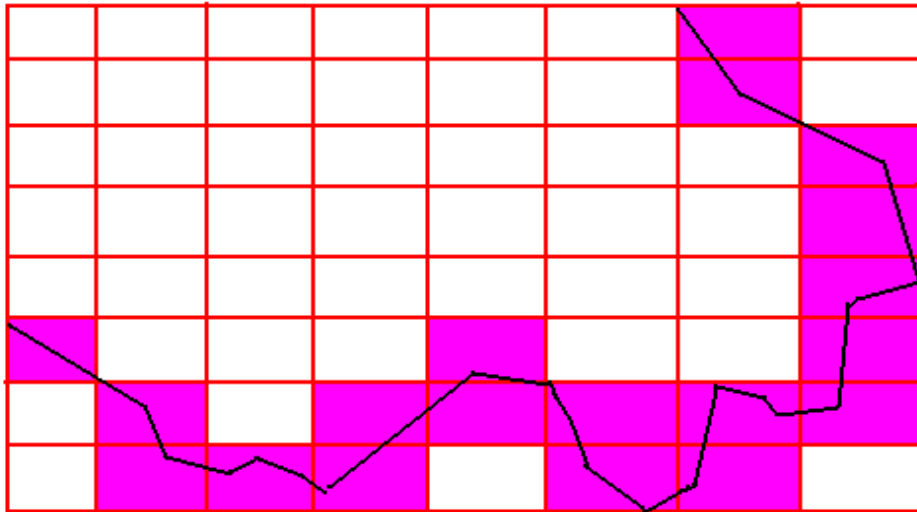
- Определяется расстояние между двумя классификаторами:  
`dist = getDist (Key1, Key2)`
- Для пользовательского жеста вычисляется расстояние до каждого идеального жеста
- Результат распознавания - объект, соответствующий ближайшему идеальному жесту

