

Быстрый беспереборный алгоритм аппроксимации границ радужки глаза*

Черепков А. Ю.¹, Нейчев Р. Г.¹, Матвеев И. А., Стрижов В. В.²

cherepkov.ayu@phystech.edu

¹Московский физико-технический институт, Россия, г. Долгопрудный, Институтский пер., 9

²Вычислительный центр им. Дородницына ФИЦ «Информатика и управление» РАН

В статье рассматривается задача выделения внутренней и внешней границ зрачка на изображении глаза. Границы аппроксимируются окружностями с неизвестными параметрами: центр и радиус. Для решения поставленной задачи используются следующие шаги: морфологическая обработка с последующей бинаризацией изображения глаза; преобразование координат, переводящее окружности в прямые; поиск параметров аппроксимирующих окружностей с помощью решения задачи мультимоделирования в новых координатах. Проверка качества алгоритма производится на изображениях глаз из открытых наборов данных [?].

Ключевые слова: компьютерное зрение, мультимоделирование, преобразование пространства, аппроксимирующие окружности, границы радужки глаза.

1 Введение

Рассматривается задача выделения внутренней и внешней границ зрачка на изображении глаза. Алгоритм аппроксимирует границы с помощью двух окружностей. Поиск параметров окружностей затрудняют следующие факторы: наличие бликов и шумов, низкое качество исходного изображения, допустимость различных ракурсов и перспектив при фотографировании. Данная задача может возникать в системах биометрии и в медицине, например, при создании аппаратов, производящих лазерную коррекцию зрения.

Ранее были представлены различные алгоритмы для решения поставленной задачи. Работа [1] основана на обобщённом преобразовании Хафа – численного метода, позволяющего находить на изображении объекты, принадлежащие заданному классу фигур (в данном случае, классом являются окружности). Данный метод использует процедуру голосования в пространстве параметров для нахождения локальных максимумов. В работе [1] был сделан упор на сокращение перебора граничных точек при определении центра методом Хафа для ускорения алгоритма. В работе [2] описан более быстрый и точный алгоритм, основанный на использовании оператора Кэнни.

В данной статье представлен беспереборный алгоритм аппроксимации границ радужки глаза. Вводится преобразование пространства, в котором искомые окружности имеют вид прямых. Производится морфологическая обработка с последующей бинаризацией изображения глаза. Вводится предположение о том, что точки принадлежат к трём возможным классам. Два класса описывают окружности, третий – все остальные. Также предполагается, что элементы из третьего класса сгенерированы из нормального распределения. Тогда задача поиска аппроксимирующих окружностей сводится к решению задачи линейного мультимоделирования в новых координатах.

Литература

- [1] Y. S. Efimov and I. A. Matveev. Iris border detection using a method of paired gradients. *Machine Learning and Data Analysis*, 1(14):1991–2002, 2015.

*Научный руководитель: Стрижов В. В. Задачу поставил: Матвеев И. А. Консультант: Нейчев Р. Г.

- [2] V.V. Chigrinskiy. Fast algorithm for determining pupil and iris boundaries. *Machine Learning and Data Analysis*, 2(2):159–172, 2016.