

АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ

*Э. М. Овсепян, студент 584-2, С. К. Кулигин, студент 584-2 кафедры КСУП
Научный руководитель Н.Ю. Хабибулина, доцент каф. КСУП, к.т.н.
г. Томск, ТУСУР, edictor@yandex.ru*

В проекте «Разработка мобильной игры» по реализации дополненной реальности в карточной игре необходимо распознавать образы на карточках. И по этой причине перед авторами стоит вопрос, какой алгоритм лучше использовать и почему.

Распознавание образов с помощью Feature detection

Feature detection - переводится как “Обнаружение особенностей”. Данная концепция в компьютерном зрении относится к методам, которые нацелены на вычисление абстракций изображения и выделения на нем ключевых особенностей (особых точек).

Существует большое количество методов для обнаружения подобных “особых точек”, все они отличаются по скорости работы, числу выделяемых точек, а также устойчивости к трансформациям изображения: вращениям, сменам углов обзора, изменениям масштаба.

Методы по нахождению особых точек можно разделить на 3 вида:

- Особые точки, являющиеся стабильными на протяжении секунд
 - локальные максимумы изображения;
 - углы изображения;
 - точки в которых достигается максимумы дисперсии;
 - определенные градиенты.
- Особые точки, являющиеся стабильными при смене освещения и небольших движениях объекта
 - примитивы Хаара;
 - точки найденные методом гистограмм направленных градиентов.
- Особые точки, являющиеся стабильными при смене освещения и различных движений объекта
 - SIFT.

Для нахождения особых точек необходимо 3 составляющих:

- детектор (feature detector) — служит для поиска ключевых точек на изображении;
- дескриптор (descriptor extractor) — производит описание найденных ключевых точек, оценивая их позиции через описание окружающих областей;
- матчер (matcher) — служит для построения соответствий между двумя наборами точек изображений.

Ниже приведены графики сравнения различных детекторов и дескрипторов.

