

Рис. 2. Лица, попавшие в первый кластер вместе с оригиналом

В ходе экспериментов были получены следующие результаты кластеризация расстояний позволяет найти изображения наиболее близкие к образцу. Расстояния таких изображений попадают в один кластер с нулевым расстоянием или в соседние кластеры. Другие похожие между собой изображения так же распределялись по кластерам.

#### Список литературы

1. Немировский В.Б. Сегментация изображений с помощью рекуррентной нейронной сети / В.Б. Немировский, А.К. Стоянов // Известия Томского политехнического университета. – 2012. – Т. 321. – № 5. – С. 205–210.

УДК 004

## СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПО КЛАВИАТУРНОМУ ПОЧЕРКУ

Горохова Е.С.

Научный руководитель: Кочегурова Е.А.

Национальный Исследовательский Томский политехнический университет,  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30  
E-mail: GorokhovaES@mail.ru

*Keyboarding recognition is a modern effective method for user authentication, because everybody has unique characteristics of keyboarding. Using a keyboarding recognition system can help to protect important data.*

**Key words:** keyboarding, information security, biometry.

**Ключевые слова:** клавиатурный почерк, информационная безопасность, биометрия.

#### Введение

В современном мире ценность информации очень высока, в связи с чем имеет смысл использовать для аутентификации пользователей не только логин и пароль, но и проверять какие-либо неотъемлемые характеристики человека. Одной из них является клавиатурный почерк. Каждому человеку свойственно определенное время удержания клавиш, скорость печати, количество ошибок и прочее. При этом подделать чужой почерк гораздо более проблематично, чем, например, украсть пароль. Для создания системы определения почерка нет

необходимости покупать дополнительное оборудование, этот способ экономичен и удобен для пользователей, поскольку не требует от них никаких дополнительных усилий – мониторинг почерка проводится в скрытом режиме.

### Описание алгоритма

Под клавиатурным почерком понимается набор динамических характеристик работы на клавиатуре [1]. Основными его характеристиками является время удержания клавиши и паузы между нажатиями.

Время удержания клавиши – это период, в течение которого клавиша находится в нажатом состоянии. Он, как правило, измеряется, в миллисекундах.

Наложение нажатий клавиш происходит тогда, когда одна клавиша еще не отпущена, а другая уже нажимается. С повышением скорости набора текста увеличивается число наложений.

Пауза между нажатиями – это временной интервал, когда одна клавишу уже отпущена, а следующая еще не нажата.

Алгоритмы распознавания клавиатурного почерка возможно разделить на три основные группы:

Алгоритмы, анализирующие почерк во время ввода пароля. Такие алгоритмы характеризуются меньшей точностью, хотя и обеспечивают наибольшее быстродействие;

Алгоритмы, анализирующие почерк после ввода заданного текстового фрагмента или фразы. Точность алгоритмов этого типа выше, но пользователю необходимо набирать специально сгенерированный текст по меньшей мере дважды – при обучении системы и для подтверждения своей личности.

Алгоритмы, которые постоянно проводят скрытый мониторинг клавиатурного почерка пользователя. Данная группа представляется наиболее перспективной, поскольку процесс обучения и работы информационной системы в этом случае не отвлекает пользователей от основных обязанностей. Вместе с тем, при постоянном мониторинге возможно накопить достаточно статистической информации для повышения точности распознавания.

После получения образца клавиатурного почерка, необходимо сравнить его с эталоном. Для этого могут применяться следующие методы:

- гистограммный метод;
- метод на основе нейронных сетей;
- вероятностно-статистический метод.

Вероятностно-статистический метод был выбран для использования при разработке системы распознавания клавиатурного почерка. При этом учитывается время удержания клавиши, наличие наложений при нажатии, а также количество ошибок ввода. При анализе рассматриваются буквенные клавиши, при этом учитываются две раскладки: русская и английская. Это связано с тем, что темп печати на русском и английском языках у многих пользователей разный. Также необходимо отметить, что достаточная вероятность идентификации пользователя достигается, если срок активного использования компьютера пользователем составляет минимум шесть месяцев [2].

