

АНАЛИЗ ЗАДАЧ СВЯЗАННЫХ С ГОЛОСОВОЙ АУТЕНТИФИКАЦИЕЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ

Пастушенко О.Н., Невлюдов И.Ш.

Харьковский национальный университет
радиоэлектроники, Украина.

e-mail: olga_kharkov@rambler.ru

Abstract

The relevance of biometric authentication systems in computer networks is stated. The object of the study is voice authentication procedures. The research methods are analysis, synthesis, simulation, analysis of results and development of practical recommendations. The problems of temporal signal sampling in the voice channel, as well as noise suppression, allowing more efficient problem solving are considered.

The requirements for sampling signal frequency within channel frequency are obtained during model experiment. The results of interfering signal suppression for voice message logging area are given. The main directions of continued researches connected with improvement of voice signal logging systems including compact devices (mobile gadgets) are determined.

В последние десятилетия значительный рост производительности вычислительных средств, развитие телекоммуникационных систем и технологий передачи, обработки и хранения данных стимулировали активный перенос все большего числа экономических, финансовых, социальных и межличностных процессов в электронную сферу. При этом значительное число предприятий и организаций по всему миру используют компьютерные системы для управления производственными процессами и персоналом, распределения ресурсов, в том числе и финансовых, подключения удаленных пользователей, стратегического и тактического планирования действий и т.д. Большинство организаций и пользователей размещают информационные ресурсы на серверах вычислительных систем и сетей, доступ к которым, как правило, осуществляется с помощью парольной аутентификации. Недостаток парольной аутентификации – возможность доступа сторонних пользователей.

Различные вредоносные программы и атаки компьютерной инженерии позволяют заполучить пароль вне зависимости от его сложности. Кроме этого, значительные интервалы времени, в течение которых пароль и логин пользователя остаются неизменными, позволяют применить различные методы их перехвата и подбора.

Перспективное направление совершенствования систем аутентификации – использование биометрических данных пользователя.

Как известно, биометрия представляет собой совокупность автоматизированных методов идентификации и/или аутентификации пользователей на основе их физиологических и поведенческих характеристик. К числу физиологических характеристик принадлежат особенности: отпечатков пальцев, сетчатки и роговицы глаз, геометрия руки и лица и т.п. К поведенческим характеристикам относятся динамика подписи (ручной), стиль работы с клавиатурой. На стыке физиологии и поведения находятся анализ особенностей голоса и распознавание речи.

В последнее время все большее внимание уделяется голосовой аутентификации, которая с точки зрения критерия эффективность/стоимость является предпочтительной. Устройства голосовой аутентификации обладают следующими характеристиками:

- простота, компактность, дешевизна устройств ввода информации;
- ввод информации осуществляется дистанционно без участия рук, в любое время суток;
- реализация процедур аутентификации осуществляется алгоритмически с приемлемыми вычислительными затратами, поскольку обработке подвергается временной ряд.

Повышение надежности систем аутентификации личности по голосу является актуальной научно-технической задачей. Точность идентификации (установление) и верификации (подтверждение) личности по голосу в существенной мере определяется рядом факторов:

- качеством введения голосового сообщения на фоне пространственно-разнесенных помеховых сигналов и изотропных шумов;
- распознаванием введенного голосового сообщения;
- идентификации и аутентификации пользователя;
- снижение уровня ошибок систем голосовой аутентификации за счет исключения влияния трансформации.

Решение ряда из перечисленных задач может быть достигнуто за счет совершенствования системы ввода голосового сигнала. Заметим, что известные решения голосовой аутентификации ориентированы на регистрацию голоса с помощью одного микрофона. В тоже время, стандартные системные устройства записи звука имеют два канала, которые способны регистрировать голосовой сигнал в широком диапазоне (квантования по уровню и времени). Применение двух микрофонов, разнесенных в пространстве, позволяет не только увеличить отношение сигнал/шум у анализируемой временной последовательности, но и в последующем даст возможность реализовать схему пространственно-временной обработки, которая является предпочтительной при наличии пространственно-сосредоточенных помех (работа кондиционера, вентилятора либо мощных сетевых источников питания). Реализация записи голосового сигнала на два микрофона не только позволит реализовать процедуры пространственно-временной обработки, но и даст возможность более тонко восстановить структуру голосового сигнала пользователя.

Пространственно-временная обработка связана с использованием квадратурных составляющих регистрируемых сигналов. Качество результатов процедур цифровой обработки голосового сигнала в большой степени зависит от частоты временной дискретизации. В докладе анализируется эффективность формирования квадратурной составляющей регистрируемого сигнала с помощью преобразований Гильберта и Гильберта-Хуанга в зависимости от частоты дискретизации. Исследования проводились для гармонического колебания звуковой области спектра при различном отношении сигнал/шум. Установлены приемлемые пределы изменения частоты дискретизации и целесообразность применения анализируемых преобразований.

Рассматривается задача выделения голосового сигнала на фоне пространственно-разнесенных помеховых сигналов и изотропных шумов. Эту задачу предлагается решать в два этапа. На первом этапе подавляется высокочастотная составляющая за счет использования свойств преобразования Гильберта-Хуанга, а на втором этапе для выделения голосового сигнала в заданном частотном диапазоне используются возможности пространственно-временной обработки.

Дальнейшие исследования будут направлены на выбор оптимального расстояния между микрофонами, а также синтез процедур выделения голосового сигнала пользователя и оценку их характеристик на фоне пространственно-сосредоточенных помех и изотропных шумов.

Литература:

1. Пастушенко О.Н. , Невлюдов И.Ш. Анализ качественных показателей биометрических систем аутентификации пользователей [Электронный ресурс] // Проблемы телекомунікацій. – 2012. – № 4 (9). – С. 96 - 103. – Режим доступа: http://pt.journal.kh.ua/2012/4/1/124_pastushenko_biometric.pdf.