

использовался шум, в виде хаотической импульсной последовательности, обладающий высоким энтропийным коэффициентом качества и имеющий дифференциальный закон распределения вероятностей мгновенных значений амплитуды близкий к нормальному.

В результате проведенных исследований установлено, что предложенный математический подход позволяет получить меньшие значения абсолютной λ и относительной γ погрешностей при оценке величины временного запаздывания и частотного сдвига в сравнении с подходом при использовании огибающей ВКФ. При длительности запаздывания 10 мс определены погрешности оценки временного запаздывания: в третьей N_3 ПРР абсолютная погрешность составила $\lambda=6,8 \cdot 10^{-5}$, а относительная – $\gamma=0,68$; в двадцатой N_{20} – $\lambda=2,27 \cdot 10^{-5}$, $\gamma=0,23$. В сравнении с подходом, использующим для оценки огибающую ВКФ, увеличена точность оценки временного запаздывания в 1,3 раза в третьей N_3 ПРР и в 2 раза в двадцатой N_{20} ПРР. Самую высокую точность оценки временного запаздывания позволяет получить сложный ИС с большой базой в двадцатой N_{20} ПРР. Наличие шума на выходе КУИ при использовании предложенного подхода не влияет на погрешность оценки величины временного запаздывания и частотного сдвига.

Таким образом, математический подход, основанный на использовании производных ВКФ, позволил осуществить компенсацию временного запаздывания и частотного сдвига с минимальной погрешностью, что значительно повысило чувствительность и точность оценки защищенности речевого сигнала в КУИ в сравнении с подходом, рассмотренным в работе [4] при использовании огибающей ВКФ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бураченко И.Б., Железняк В.К. Оценка нормативного показателя защищенности речевого сигнала сложным сигналом с большой базой. // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия С. Фундаментальные науки. – 2015. – №12. – С. 2–7.
2. Бураченко, И.Б. Представление параметров широкополосного линейно-частотно-модулированного сигнала для оценки разборчивости речи в технических каналах утечки информации. / В.К. Железняк, К.Я. Раханов, И.Б. Бураченко // Вестн. Полоц. гос. ун-та Серия С. Фундаментальные науки. – 2014. – №12. – С. 2–12.
3. Бураченко И.Б., Железняк В.К., Раханов К.Я. Оценка разборчивости речи взаимной корреляцией сигнала линейной частотной модуляции в каналах утечки информации. // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия С. Фундаментальные науки. – 2015. – №12. – С. 22–27.
4. Бураченко, И. Б. Оценка с высокой точностью параметров измерительного сигнала компенсацией его временной задержки в каналах утечки речевой информации / В. К. Железняк, И. Б. Бураченко // Доклады БГУИР. – 2016. – №5. – С.60–66.

В.К.ЖЕЛЕЗНЯК¹, Д.С.РЯБЕНКО¹, С.В.ЛАВРОВ¹

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ АКТИВНОЕ МАСКИРОВАНИЕ НИЗКОЧАСТОТНЫМ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ РЕЧЕВЫХ СИГНАЛОВ

¹Учреждение образования «Полоцкий государственный университет», г. Новополоцк, Республика Беларусь

Объекты информатизации (ОП), выделенные помещения (ВП) оснащены сложными системами обработки видеосигналов, передачи данных, системами отображения, воспроизведения сигналов. Широко используется на таких объектах аналоговая и преобразованная в цифровую форму речевая информация [1], системы круглого стола записи речи и др. Традиционные методы и средства защиты речевой информации на ОП и ВП становятся не рациональными. Такая система индивидуальной защиты при многообразии насыщения на объектах аппаратурой усиления, обработки, записи-воспроизведения создает повышенные суммарные уровни маскирующих сигналов от индивидуальных устройств защиты информации.

Маскирование сигналов активной защиты низкочастотными магнитными полями аналоговых и цифровых речевых сигналов и их оценку реализуют по единому критерию – разборчивость речи. Разборчивость речи не должна влиять на качественные показатели воспроизводимых речевых сигналов на ОИ и ВП.

Пространственные системы технической защиты речевых сигналов позволяют максимально снизить уровень излучения маскирующих магнитных полей внутри ОИ и ВП. При этом энергия маскирующего сигнала излучается за пределами ОИ и ВП.

Рассматривается система маскирования речевого сигнала, основным требованием для которой установлен минимальный уровень напряженности низкочастотного магнитного поля внутри ОИ и ВП. Объект информатизации и выделенное помещение являются трехмерным замкнутым пространством, в котором напряженность магнитного поля, т.е. уровень его излучения, в геометрическом центре трехмерного пространства стремится практически к нулевому уровню. За пределами этого пространства вдоль периметра ОИ и ВП формируется равномерное по уровню маскирующее низкочастотное магнитное поле, убывающее с удалением от периметра.

Проанализируем формирование системы пространственного активного низкочастотного магнитного зашумления речевого сигнала на ОИ и ВП.

