

С.В. Савичева
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, 23
savicheva.svetlana@gmail.com

Исследование алгоритмов предварительной обработки изображений сетчатки глаза

В настоящее время диабетическая ретинопатия (ДР) является основной причиной слепоты трудоспособного населения в развитых странах мира. Статистика показывает, что в мире подобным заболеванием страдает более 93 млн человек.

ДР представляет собой тяжелое осложнение сахарного диабета, поражающее сосуды сетчатки оболочки глазного яблока [1]. Наиболее часто данная болезнь развивается при длительном течении сахарного диабета, однако своевременное офтальмологическое обследование позволяет выявить развитие ретинопатии на ранней стадии [1-4]. При этом ухудшение зрения можно замедлить или предотвратить.

На практике обнаружение ДР является трудоемким ручным процессом, который требует квалифицированного врача-офтальмолога. Врач-офтальмолог диагностирует наличие ДР применяя офтальмоскопию, которая представляет собой диагностический осмотр глазного дна с помощью офтальмоскопа или фундус-линзы. Несмотря на эффективность ручного подхода к оценке данный метод является наиболее трудозатратным, кроме того возможны ошибки из-за влияния человеческого фактора.

Как и любой набор данных в реальном мире, на изображениях сетчатки глаза, полученных с офтальмоскопа, присутствует шум и помехи. Изображения могут содержать артефакты, быть засвеченные. Поэтому актуальной является разработка методики предварительной обработки изображений сетчатки глаза, которая впоследствии позволит автоматизировать задачу диагностики диабетической ретинопатии.

Ниже предлагается методика предварительной обработки изображений сетчатки глаза. Данная методика включает в себя следующие шаги:

1. Обрезка неинформативных частей изображения;

Поскольку сетчатка глаза имеет форму окружности, а на изображении помимо окружности присутствует еще и черных фон, то для сокращения времени обработки, а также для наглядности целесообразным является удаление данных неинформативных частей изображения.

2. Фильтрация шума на изображениях;

Ввиду того, что на любом изображении присутствует шумовая составляющая, то ее необходимо либо частично, либо полностью убрать. Кроме того, некоторые фирмы офтальмоскопов ставят на изображения метки, которые для последующего анализа необходимо убрать из дальнейшего анализа.

3. Сегментация.

Алгоритмы сегментации будут применены для выделения взаимосвязанных областей на изображении сетчатки глаза.

4. Выделение контуров.

Поскольку изображения сетчатки глаза состоят из многочисленных сосудов, а в случае их поражения ДР, еще и множественных образований в виде пятен разных размеров, то их необходимо выделять с использованием одного из алгоритмов выделения контура.

5. Маркировка объектов на изображении.

Для удобства анализа сосудов и пятен на изображении сетчатки глаза введена их маркировка.

Исследование предложенной методики было проведено на множестве изображений. В докладе приведены многочисленные результаты обработки изображений сетчатки глаза. Произведен подробный анализ и сравнение различных алгоритмов предварительной обработки и сделаны выводы.

Литература

1. Ефимов А. С., Скробонская Н. А. Клиническая диабетология. К.: Здоровья, 1998. – 320 с.
2. Kohner E. M. Diabetic retinopathy // Brit. Med. Bull. — 1989. — Vol. 5, № 1. — P. 148—173.
3. Эндокринология // Под ред. Н. Лавина. - М.: Практика, 1999. 1128 с.
4. A. Sjolie; P. Dodson; F. Hobbs. «Does Renin-angiotensin System Blockade have a Role in Preventing Diabetic Retinopathy» // International Journal of Clinical Practice. 2011. 65 (2). pp. 27-32.