

МЕТОД УДАЛЁННОЙ ПУЛЬСОМЕТРИИ

Копелиович М. В., Петрушан М. В.¹, Демяненко Я. М.

Южный федеральный университет, Россия, 344090, Ростов-на-Дону, ул.Мильчакова, 8а, тел:+7-(918)-514-22-80, ldmtldmt1@rambler.ru, dem@math.sfedu.ru

¹ НИИ нейрокибернетики им. А.Б.Когана, Россия, 344090, Ростов-на-Дону, Стачки, 194/1, drm@bk.ru

Существуют различные методы для регистрации пульса, в том числе электрокардиография или плетизмография. Но долгосрочное отслеживание пульса в реальном времени должно быть основано на бесконтактном методе регистрации, при котором процесс регистрации пульса не отвлекает человека и является для него удобным. Вим Веркруссе, Ларс Сваасанд и Стюарт Нельсон [1] предложили новый способ удаленной регистрации частоты сердечных сокращений. Он основан на предположении, что динамика изменения цвета кожи зависит от пульса.

В отличие от вышеупомянутого метода регистрации пульса, предлагаемый метод основан на вычислении и обработке разницы между красным и синим цветовыми каналами. Для исключения зависимости от меняющегося освещения планируется ввести сравнение цвета пикселей области интереса (кожные покровы) и пикселей референтного фонового объекта. Для обнаружения области лица используется алгоритм Виолы-Джонса. На полученной области выделяется прямоугольная область лба. Области лба и лица заново находятся в каждом кадре. В области лба вычисляются средние значения красного и синего цвета для текущего кадра. Формируется массив разностей значений цвета для n последних кадров ($n=100$). К массиву применяется быстрое преобразование Фурье. В полученном спектре ищется частота, удовлетворяющая следующим условиям: лежит в диапазоне, соответствующем пульсу (0.9-2.0 Гц); является максимальной в указанном диапазоне. По полученной величине вычисляется средний пульс за время, равное временному окну.

Разработана программа, реализующая вышеизложенный метод на языке C++ с использованием библиотеки OpenCV. На вход подаётся видеоряд, содержащий лицо человека. В качестве видеоряда может быть использован видеофайл, либо потоковое видео с веб-камеры.

Метод работает при условии, что на видео находится один человек и его лицо повернуто к камере. На вычисление пульса могут влиять внешние шумы, наклоны и повороты головы, меняющееся освещение, а также шум камеры. Для уменьшения влияния шумов вычисляется средний спектр (число усреднений = 50).

Литература

1. *Wim Verkrusse, Lars O Svaasand u J Stuart Nelson «Remote plethysmographic imaging using ambient light» // Optics express, Volume 16, Issue 26, p.21434-45 (2008)*