Распределение напряженности магнитного поля H вокруг ограниченной длины проводника с током I определяют [2]:

$$H = \frac{1}{4\pi r_0} I (\cos\varphi_1 - \cos\varphi_2), \quad (1)$$

где r_0 - длина перпендикуляра от точки наблюдения уровня низкочастотного магнитного поля к ближайшей точке на проводнике с током.

φ_1 - угол, образованный прямой, соединяющей точку окончания проводника с точкой наблюдения, и проводником.

φ_2 - внешний угол, образованный прямой, соединяющей точку окончания проводника с точкой наблюдения, и проводником.

Напряженность результирующего низкочастотного магнитного поля H прямоугольных витков с током I в геометрическом центре O параллелепипеда при условии, что их противоположные стороны попарно равны [2]:

$$H = \frac{1}{4\pi} \frac{8I\sqrt{a^2 + b^2}}{a + b}, \quad (2)$$

где a, b - длина каждого противоположного витка параллелепипеда.

Для сравнения напряженность низкочастотного магнитного поля H круглого витка с током I в его центре O равна

$$H = \frac{I}{2R}, \quad (3)$$

где R - радиус витка.

Напряженность низкочастотного магнитного поля в произвольной точке S оси кругового витка с током I площадью S равна

$$H = \frac{1}{4\pi} \frac{IS}{(R^2 + h^2)^{3/2}}, \quad (4)$$

где h - расстояние от точки наблюдения S к центру витка O .

Замкнутое пространство ОИ и ВП представлено в виде параллелепипеда, на противоположных плоскостях которого по их периметрам размещены прямоугольные витки с током. Витки с током, расположенные на противоположных плоскостях параллелепипеда, запитываются от трех независимых источников тока для маскирования речевого сигнала [1]. Каждый независимый источник тока выдает два синхронных с противоположными фазами маскирующих сигнала, от которых запитываются витки с током, расположенные на противоположных плоскостях параллелепипеда. Учитывая затухания магнитного поля по формуле (4) и векторную их противоположную направленность, напряженность поля, образованная каждой парой витков с током, взаимно компенсируется. Учитывая взаимную противоположность и равенство напряженности низкочастотного магнитного поля каждого витка с током, напряженность в геометрическом центре параллелепипеда равна нулю.

Определение напряженности низкочастотного магнитного поля за пределами параллелепипеда выполняется аналогично по тем же формулам, за исключением того, что низкочастотные магнитные поля противоположных витков с током складываются. Исходя из того, что напряженность низкочастотного магнитного поля ослабляется пропорционально кубическому закону от расстояния от точки наблюдения, влияние одного из витков с током сказывается мало на суммарную напряженность поля. Приближенно можно напряженность низкочастотного магнитного поля определять в точке наблюдения по формулам (2) и (4).

Величины токов, количество прямоугольных витков определяется геометрическими размерами параллелепипеда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Железняк, В. К. Защита информации от утечки по техническим каналам: учебное пособие / В. К. Железняк ; ГУАП. – СПб., 2006. – 188 с. : ил.
2. Яворский, Б. М., Детлаф, А. А., Милковская, Л. Б. Курс лекций по физике : учебное пособие для вузов, том II. – М. : Высшая школа, 1960. – 423 с.

Т.П.КУЛЬ¹

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ СРЕДСТВ СРАВНЕНИЯ ПРОГРАММ

¹*Учреждение образования «Белорусская государственная академия связи», г. Минск, Республика Беларусь*

Большая часть современного программного обеспечения постоянно требует усовершенствований. Из-за этого возникают различные версии программного продукта, содержащие изменения, иногда и несовместимые. Поэтому существует необходимость информировать пользователя о произошедших изменениях и их критичности. Анализ существующих средств сравнения программ позволяет решить эту проблему.

Следует отметить, что уже был создан ряд программ, позволяющих осуществить сравнение различных версий сборок. Например, BitDiffer. Эта программа позволяет сравнивать сборки, однако в результате выдает много дополнительной информации, в которой нет необходимости. Излишняя информация уменьшает скорость работы утилиты и ухудшает восприятие конечной информации пользователем. Такая же проблема возникла и с продуктом NDepend, и его функционал оказался еще шире. В результате, ни одна из существующих программ не смогла удовлетворить требования в максимально простой, эффективной и удобной утилите для сравнения программ и создания отчета о произошедших изменениях. Поэтому данная тема является весьма актуальной.

В процессе разработки утилиты сравнения программ возникла проблема получения данных из сборки. Решением стало использование библиотеки Mono.Cecil. Она позволила оперативно получить необходимую информацию.

При выпуске новой версии, мы сравниваем текущую и предыдущую версию сборок программным путем и получаем результат в виде перечня изменившихся элементов с характеристикой изменений.

Для удобства, программное средство сравнения представлено в виде консольного и оконного приложения. В зависимости от ситуации и предпочтений пользователя может быть