

- снижения риска ошибки при расчетах в виду исключения человеческого фактора;
- использования самостоятельного приложения, без подключения к интернету.

Кредитный калькулятор, учитывающий просрочку кредита, разрабатывался с учетом современных программных технологий и может быть использован для личных целей всеми заемщиками банков.

Дальнейшим направлением исследования в данной предметной области является выделение группы базовых рискообразующих факторов и критериев оценки кредитного риска по долговым обязательствам и разработка комплекса теоретико-методических положений по анализу и оценке кредитного риска для заемщика.

#### Литература.

1. Полищук А.И. Кредитная система: опыт, новые явления, прогнозы и перспективы. – М : Финансы и статистика, 2005.
2. Годин А.М. Управление кредитным риском / А.М.Годин, А.С.Муханов // Финансы. – 2010

**Чигарёв И.А.**

**Науч. руководитель к.т.н., доц. Волченко Е.В.**

*Институт информатики и искусственного интеллекта  
ДонНТУ*

#### **Разработка алгоритма сопоставления стереоизображений и построения карты диспарантности**

С развитием робототехники, интеллектуальных систем, программного обеспечения, систем наблюдения появилась необходимость получать пространственную

информацию из изображений. При решении таких задач, как выявление изменений в кадрах видео, анализ движущихся объектов, выделение объектов от фона, стереозрение роботов, построение трехмерной модели объекта или местности возникает потребность в сопоставлении изображений. Проблема сопоставления заключается в установлении соответствия между точками двух или более изображений. Результатом работы алгоритмов сопоставления является карта диспаратности, которая показывает, насколько нужно сдвинуть соответствующий пиксель вправо/влево на одном изображении, чтобы он соответствовал пикселю на другом изображении.

Существующие алгоритмы сопоставления изображений можно разделить на несколько видов [1].

1. Корреляционный метод [2]. Корреляционный подход состоит в том, что поиск соответствия между точками на разных изображениях одной сцены производится с помощью небольшой области вокруг точки, для которой производится поиск соответствия. Текущая область поочередно сравнивается с другими областями на другом изображении. Области-кандидаты на поиск ограничены, т.к. соответствующие точки на разных изображениях сдвинуты относительно друг друга вдоль эпиполярных линий, что значительно сокращает время поиска.

2. Метод, основанный на поиске особенностей изображений. Метод данного вида обычно производит поиск особых точек. Особые точки могут находиться, например, в центре однородной области, на углах линий, в местах изгибов и т.д. После поиска данных точек, вместо перебора всех точек изображения, производится поиск соответствий только между особыми точками, что позволяет найти соответствие изображений.

3. Метод, основанный на поиске областей. Метод данного вида производит выделение определенных областей на изображении, после чего производится сравнение найденных областей, контуров. Области, как правило, группируются по однородности яркости, текстуре.

4. Метод, основанный на использовании графов. В таких методах точки одного изображения являются вершинами графа, а отношения между ними – ребра. Данный метод минимизирует некоторую функцию, устанавливая такие соотношения, при которых данная функция будет минимальной [3].

Корреляционный метод прост в реализации, но возникают трудности с однородными областями. Объединив корреляционный метод с выделением однородных областей на изображении можно повысить эффективность нахождения карты диспарантности.

**Цель** данной работы: разработка алгоритма сопоставления стереоизображений и построения карты диспарантности.

Для работы предлагаемого алгоритма, исходные изображения необходимо предварительно ректифицировать, то есть повернуть изображения так, чтобы они были ориентированы под одинаковыми углами и имели одинаковый масштаб. Сделать это можно, например, с помощью поиска особых точек методом SIFT с последующим поиском соответствий и выравниванием изображений.

В основе предлагаемого алгоритма лежит метод корреляции, то есть происходит поточечное сравнение изображений для поиска соответствий. Данного рода алгоритмы являются ресурсоемкими, так как необходимо выполнение многочисленных сравнений. Для ускорения поиска, исходное изображение предлагается уменьшить до

размера  $W \times 128$ , где  $W$  – ширина уменьшенного изображения с сохранением исходных пропорций. Данный размер позволяет сохранить основные детали изображений и обеспечить быстрое нахождение соответствий. Сравнение осуществляется окном размером  $1 \times 16$  с текущим пикселем в середине окна. Вертикальные соседние пиксели позволяют значительно уточнить результат, в отличие от использования соседних точек, расположенных горизонтально. Полученная на данном этапе информация позволит узнать, сопоставимы ли изображения в целом, а так же получить начальную карту диспаратности. Если в полученной карте диспаратности разброс значений превышает некоторый порог, то изображения несопоставимы или плохо сопоставимы.

Следующим этапом предлагаемого алгоритма является работа на полномразмерном изображении с использованием информации, полученной на предыдущем этапе. Алгоритм работает построчно, то есть поочередно рассматривается только одна строка исходных изображений. Корреляционный метод плохо работает с однородными участками, поэтому на изображениях выделяются однородные последовательности, после чего между данными последовательностями устанавливается соответствие на обоих изображениях, что с одной стороны улучшает точность, а с другой стороны уменьшает количество сравнений, увеличивая скорость работы. Так как соседние строки обычно имеют схожие результаты, для нахождения соответствий последующих строк будут использоваться результаты соответствий предыдущей строки.

На заключительном этапе работы алгоритма, карта диспаратности подвергается фильтрации, устраняющей резкие перепады, шум, минимизируются несоответствия.

Предложенный алгоритм позволяет получить карту диспарантности приемлемого качества относительно короткое время. В дальнейшем планируется улучшить точность карты диспарантности при наличии вертикальных наклонов или резких перепадах глубины.

**Выводы:** в данной работе был предложен алгоритм построения карты диспарантности стереоизображений, в основе которого лежит использование корреляционного алгоритма на уменьшенном изображении, выделении однородных зон с последующим их сопоставлением. Алгоритм прост в реализации, позволяет быстро получить карту диспарантности приемлемой точности.

Литература.

1.Вахитов А.Т. Обзор алгоритмов стереозрения / А.Т. Вахитов, Л.С. Гуревич, Д.В. Павленко – СПб. : Издательство С.-Петербургского университета 2008. – 299 с.

2.Ohta Y., Kanade T. Stereo by intra- and inter- scanline search using dynamic programming // IEEE TPAMI. 7(2). 1985. PP. 139-154.

3.Sun J., Shum H., Zheng .N Stereo matching using belief propagation // In ECCV, 2002. – PP. 510-524