

«Технические науки и современное производство»,
Франция (Париж), 19–26 октября 2016 г.

Технические науки

АЛГОРИТМ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО
АНАЛИЗА И СИНТЕЗА РЕЧЕВОГО
СИГНАЛА В СИСТЕМЕ
АУТЕНТИФИКАЦИИ

Котенко В.В., Бандурка В.П., Динчари А.А.,
Постовалов Д.Ю.

Южный федеральный университет, Таганрог,
e-mail: virtsecurity@mail.ru

Анализ параметров спектра речевого сигнала в процессе аутентификации про-

изводится на выходе полосовых фильтров, предназначенных для разделения полосы частот спектра исходного сигнала на непере-секающиеся частотные области, так называемые спектральные каналы. Число полосовых фильтров N_Φ определяется известной методикой синтеза полосных вокодеров [1] и задается достаточно большим ($N_\Phi > 16$). С этих позиций получено выражение для оценки ординат энергетического спектра речевого сигнала:

$$G^*(j\omega_0) = \frac{1}{2} \sum_{k=0}^n R_{a_i}(k\tau_0) \left\{ \cos[(j\omega_0 - j\omega_{0_i})k\tau_0] + \cos[(j\omega_0 + j\omega_{0_i})k\tau_0] \right\} \cos \varphi_i(k\tau_0) h(k\tau_0) - \\ - \frac{1}{2} \sum_{k=0}^n R_{a_i}(k\tau_0) \left\{ \sin[(j\omega_0 - j\omega_{0_i})k\tau_0] + \sin[(j\omega_0 + j\omega_{0_i})k\tau_0] \right\} \sin \varphi_i(k\tau_0) h(k\tau_0), \quad (1)$$

где τ_0 – период дискретизации τ ; ω_0 – шаг квантования по частоте; i – номер спектрального канала, определяемый из условия $i = 1$, если $\omega_{\text{Н1}} \leq j\omega_0 < \omega_{\text{В1}}$; $\omega_{\text{Н1}}$ и $\omega_{\text{В1}}$ – соответственно нижняя и верхняя граничные частоты 1-го спектрального канала.

Оценка ординат амплитудного спектра речевого сигнала получена на основании (1) из равенства

$$S^*(j\omega_0) = G^*(j\omega_0)^{\frac{1}{2}}. \quad (2)$$

Выражения (7), (8) определяют алгоритм параметрического анализа и синтеза речевого сигнала в системах аутентификации.

Полученный алгоритм имеет ряд особенностей, отличающих его от известных алгоритмов параметрического анализа и синтеза речевого сигнала. Так, в качестве параметров спектра речевого сигнала здесь используются дискретные значения ковариационной функции огибающей $R_{x_i}(\tau)$ и фазовых соотношений $\varphi_i(\tau)$ сигналов спектральных каналов. Это открывает возможность оценки любого числа ординат амплитудного спектра в процессе синтеза речевого сигнала. Число ординат амплитудного спектра N_Φ , используемых в данном случае для синтеза речевого сигнала, не ограничивается числом полосовых фильтров анализатора N_Φ и может быть задано любым $N_0 > N_\Phi$ путем выбора шага квантования по частоте при условии, что $\omega_0 < \omega_{\text{В1}} - \omega_{\text{Н1}}$, можно определять любое необходимое число ординат $S^*(j\omega_0)$ в пределах каждого спектрального канала. Очевидно, что точность восстановления огибающей спектра звука при синтезе речевого сигнала будет повышаться с уве-

личением N_0 , которое обеспечивается уменьшением шага квантования по частоте ω_0 . Кроме этого, применение полученного алгоритма в вокодерных системах позволяет производить синтез речевого сигнала в целях аутентификации с учетом его фазовых соотношений.

Список литературы

1. Котенко В.В. Теория виртуализации и защита телекоммуникаций: монография – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2011. – 244 с.
2. Котенко В.В., Котенко В.В., Румянцев К.Е., Горбенко Ю.И. Оптимизация процессов защиты информации с позиций виртуализации относительно условий теоретической недешифруемости. // Прикладная радиоэлектроника. – 2013. – Т. 12. № 3. – С. 265.
3. Котенко В.В. Основы виртуального шифрования. // Информационное противодействие угрозам терроризма. – 2011. – № 17. – С. 68-75.
4. Котенко В.В. Виртуализация защиты дискретной информации относительно условий непродуктивности анализа ключа. // Информационное противодействие угрозам терроризма. – 2011. – № 17. – С. 96.
5. Котенко В.В., Левендян И.Б. Компьютерная технология формирования виртуального образа личности при решении задач аутентификации. // Информационная безопасность регионов. – 2005. – № 1. – С. 112.
6. Котенко С.В., Першин И.М., Котенко В.В. Особенности идентификационного анализа на основе информационной виртуализации изображений местоположения объектов в ГИС. Известия ЮФУ. Технические науки. – 2014. – № 8 (157). – С. 212-219.
7. Котенко В.В. Защита информационных ресурсов с позиций виртуализации процесса защиты информации при полной априорной неопределенности источника / Технические и естественные науки: теория и практика сборник материалов международных научных е-симпозиумов [Электронный ресурс]. под редакцией К.Е. Румянцева. – 2015. – С. 73-90.
8. Котенко С.В., Котенко В.В. Методика идентификационного анализа процессов помехоустойчивого кодирования при кодировании для непрерывных каналов / Информационное противодействие угрозам терроризма. – 2013. – № 20. – С. 151-157.