

Новые быстрые алгоритмы восстановления смазанных изображений

Сергиенко А.А., Университет ИТМО, Санкт-Петербург

Научный руководитель: д.т.н., проф. Сизиков В.С., Университет ИТМО, Санкт-Петербург

Работа выполнена при поддержке гранта МФКТУ ИТМО (проект № 619296).

Решаемая проблема. Изображения различных объектов (людей, текста, специальных знаков, технических деталей), получаемых при помощи различных средств наблюдения (фотокамера, телескоп, микроскоп), могут оказаться смазанными. Существуют различные методы восстановления таких изображений [1, 2]. Часто требуется, чтобы эти методы и алгоритмы выполнялись быстро, в пределах 1 с, например, чтобы смазанное изображение самолета с его опознавательными знаками восстанавливалось в реальном времени.

Цель работы. Целью данной работы является разработка быстрых алгоритмов восстановления смазанных изображений (движущихся самолетов, автомобилей и т.д.).

Базовые положения исследования. Данное исследование посвящено изучению особенностей исполнения работы по восстановлению изображений, подвергнувшихся смазыванию. Смазывание может произойти в результате движения либо самих объектов, либо снимающего их устройства. В рамках этой работы смазыванием считается функция рассеяние точки в виде линии.

Промежуточные результаты. В данной работе изложены два новых быстрых алгоритма для решения одномерных и двумерных интегральных уравнений Фредгольма первого рода типа свертки с использованием метода регуляризации Тихонова. И в первом, и во втором алгоритмах скорость решения задачи достигается за счет использования быстрого преобразования Фурье и предварительного расчёта ряда спектральных функций, не зависящих напрямую от искаженного изображения. Сделано предположение о том, что параметры, по которым произошло искажение, могут быть предугаданы в заданном диапазоне для частной фиксирующей камеры. Таким образом, время, потраченное на эти предварительные расчеты, не окажет влияния на время работы в реальном времени. Первый алгоритм решает задачу для ситуации, в которой направление смазывания совпадает с осью x , в то время как второй алгоритм представляет собой решение для ситуации, когда оси x и y направлены по вертикали и горизонтали соответственно. Приведен численный пример быстрого восстановления конкретного смазанного изображения.

Основной результат. Автором предложено два новых алгоритма восстановления смазанных изображений, показана эффективность их работы и особенности их применения, а также получены оценки числа операций и ячеек памяти для выполнения быстрых алгоритмов. Для типичных случаев требуется не более 1 с для получения восстановленного изображения.

Литература

1. Сизиков В.С., Кирьянов К.А., Экземплярков Р.А. Два быстрых алгоритма восстановления смазанных изображений // Изв. вузов. Приборостроение. 2013. Т. 56. № 10. С. 24–30.
2. Ильин А.К., Сизиков В.С. Восстановление смазанных изображений в реальном времени // Альманах научных работ молодых ученых Университета ИТМО. 2017. Т. 2. С. 100–104.