### Полученные результаты

В результате работы было реализована система распознавания клавиатурного почерка, проводящая мониторинг в скрытом режиме. Данная система включает две части: клиентскую и серверную. Клиентские приложения устанавливаются на компьютеры, доступ к которым необходимо контролировать. Для обучения системы пользователю предлагается вводить

символы в комфортном для себя темпе. Чем больше символов будет введено и проанализировано, тем точнее в дальнейшем будет происходить сравнение почерков. После завершения обучения эталон сохраняется в базе данных. Пользователь может обучать систему несколько раз, чтобы поддерживать актуальность данных. Во время режима распознавания приложение анализирует нажатия и определяет пользователя, который находится за компьютером, путем сравнения почерка с эталонами. Полученное имя пользователя записывается в журнал. Окно клиентской программы представлено на рис. 1.

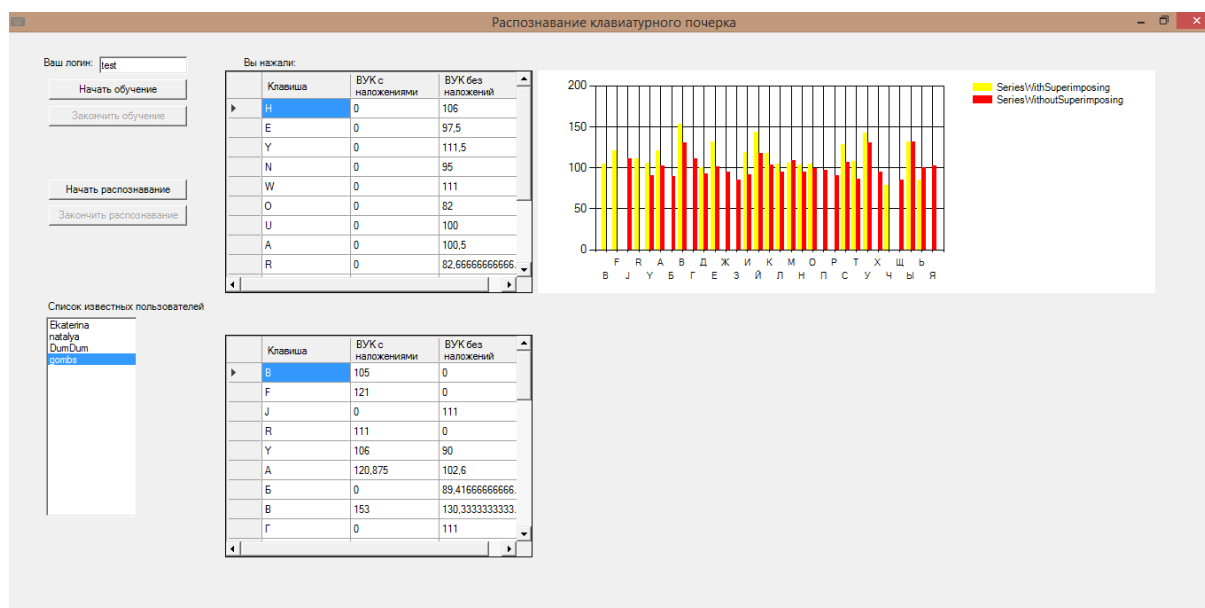


Рис. 1. Окно клиентской программы

### Заключение

Клавиатурный почерк является одним из популярных на сегодняшний день методов идентификации пользователя, поскольку не существует людей с идентичным компьютерным почерком. В работе были рассмотрены различные алгоритмы распознавания клавиатурного почерка, произведен их сравнительный анализ. Реализована система, позволяющая проверять клавиатурный почерк пользователя и определять, кто находится за компьютером.

### Список литературы

1. Сидоркина И.Г., Савинов А.Н. Три алгоритма управления доступом к КСИИ на основе распознавания клавиатурного почерка оператора // Вестник Чувашского университета. – 2013. – № 3. – С. 293–301.
2. Ворона В.А., Тихонов В.А. Системы контроля и управления доступом. – М.: Горячая линия-Телеком, 2010. – С. 83–85.