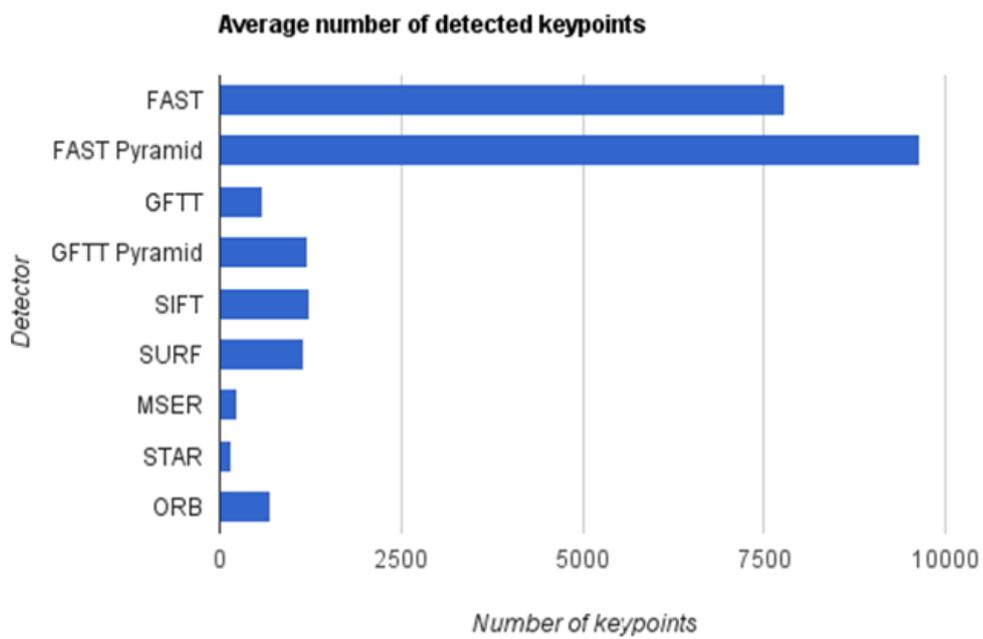


Рисунок 1 – Среднее число выделяемых точек у разных детекторов

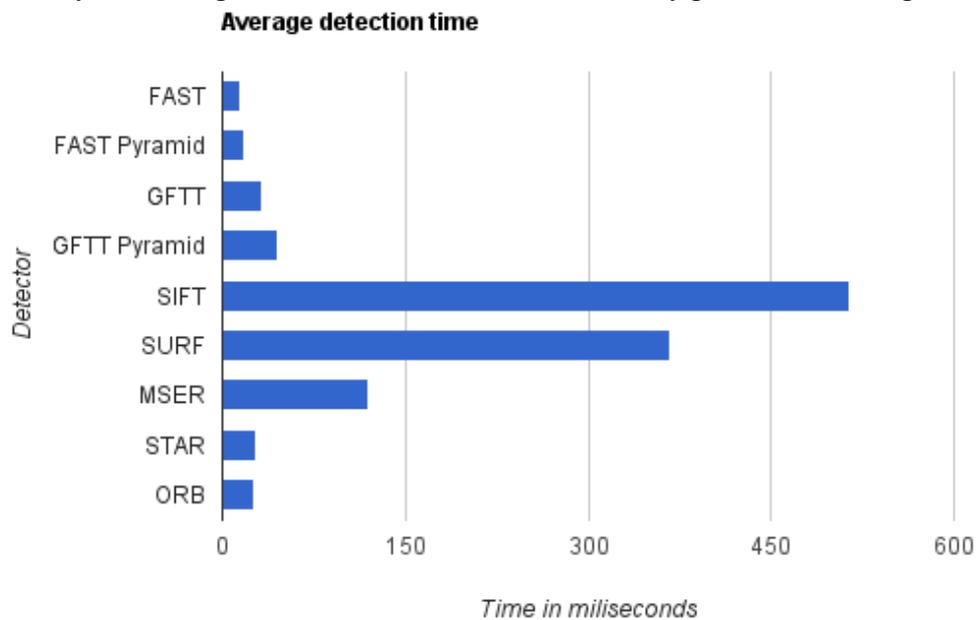


Рисунок 2 – Скорость работы детекторов (в миллисекундах)

