

## Учет экстремальных точек смены направления движения пера при обработке рукописных текстов

Рассматривается задача масштабирования динамик воспроизведения рукописных биометрических образов для проведения их морфинга. Правильно смасштабированные динамики повышают качество морфинга и увеличивают эффективность действий, производимых над ними

Одним из эффективных способов формирования баз динамик биометрических образов рукописных слов является механизм морфинга. Данный механизм позволяет использовать данные динамик воспроизведения биометрических образов для получения дополнительных образов, являющихся промежуточными к исходным. Это позволяет серьезно снизить трудозатраты на обучение и тестирование нейросетевых преобразователей биометрия-код[1].

На рисунке 1 изображен тестовый пример двух вариантов написания буквы «а», а на рисунке 2 - два промежуточных написания, полученных с помощью морфинга. Первый и второй варианты морфинга стоят на трети пути и двух третях пути от первого исходного написания ко второму соответственно.

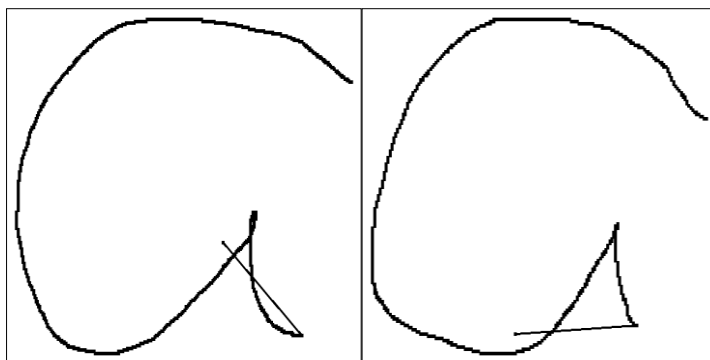


Рисунок 1. Исходные варианты написания «а».

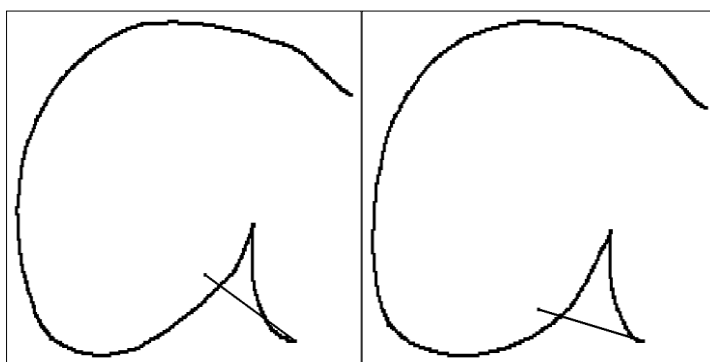


Рисунок 2. Промежуточные варианты, полученные с помощью морфинга.

Данные рукописные изображения получены с помощью преобразования динамики воспроизведения исходных рукописных образов в коэффициенты Фурье, описывающие исходные образы, и выделении промежуточных значений этих коэффициентов. Однако при проведении морфинга над образами, имеющими большое количество экстремальных точек смены направления пера, возникают ситуации, когда на этапе масштабирования соответствующие друг другу точки экстремального изменения коэффициентов на исходных динамиках воспроизведения имеет разные позиции в массиве входных координат для

преобразования Фурье. Это приводит к ухудшению качества получаемых с помощью морфинга биометрических образов.

Таким образом, при создании динамики или восстановлении псевдинамики символов необходимо учитывать тот факт, что получаемая динамика имеет точки, в которых направление пера резко меняется. На рисунке 3 на примере рукописного образа буквы «а» показаны точки, которые следует учитывать при масштабировании динамики написания перед выполнением морфинга.

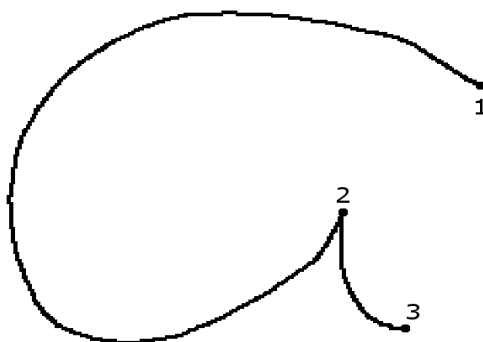


Рис 3. - Точки синхронизации при масштабировании.

При учете экстремальных точек смены направления движения пера, после масштабирования точка 1 данного рукописном образе будет иметь позицию 1, точка 2 (точка экстремальной смены направления пера) —  $N$ , а точка 3 —  $N+K$ .

Соответственно во всех других анализируемых образах написания буквы «а» при масштабировании необходимо разбить расстояние от точки 1 до точки 2 на  $N-1$  точек, а расстояние от точки 2 до точки 3 на  $K$  точек. Это позволяет избежать перемещения экстремальных точек при выполнении морфинга и снижения качества получаемых с помощью морфинга промежуточных биометрических образов.

На рисунке 4 показаны результаты морфинга слова «Пенза» без учета и с учетом экстремальных точек смены направления движения пера. Слева показан результат морфинга с равномерным распределением точек на анализируемом образе. Справа результат морфинга после масштабирования с учетом экстремальных точек.

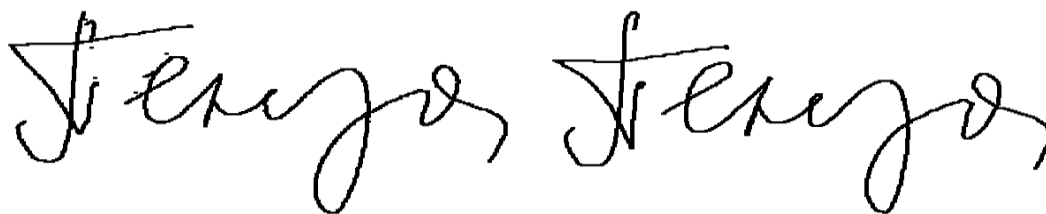


Рис 4. Морфинг без учета и с учетом точек смены направления пера.

Данная обработка динамик воспроизведения биометрических рукописных образов позволяет избежать перемещения точек изменения направления пера при выполнении морфинга и выхода за границы, заданные исходными вариантами для морфинга. Это повышает качество заполнения с помощью морфинга множества промежуточных вариантов анализируемых образов.

Литература:

1. Иванов А.И. Нейросетевые алгоритмы биометрической идентификации личности. Книга 15, серии «Нейрокомпьютеры и их применение» М.: Радиотехника 2004 г., 144с.