# Пример алгоритма

Построение сетки

**В**

**А**



Классификатор - список  
ячеек

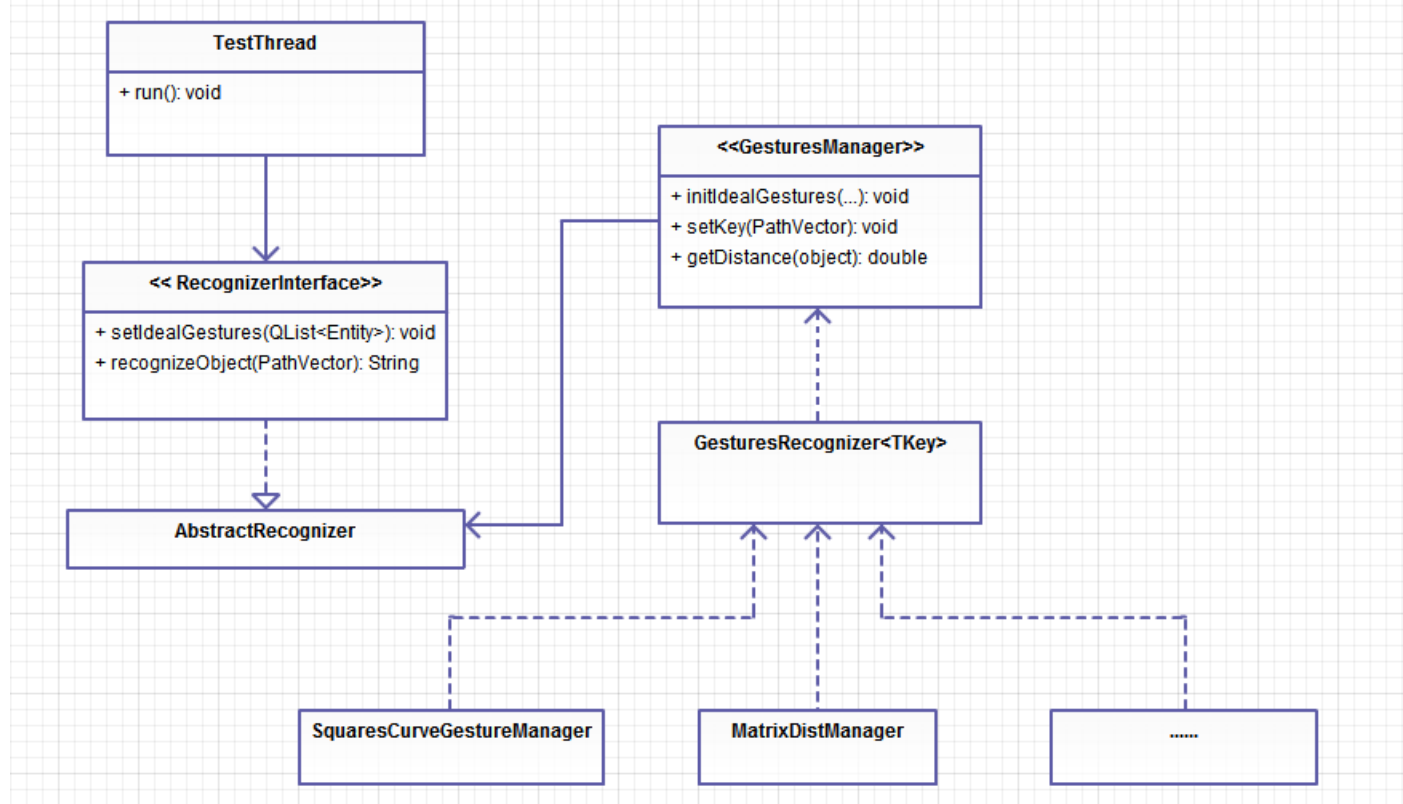
Метрика - расстояние  
Левенштейна

# Цели работы

- Изучение алгоритмов распознавания жестов
- Реализация новых алгоритмов
- Тестирование алгоритмов и сравнение точности распознавания