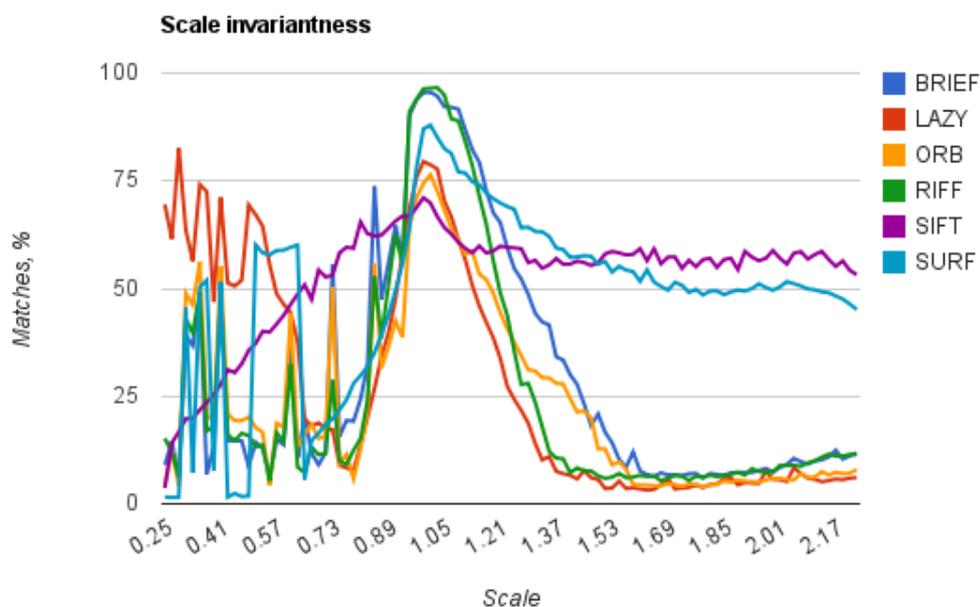


Рисунок 3 – Устойчивость дескрипторов к изменению масштаба

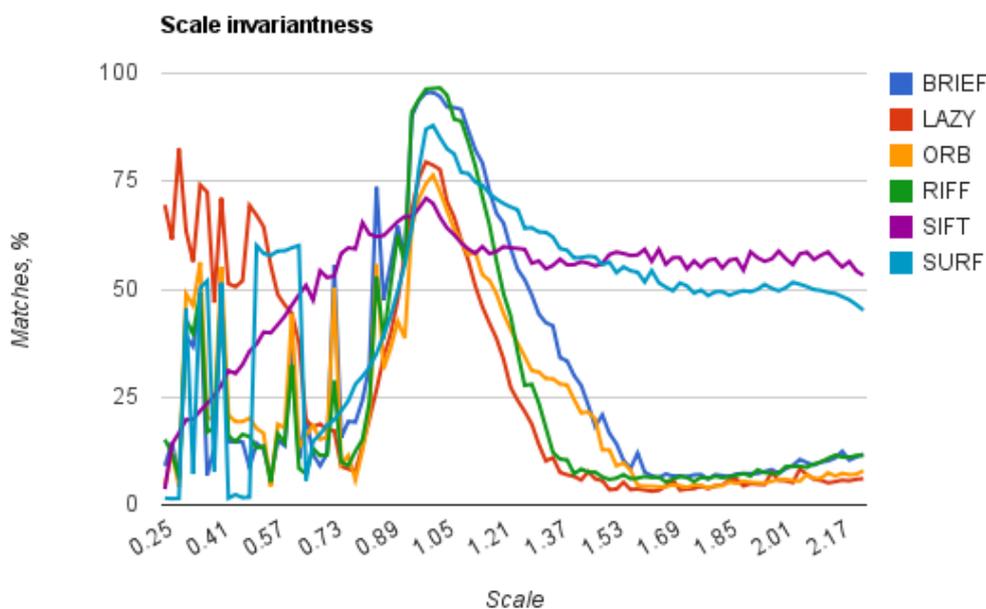


Рисунок 4 – Устойчивость дескрипторов к вращениям

Проанализировав все алгоритмы, для нашей цели был выбран детектор SURF, дескриптор точек SURF, матчер FLANN и алгоритм RANSAC для нахождения гомографии между изображениями. В качестве среды разработки была выбрана Unreal Engine 4, он обладает мощными инструментами для разработки VR приложений под различные платформы.

Альтернативные способы распознавание образов

Контурный анализ

Контур является уникальной характеристикой объекта. Часто это позволяет идентифицировать объект по контуру. Цепные коды применяются для представления границы в виде последовательности отрезков прямых линий определенной длины и направления. В основе этого представления лежит 4- или 8- связная решётка. Длина каждого отрезка определяется разрешением решётки, а направления задаются выбранным кодом. (для представления всех направлений в 4-связной решётке достаточно 2-х бит, а для 8-связной решётки цепного кода требуется 3 бита). Минусом контурного анализа является слабая устойчивость к помехам.

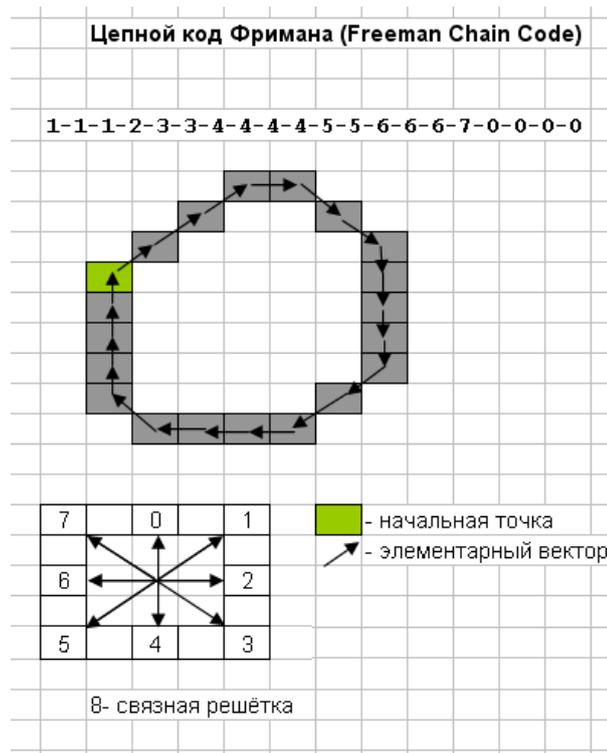


Рисунок 5 – Цепной код Фримана

Нейронные сети

Искусственная нейронная сеть (ИНС) — математическая модель, а также её программное или аппаратное воплощение, построенная по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей — сетей нервных клеток живого организма.

Главная особенность ИНС в том, что она не программируется в привычном смысле этого слова, она обучаются. Минусом данного метода является сложность реализации и необходимость в обучении алгоритма большим количеством примеров.

Заключение

Для поставленных целей наилучшим выбором является алгоритм на основе особых точек, который имеет достаточную помехоустойчивость, которая важна для проекта. Подобный алгоритм позволяет распознавать образы под разным углом, на разной удаленности от камеры, при разном освещении и при частичном перекрытии изображения на карточке.

Литература

1. Feature detection (computer vision) [Электронный ресурс] // Википедия : свободная энцикл. — URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Feature_detection_\(computer_vision\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Feature_detection_(computer_vision)) (дата обращения: 23.11.2016)
2. Пару слов о распознавании образов [Электронный ресурс] // Хабрахабр – URL: <https://habrahabr.ru/post/208090> (дата обращения: 23.11.2016)