

**Д.т.н. Мамедов Р.К., к.т.н. Алиев Т.Ч.
АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ ДВИЖУЩИХСЯ
ОБЪЕКТОВ В ПРОСТРАНСТВЕ**

**Dr.Sci. Mammadov R.G, Ph.D. Aliyev T.Ch.
ALGORITHM FOR DETERMINING THE POSITION OF MOVING
OBJECTS IN SPACE**

Системы технического зрения (СТЗ) являются основной частью многих интеллектуализированных информационно-измерительных систем [1]. Вследствие этого они нашли свое применение в космических, авиационных, наземных, надводных и подводных мобильных роботизированных средствах, т.е. там, где необходим анализ внешней обстановки в режиме реального времени, а бурное развитие современных технологий в микроэлектронике привело к созданию миниатюрных и энергетически экономичных приемников оптического излучения, обладающие высокой чувствительностью и надежностью.

С помощью СТЗ можно получить два вида информации: статическое изображение и видеопоток. Задача обработки видеопотока несколько отличается от обработки обычных изображений тем, что видеопоток представляет собой некоторую совокупность связанных между собой изображений, где происходит изменение сцены. Т.о. анализ такого рода информации позволяет изучить предысторию и произвести прогнозирование действий и состояний интересующего объекта.

В настоящее время основным направлением обработки видеопотока является выделение и сопровождение объектов [2,3]. При этом основной акцент ставится на определение местоположения объекта на сцене.

Однако, могут быть ситуации, когда необходимо взаимодействовать с динамическим объектом. Вследствие этого, помимо месторасположения на сцене, необходимо знать и ориентацию объекта в пространстве.

В ходе исследования авторами была получена зависимость изменения проекции точки на фронтальной плоскости при ее вращении вокруг трех координатных осей с изменением масштаба [3].

**Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції
«Інформаційні управляючі системи та технології»
23 - 25 вересня 2019, Одеса**

$$x_2 = f(M, x_0, y_0, \beta, \gamma), \quad (1)$$

$$y_2 = f(M, x_0, y_0, \alpha, \beta, \gamma), \quad (2)$$

где x_0, y_0 – координаты точки в исходном положении относительно начала координат; x_2, y_2 – координаты точки в окончательном положении относительно начала координат; α, β, γ – соответственно углы поворота точки вокруг горизонтальной оси, вертикальной оси и центра; M – изменение масштаба.

Интегрируя данную зависимость для всего изображения можно получить систему из достаточного количества уравнений необходимых для определения значений α, β, γ и M .

Алгоритм определения положения движущихся объектов в пространстве основывается на методе распознавания сторон изображения объекта по эталону и реализуется следующим образом.

На первом этапе из видеопотока выбираются три изображения с исследуемым объектом и производят сегментацию сторон.

На втором этапе производится распознавание объекта на выбранных изображениях. Для этого осуществляется разворот эталонного изображения на вычисленные углы α, β, γ , с корректировкой масштаба и непосредственным сличением полученного изображения с распознаваемым. Если в каком-либо из новых положений эталона изображения совпали, то делается вывод о том, что распознаваемое изображение стороны изделия соответствует эталонному. При этом величины α, β и γ определяют ее ориентацию в пространстве, а значение M – расстояние от центра изображения до органа зрения.

На третьем этапе по значению M и положению центра объекта тяжести производится экстраполяция траектории перемещения объекта, а по значениям α, β и γ – траектории вращения вокруг трех координатных осей.

Литература

1. Алфимцев А.Н., Демин Н.А. Захват и отслеживание удаленных объектов в видеопотоке. *Инженерный журнал: наука и инновации*, 2013, вып. 11. URL: <http://engjournal.ru/catalog/it/hidden/1049.html>
2. Визильтер Ю.В., Желтов С.Ю., Бондаренко А.В., Ососков М.В., Моржин А.В. Обработка и анализ изображений в задачах машинного зрения: Курс лекций и практических занятий, М.: Физматкнига, 2010. – 672 с.

**Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції
«Інформаційні управляючі системи та технології»
23 - 25 вересня 2019, Одеса**

3. Мамедов Р.К., Алиев Т.Ч. Контроль положения 3D-объектов в гибких автоматизированных системах. Повышение достоверности распознавания. – LAP LAMBERT academic publishing, 2016. – 90 с.

УДК 004.891

Information Control Systems and Technologies, pp. 110-114

Д.т.н. Вычужанин В.В.

Одесский национальный политехнический университет, Украина

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ НАСТРОЙКИ ЦИФРОВОГО ПИД
– РЕГУЛЯТОРА НА ПЛИС С ПОМОЩЬЮ АЛГОРИТМА
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЭВОЛЮЦИИ**

Dr.Sci. Vychuzhanin V.V.

**OPTIMIZATION OF PARAMETERS OF DIGITAL PID CONTROLLER
SETTING ON A FPGA BY MEANS OF A DIFFERENTIAL
EVOLUTION ALGORITHM**

Наиболее распространенным типом промышленных регуляторов в настоящее время являются ПИД - регуляторы. Порядка 90% регуляторов, находящихся в промышленной эксплуатации, используют ПИД алгоритм. Причиной столь высокой популярности является простота построения и промышленного использования, ясность функционирования, пригодность для решения большинства практических задач и низкая стоимость [1,2].

Формирование и развитие микропроцессорной техники способствовало широкому использованию при проектировании цифровых систем управления программируемой логики. С развитием программируемой логики стало возможным появление программируемых логических интегральных схем (ПЛИС - FPGA), представляющих собой платформу для создания реконфигурируемых и высокопроизводительных цифровых систем и устройств с минимальными материальными затратами и сокращенным временем на проектирование.

Неправильная настройка параметров ПИД – регуляторов может привести к циклическому и медленному их восстановлению, плохой устойчивости и потери управляемости объектом регулирования. Это привело исследователей к поиску наилучшего метода поиска оптимальных параметров настройки ПИД – регуляторов, которые, прежде всего, необходимы для систем высокого порядка или с задержкой по времени.

Используются различные методы для получения оптимальных