

МЕТОДЫ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ОБРАБОТКИ СПЕКЛ-ИЗОБРАЖЕНИЙ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Завацкий Д. А., Гордейчук Т. В.

Дик С. К. – канд. физ.-мат. наук, доцент
Меженная М. М. – к. техн. наук, доцент

Laser speckle contrast imaging (LSCI) allows registering the movement of particles such as red blood cells in the capillaries. This allows monitoring changes in the microcirculation of the different tissues. Thereby development of methods, software and equipment, which allows to carrying out rapid diagnosis and therapeutic procedures efficiency inspection, is an actual problem of development. The most informative data about blood flow is a real-time video. But while speckle pattern is recorded by high speed video camera, we still have computer limitations to solve high resolution 2-dimensional data in real time.

Спекл-картина, совокупность светлых пятен разделённых тёмными участками, образуется при рассеянии когерентного излучения на шероховатой поверхности некоторого тела. Спеклы образованные на поверхности либо внутри биологических тканей назовём биоспеклами.

В работе здоровый участок кожи на внутренней стороне предплечья в области *pronator quadratus* был освещён широким пучком 100 мВт 635 нм лазера. Образованная спекл-картина регистрировалась видеокamerой Basler acA640-120gm и объективом Кова LM50HC. Съёмка проводилась с частотой кадров 120 fps и временем интегрирования 1 – 4 мс для нормального состояния кожи и через одну минуту после раздражения интенсивным потиранием ногтями. Таким образом, оценка контраста биоспеклов проводилась для 80 тысяч кадров полученных на 4 различных режимах.

Оценка контрастности спеклов проводилась по методике пространственно-временной LASCA [1]: для каждого из режимов и состояния тела использовались все пары параметров обработки из рядов нечетных целых чисел 1 – 9 и 3 – 11 для размеров временного и пространственного окна соответственно. Все результаты сведены на рисунке 1: горизонтальные надписи (3-11) указывают на размер стороны квадратного окна пространственной составляющей обработки в пикселях, вертикальные – количество задействованных в обработке кадров, во всех окнах по оси X отложены значения времени интегрирования (мкс), а по оси Y безразмерный показатель однородности (обратная величина контрастности) 10^{-3} . Таким образом, установлено, что контраст биоспеклов промодулированный здоровой кожей (синие) ниже чем раздражённой кожей (красные), а также наиболее информативны оказались кадры обработанные окном размером не более 5 и с использованием 3 либо 5 последних кадров.

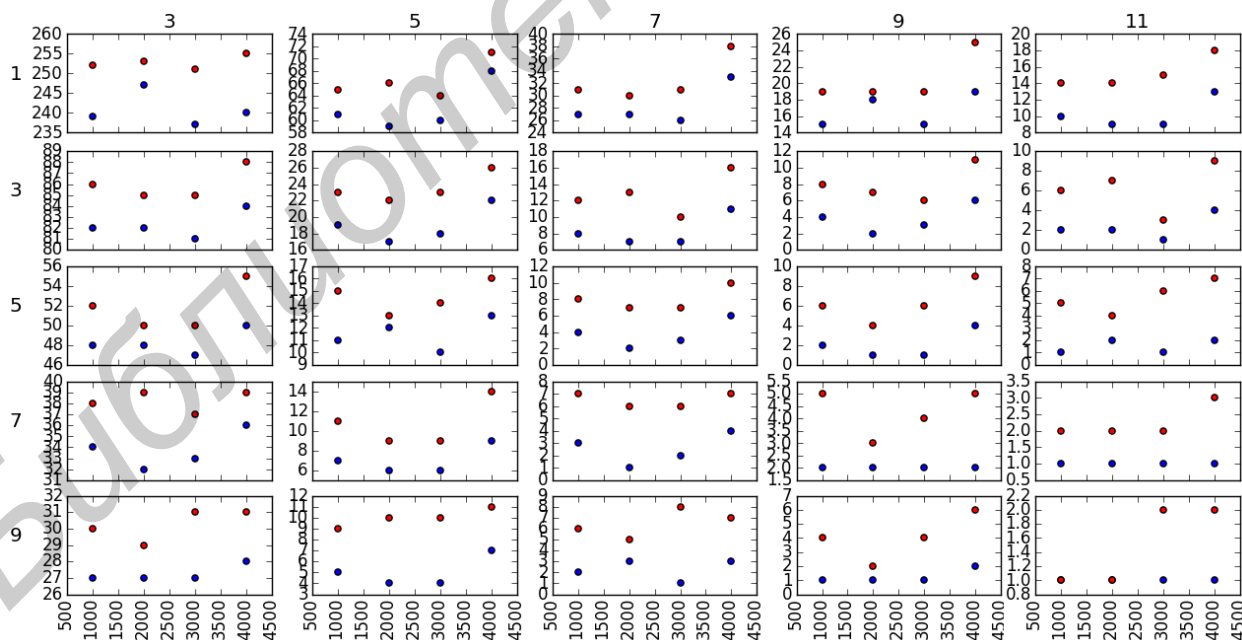


Рис. 1 – Результаты измерений и обработки

Список использованных источников:

1. Duncan D.D., Kirkpatrick S.J. Spatio-temporal algorithms for processing laser speckle imaging data // Proc. of SPIE. 2008. V. 6858 (685802). P. 1–6.