

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Бехтольд Олег Владимирович**

аспирант

ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ)

г. Челябинск, Челябинская область

### ДЕТЕКЦИЯ МОРЩИН НА ОТПЕЧАТКАХ ПАЛЬЦЕВ

**Аннотация:** в данной статье рассматриваются методы и алгоритмы для обнаружения морщин на отпечатках пальцев. Полученная по результатам исследования информация о местоположении морщин является необходимой для их компенсации на этапе идентификации человека. Область применения варьируется от криминалистики до обычных систем, где возможно повысить точность за счет корректной работы в случаях морщин, порезов, дефектов отпечатков пальцев.

**Ключевые слова:** компьютерное зрение, дактилоскопия, поля направлений, модуль, направление линий узора, тензорный метод, отпечаток пальца, морщины, дефекты, первичная обработка, компенсация, идентификация.

Идея детекции месторасположения морщин заключается в построении поля антикогерентности в некоторой апертуре по полю направлений. Для получения лучшего результата будем рассматривать несколько различных размеров апертуры, возьмем такие как стандартные значения как 7x7, 11x11, 15x15. Это даст нам информацию при какой апертуре у нас морщины детектируются недостаточно эффективно, а в каких нужная, хорошая информация начинает ошибочно относиться к морщинам.

Для построения полей направлений был выбран и реализован тензорный метод [1; 2]. Поле направлений включает в себя модуль и направление линий узора отпечатка. Для наглядности результатов все результаты исследования будем рассматривать на двух отпечатках пальцев – один без морщин, и один с морщинами, исходные изображения показаны на рисунках 1 и 2 соответственно.



Рис. 1. Отпечаток пальца без морщин



Рис. 2. Отпечаток пальца с морщинами

После реализации тензорного метода была написана функция визуализации его результата – к каждому из значений поля направлений применили модуль направления линий узора отпечатка и полученный результат записали в отдельные изображения, показанные на рисунках 3 и 4.

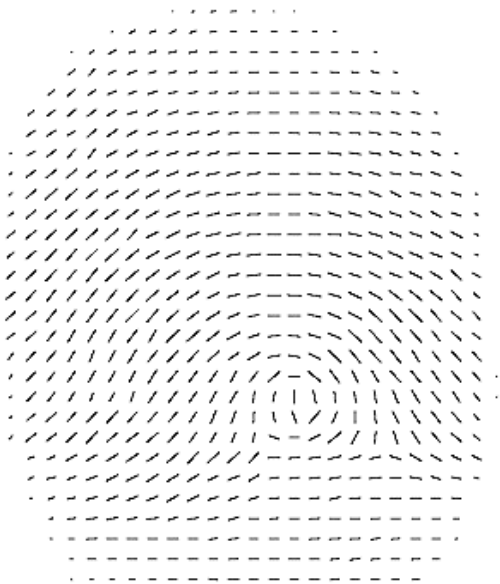


Рис. 3. Поле направлений №1

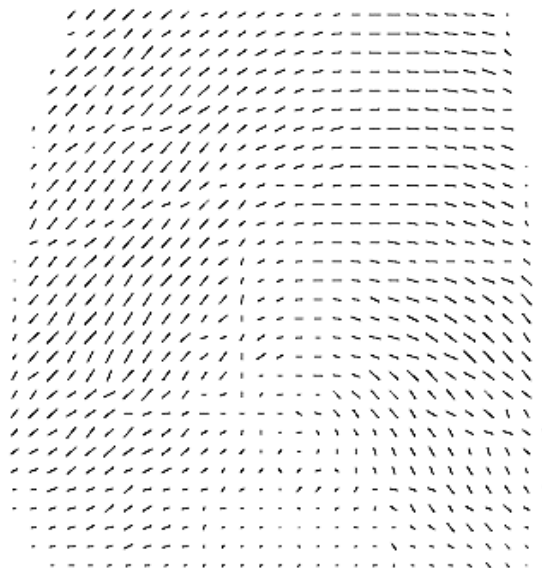


Рис. 4. Поле направлений №2

По полученным изображениям человек с помощью своего аппарата визуального восприятия уже может предполагать о наличии и расположении морщин, однако для машины требуется построить поле антикогерентности. Для

этого мы для каждого пикселя высчитываем среднее значение углов из поля направлений, и берем по модулю разность значения угла в текущем пикселе и среднего значения в апертуре.

На изображении без морщин «вспыхнули» только края отпечатка, а для второго изображения получили информацию о морщинах. На рисунках 5–7 показаны поля антикогерентности для апертуры 7x7, 11x11 и 15x15 соответственно.

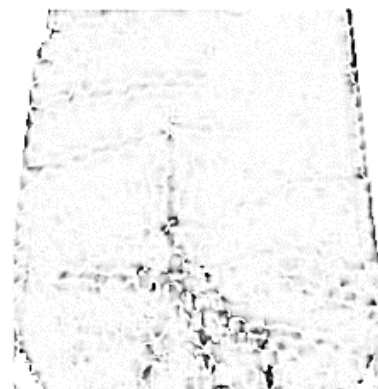
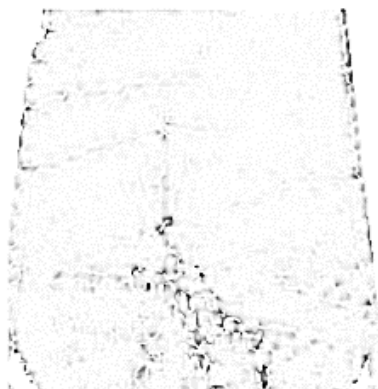
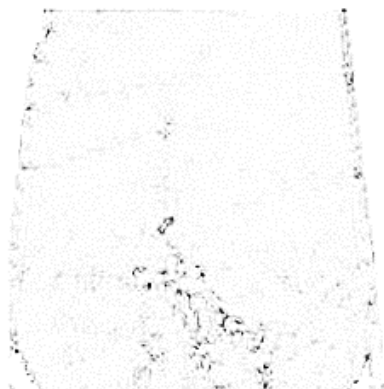


Рис. 5. Апертура 7x7    Рис. 6. Апертура 11x11    Рис. 7. Апертура 15x15

По полученным результатам можно сделать вывод, что при апертуре 7x7 морщины детектируются недостаточно хорошо, а при апертуре 15x15 много хорошей информации начинает относиться к морщинам. Так что для изображения порядка 256x256 пикселей лучшим образом морщины детектируются через апертуру 11x11.

Полученную информацию в дальнейшем можно использовать при идентификации человека для отсекаания особых точек, попадающих на морщины. Для реализации такого подхода потребуется подобрать порог отнесения особой точки к дефектам отпечатка.

### ***Список литературы***

1. Гудков В.Ю. Методы первой обработки дактилоскопических изображений / В.Ю. Гудков. – Миасс: ООО «Геотур», 2008. – 104 с.
2. Bazen M. Fingerprint Identification – Feature Extraction, Matching, and Database Search / M. Bazen. – Enschede: Twente University Press, 2002. – 187 p.