

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ РАДИОФИЗИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра квантовой радиофизики и оптоэлектроники

Аннотация к дипломной работе

**АЛГОРИТМЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОНТУРНО-ОРИЕНТАЦИОННЫХ
ОБРАЗОВ ОБЪЕКТОВ, НАБЛЮДАЕМЫХ НА НЕОДНОРОДНОМ
ФОНЕ**

Корсак Глеб Олегович

Научный руководитель – доцент Фираго В.А.

Минск, 2025

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 58 страниц, 19 рисунков, 1 таблица, 12 источников, 2 приложения.

Ключевые слова: КОНТУР, ОРИЕНТАЦИЯ, БИНАРНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ, ЗРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА, ВЫДЕЛЕНИЕ ОБЪЕКТА, ГРАДИЕНТ.

Объект исследования: цифровые изображения пространственных объектов и их контуров, формируемые в бинокулярных системах машинного зрения.

Предмет исследования: алгоритмы обработки бинокулярных цифровых изображений и представления объектов с помощью контурно-ориентационных признаков.

Цель работы: исследование и разработка алгоритмов формирования контурно-ориентационного представления образов объектов на цифровых бинокулярных изображениях и их апробация на примерах формирования соответствующей базы образов геометрических примитивов.

Рассмотрены алгоритмы формирования контурно-ориентационного представления образов объектов. Разработан алгоритм определения направлений касательных к границам объектов, не требующий выделения центра тяжести и позволяющий работать в условиях неоднородного яркостного фона. Реализованы программные средства для выделения контуров и определения ориентации касательных линий в каждой точке контура. Предложен метод формирования локального фрагмента контура и аппроксимации его прямой линией с расчётом угла касательной.

Сформирована база контурно-ориентационных образов геометрических примитивов, включающая изображения сцены, контурные изображения, векторные координаты контура и ориентационные признаки в каждой точке.

В процессе апробации метода выявлены особенности поведения ориентационных признаков на угловых и ступенчатых участках контуров. Разработаны рекомендации по снижению влияния пиксельной дискретизации.

Полученные результаты создают основу для дальнейшего применения разработанных алгоритмов в системах технического зрения, в задачах стереоанализа и реконструкции трёхмерной структуры сцены.

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца: 58 старонак, 19 малюнкаў, 1 табліца, 12 крыніц, 2 дадаткі.

Ключавыя словы: КОНТУР, АРЫЕНТАЦЫЯ, БІНАРНЫЯ ВЫЯВЫ, ЗРЭННЕВАЯ СІСТЭМА, ВЫДЗЯЛЕННЕ АБ'ЕКТА, ГРАДЫЕНТ.

Аб'ект даследавання лічбавыя выявы прасторавых аб'ектаў і іх контураў, што фарміруюцца ў бінокулярных сістэмах машыннага зроку.

Прадмет даследавання: алгарытмы апрацоўкі бінокулярных лічбавых выяваў і прадстаўлення аб'ектаў з дапамогай контурна-арыентаваных прыкметаў.

Мэта працы: даследаванне і распрацоўка алгарытмаў фарміравання контурна-арыентаванага прадстаўлення вобразаў аб'ектаў на лічбавых бінокулярных выявах і іх апрабацыя на прыкладах фарміравання адпаведнай базы вобразаў геаметрычных прымітываў.

Разгледжаны алгарытмы фарміравання контурна-арыентаванага прадстаўлення вобразаў аб'ектаў. Распрацаваны алгарытм вызначэння напрамкаў датычных да межаў аб'ектаў, які не патрабуе выдзялення цэнтра цяжару і дазваляе працаваць ва ўмовах неаднастайнага яркаснага фону. Рэалізаваны праграмныя сродкі для выдзялення контураў і вызначэння арыентацыі датычных ліній у кожнай кропцы контуру. Прапа-наваны метады фарміравання лакальнага фрагмента контуру і яго апраксімацыі прамой лініяй з разлікам вугла датычнай.

Сфарміравана база контурна-арыентаваных вобразаў геаметрычных прымітываў, якая ўключае выявы сцэны, контурныя выявы, вектарныя каардынаты контуру і арыентацыйныя прыкметы ў кожнай кропцы.

У працэсе апрабацыі метаду выяўлены асаблівасці паводзінаў арыентацыйных прыкметаў на вуглавых і ступеністых участках контураў. Распрацаваны рэкамендацыі па зніжэнні ўплыву піксельнай дыскрэтызацыі.

Атрыманыя вынікі ствараюць аснову для далейшага прымянення распрацаваных алгарытмаў у сістэмах тэхнічнага зроку, у задачах стэрэааналізу і рэканструкцыі трохмернай структуры сцэны.

ABSTRACT

Diploma thesis: 58 pages, 19 images, 1 table, 12 sources, 2 appendices.

Keywords: CONTOUR, ORIENTATION, BINARY IMAGES, VISUAL SYSTEM, OBJECT DETECTION, GRADIENT.

The object of study digital images of spatial objects and their contours formed in binocular machine vision systems.

Subject of the research is algorithms for processing binocular digital images and representing objects using contour-orientational features.

Purpose of the work is analysis and development algorithms for forming contour-orientational representations of object images on digital binocular images, and to test them on examples of creating a corresponding database of geometric primitive images.

Algorithms for forming contour-orientational representations of object images have been analyzed. An algorithm for determining the directions of tangents to object boundaries has been developed; it does not require computing the center of gravity and is capable of operating under complex brightness background conditions. Software tools for contour extraction and for determining the orientation of tangent lines at each contour point have been implemented. A method for forming a local fragment of a contour and approximating it with a straight line to calculate the tangent angle has been proposed.

A database of contour-orientational representations of geometric primitives has been created. It includes scene images, contour images, vector coordinates of contours, and orientation features at each point.

During the testing of the method, certain characteristics of the behavior of orientation features on angular and stepped sections of contours were identified. Recommendations for reducing the effects of pixel discretization have been developed.

The obtained results provide a foundation for further application of the developed algorithms in machine vision systems, in stereo analysis tasks, and in the reconstruction of three-dimensional scene structures.