# Существующие решения

## Проект MouseGestures

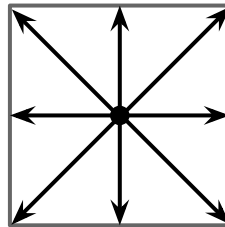


# GridStar Algorithm

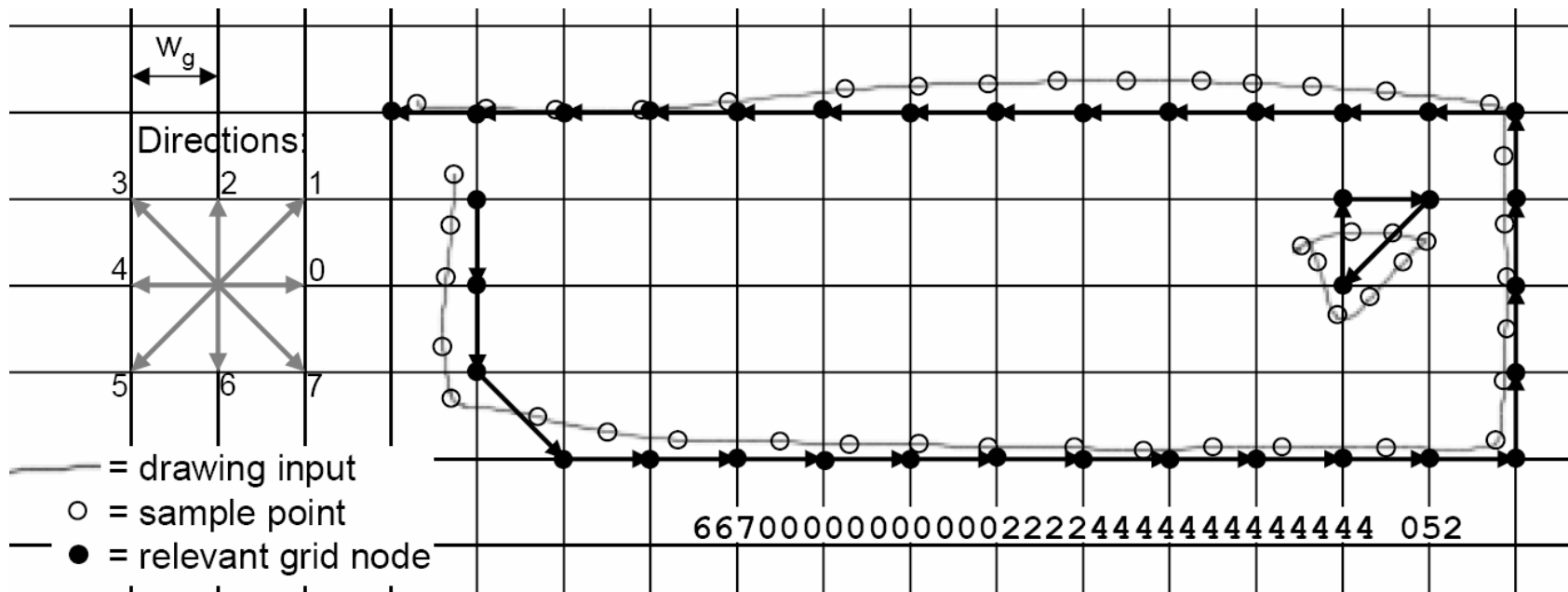
## Этапы

- Построение сетки с фиксированным размером ячеек
- Каждой точке сопоставляется ближайший к ней узел решётки
- Для полученного вектора узлов строим строку направлений из каждого узла в следующий

Всего таких направлений 8:







Метрика - расстояние Левенштейна

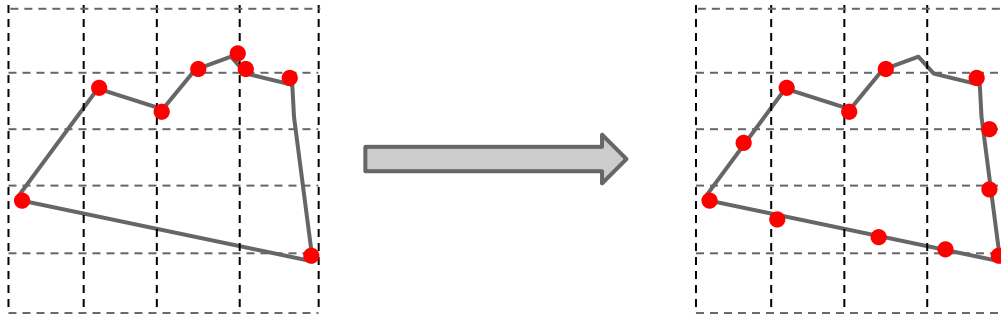
# Проблемы

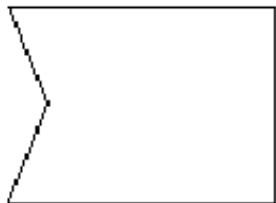
## Зависимость точности распознавания от параметров

- Размер ячейки сетки
- Масштаб жестов - классификатор одного жеста будет сильно меняться при разном масштабе
- Количество точек - алгоритм не построит строку направлений, если узлы будут далеко друг от друга
- Длина классификатора

# Решение

- Приведение жестов к фиксированному размеру так, чтобы  $\max(\text{height}, \text{width}) = 1000$
- Наилучшее распознавание - при длине ячейки, равной 0.1 от максимального размера
- Удаление лишних точек и добавление недостающих:





*pic 1 Accept Event Action*



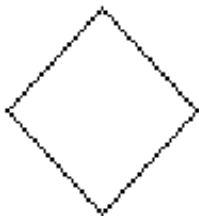
*pic 2 Accept Time Event Action*



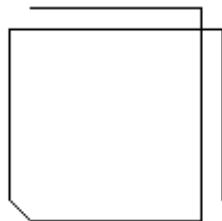
*pic 3 Activity Partition*



*pic 4 Comment*



*pic 5 Decision Node*



*pic 6 Diagram*



*pic 7 Initial Node*



*pic 8 Input Pin*



*pic 9 Send Signal Node*

Рис.1	Рис.2	Рис.3	Рис.4	Рис.5	Рис.6	Рис.7	Рис.8	Рис.9	Всего
108	120	118	119	147	93	138	122	110	1075 из 1177

# Метод k ближайших соседей

- Может работать с любым классификатором
- Необходима обучающая выборка жестов
- Для классификатора пользовательского жеста ищутся k ближайших соседей
- Результат распознавания - жест, к которому относятся большинство из k соседей

# Тестирование алгоритма

Классификатор	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	<b>После</b>	До
Распознавание пользователем	115	142	133	128	147	122	147	122	121	<b>1177</b>	1177
Расст. Левенштейна + сорт. по координатам	106	81	133	95	109	101	99	58	85	<b>867</b>	492
Количество ячеек в прямоугольнике	91	99	133	92	86	56	123	54	44	<b>778</b>	685
Количество ячеек в полосе	96	140	130	114	143	65	130	47	32	<b>897</b>	647
Grid Star	107	129	128	125	146	106	132	122	111	<b>1106</b>	1075

# Результаты

- Реализованы новые алгоритмы распознавания жестов
- Получены результаты тестирования алгоритмов