

УДК 004.93'11

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ИЗМЕРЕНИЯ РАССТОЯНИЙ МЕЖДУ ОБЪЕКТАМИ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИХ РАЗМЕРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПО ВИДЕОПОТОКУ

Альмухаметов Р.У. (Национальный исследовательский университет ИТМО)

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Маркина Т.А.

(Национальный исследовательский университет ИТМО)

В ходе проведения работы были исследованы основные принципы stereo vision. Полученная информация была использована для разработки алгоритмов измерения расстояний между объектами и определения их размерных характеристик по изображению.

Введение. В рамках работы стояла задача по изображению с камеры определять расстояния между объектами и их размеры. Первым делом было необходимо исследовать существующие решения для анализа изображений и получения из них трехмерной информации. Основным подходом для извлечения из изображения такого рода информации является stereo vision. Stereo vision предусматривает использование двух камер расположенных на одной горизонтальной оси для получения двух разных ракурсов на одно и то же пространство. Это позволяет воссоздать бинокулярное зрение, свойственное человеку. Применяя методы этого подхода, можно получить трехмерные координаты точек с изображения, по которым уже можно определять расстояния как между объектами, так и в рамках одного объекта для вычисления его размеров.

Основная часть. Первым шагом было необходимо сделать установку из двух камер для получения разного обзора на сцену. Сравнивая два изображения, можно рассчитать карту диспаратности (disparity), которая кодирует разницу горизонтальных координат соответствующих точек. Значения в карте диспаратности обратно пропорциональны глубине сцены в конкретном пикселе. Зная глубину и характеристики камеры можно получить реальные расстояния между объектами с изображения. Перед расчетом карты диспаратности необходимо провести следующие шаги преобразования:

1. Изображения, получаемые с камер необходимо избавить от дисторсии (distortion). Таким образом, они приводятся к виду, который был бы получен с идеальной пинхол-камеры.
2. Изображения должны быть спроецированы обратно к общей плоскости для нахождения соответствующих точек на двух изображениях (image rectification).
3. Мера измерения, которая применяется для сравнения двух изображений, должна быть минимизирована для получения наилучшей оценки расположения соответствующих точек.

Рассчитав карту диспаратности, можно также спроецировать ее в трехмерное облако точек, которая будет являться 3D моделью сцены с изображения. Проведя все необходимые преобразования и получив координаты точек в трехмерном пространстве, стало возможно рассчитать расстояния между любой из них. Это позволило, выделив объект на изображении определить его размеры и расстояние от камеры.

Проводя такого рода вычисления для каждого кадра можно получить те же результаты для анализа видеопотока.

Выводы. В результате были получены алгоритмы, с помощью которых можно определять координаты точек в трехмерном пространстве по изображению. Эти алгоритмы могут быть использованы для воссоздания помещения в виде 3D модели с сохранением взаимного расположения объектов и их размеров. Также они могут применяться в робототехнике для

получения информации об относительном расположении объектов в зоне видимости автономной системы.

Альмухаметов Р.У. (автор)

Подпись

Маркина Т.А. (научный руководитель)

Подпись