

МЕТОД РАСПОЗНАВАНИЯ МИКРОЧЕРТ ЛИЦА НА ЦИФРОВЫХ ФОТОГРАФИЯХ

*Георгиевская Анастасия Максимовна*¹

*Киселев Константин Сергеевич*²

1: *Студент, Биологический факультет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия*

2: *Ведущий инженер, ООО «Лаборатории Молодости», Москва, Россия
E-mail: nastaigeo@mail.ru, mrkonstk@gmail.com*

Морщины — один из клинических признаков старения организма и критерий оценки физического состояния человека: их появление свидетельствует об истончении и ухудшении состояния соединительных тканей человека. Существует возможность использования уникальной карты морщин для идентификации человека [1].

Для распознавания морщин был создан алгоритм, в основе которого лежат два метода: плавающее окно и сверточная нейронная сеть для построения карты сегментации. В данном подходе используется свойство локальности морщин. Обучающая выборка формируется следующим образом:

1. Фотография лица разбивается на основные зоны. Разметка основных точек лица осуществляется с помощью библиотеки `dlib` (Real-Time Face Pose Estimation). Разбиение на области лица осуществляется с помощью триангуляции Делоне. В результате разбиения выделяются следующие зоны: лоб, область вокруг глаз, область щек, область вокруг рта.
2. На каждой зоне эксперты-дерматологи вручную размечали морщины. Результатом разметки является карта морщин.
3. Далее каждая карта разбивается на множество изображений размером 224×224 пикселя с помощью скользящего окна с шагом 62 пикселя.
4. Следующим шагом является увеличение размера обучающей выборки с помощью отражения каждого изображения карты по оси X и оси Y , а также изменение яркости и тона изображения переводом изображения в размерность цветов HSI .

Таким образом, удалось получить из 5400 изображений лиц обучающую выборку из 0.8 млн. изображений изображений участков кожи лица с размеченными морщинами.

Обучение модели нейронной сети происходит на парах: изображение - карта морщин. При этом размерность входа и выхода нейронной сети совпадают: 224×224 пикселя. Декодер формирует карту морщин по изображению участка кожи лица.

При тестировании точности метода измерялись несколько метрик:

- $\text{DistAUC} = 0.78$, дискретный показатель AUC – измерение пересечения размеченной области лица и эталона, размеченного экспертами-дерматологами. Если разметка экспертов и разметка алгоритма для зоны лица пересекаются на более чем 50%, считали это за совпадение – 1; иначе 0. Далее строим ROC кривую и считаем площадь, AUC;
- $\text{ContAUC} = 0.86$, непрерывный показатель AUC - измеряем долю пересечения. После строилась ROC кривая на дробных значениях, зачем рассчитывалась значение AUC. Данное значение всегда больше дискретного показателя;
- $\text{IntAUC} = 0.91$, AUC, основанная на интегральном показателе морщин. Показатель рассчитывается как сумма всех значений матрицы карты морщин.

Таким образом, разработан алгоритм распознавания морщин на основе свёрточной нейросети. Более ранние работы используют лишь ручную настраиваемые фильтры, что заведомо свидетельствует о неполноте используемой информации или используют методы нейронных сетей, но демонстрируют более низкие показатели точности [2]. Алгоритм может применяться для оценки эффективности различных интервенций, направленных на их устранение, а также влияния геропротекторов на состояние соединительной ткани.

Литература

1. Ali S. M., Darbar Z. A., Junejo K. N. Age estimation from facial images using biometric ratios and wrinkle analysis // In Information Technology: Towards New Smart World (NSITNSW), 2015 5th National Symposium on (pp. 1–5). IEEE.
2. Batool N., Taheri S., Chellappa R. Assessment of facial wrinkles as a soft biometrics // In Automatic Face and Gesture Recognition (FG), 2013 10th IEEE International Conference and Workshops on (pp. 1–7). IEEE.