

зв'язку, тому що бездротові пристрої стали доступні широким масам і бізнесу. Збільшення бездротових пристроїв призводить до збільшення попиту на радіочастотний ресурс. РЧС є обмеженим. Поряд з цим, як показують дослідження, ефективність використання РЧС не досягає і 5-7 %, зрідка у великих містах до 10-15 %. В цей час весь частотний діапазон розподілений і ліцензований. Впровадження нових технологій (сервісів), для роботи яких необхідні РЧР, стає скрутним, а в деяких випадках і зовсім неможливим. Для вирішення даної проблеми був розроблений новий стандарт динамічного використання РЧС IEEE802-22. Стандарт IEEE802-22, заснований на технології когнітивного радіо (КР), яка дозволяє пристроям в мережі перенастроюватися на вільні частоти, названі white space (WP). Система КР змінює свої параметри в залежності від рівня прийнятого сигналу, геолокації, зайнятості частот. Без впливу на первинних користувачів автоматично займає вільний діапазон, підтримуючи стійке з'єднання.

Процес динамічного використання спектра складний в реалізації і для нормальної роботи передбачає використання інтелектуальних функцій. Такі функції повинні аналізувати дані, одержувані з спектра, використовувати накопичений досвід щодо стану спектра, і змінювати свій стан, в залежності від своїх внутрішніх потреб і зайнятості сектору. У доповіді оприлюднюються результати досліджень розподілу усіх службових сигналів в когнітивному радіо, запропоновано поліпшення методу управління середовищем когнітивної радіосистеми з використанням нейронної мережі, розроблено метод навчання КР який базується на накопиченні інформації прийнятих рішень із застосуванням кіл Маркова.

Свергунова Ю.О., Лисечко В.П. (УкрДУЗТ)

МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ АБОНЕНТСЬКОЇ ЄМНОСТІ КОГНІТИВНИХ РАДІОМЕРЕЖ

Особливістю систем когнітивного радіо в порівнянні із системами, що експлуатуються в нинішній час, є можливість повторного використання частотного ресурсу при низькій ефективності його експлуатації за рахунок застосування інтелектуальних алгоритмів розподілу частотного ресурсу. Однак, при розробці, впровадженні та експлуатації систем когнітивного радіо вирішення потребує задача спільного використання багатьма користувачами когнітивної радіомережі спектральних дір. При одночасному призначенні вторинних користувачів когнітивної радіомережі в одній і тій же вільній смузі частот може виникнути явище частотних колізій, яке полягає у зайнятті різними користувачами одних і тих же частотних смуг, що, в свою чергу, може призвести у

тому числі і до появи високого рівня завад множинного доступу. Для вирішення такої задачі пропонується використати розроблений метод підвищення абонентської ємності когнітивної радіомережі за рахунок використання квазіортогонального частотного мультиплексування каналів (Quasiorthogonal frequency-division multiplexing - QOFDM).

Для спрощення процедури розподілу частотних планів між абонентами однієї мережі та забезпечення зменшення рівня завад множинного доступу в когнітивній радіомережі необхідно також визначити позиції співпадінь частотних піднесних. Реалізація цих завдань дозволить підвищити абонентську ємність когнітивної радіомережі.

Тимчук О.С. (ДонНУ),

Сивяков А.С. (ООО «ДТЭК ЭНЕРГО»)

УДК 004.056

МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ КОНТРМЕР В СИСТЕМАХ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Широкое внедрение IT-сервисов в инфраструктуру предприятия усложняет его информационную защиту. Задача обеспечения безопасности IT-инфраструктуры предприятия требует непрерывного сканирования, мониторинга и выявления уязвимостей в IT-сервисах. Заккрытие уязвимостей и снижение рисков информационной безопасности подразумевает имплементацию определенных IT-решений и инструментов информационной безопасности – принятие контрмер [1]. Уровень защищенности IT-сервисов зависит от эффективности выбранных контрмер из множества доступных.

При выборе контрмер, по требованиям информационной безопасности, необходимо учитывать показатели эффективности и целесообразности применения контрмер. Однако, как показывает практика, выбор контрмер зависит от размера выделенного бюджета и качественной экспертной оценки контрмер (например, индивидуальный экспертный опрос). В качестве экспертов на предприятии могут выступать специалисты в области информационной безопасности, представители интеграторов, менеджеры IT-сервисов, руководители ИТ-отделов. Для оценки контрмеры экспертам обычно предлагается шкала, состоящая из трех или пяти гранулированных терма (слова), а результирующая оценка определяется на базе сводной таблицы. Такой подход оценки контрмер имеет определенные недостатки:

нерешительность экспертов при обмене информацией в присутствии руководителей отделов

предприятия;

доминирование опытных экспертов при обсуждениях в группах;

сложность сопоставления разнонаправленных мнений экспертов;

сложность сбора и анализа экспертных оценок.

Кроме того, качественные оценки экспертов обладают неопределенностью по следующим причинам:

среди специалистов отсутствует однозначная интерпретация предлагаемых шкал для оценки контрмер;

предлагаемые шкалы оценки контрмер носят интуитивный характер.

Авторами данного доклада предлагается модель оценки контрмер на базе методологии вычисления со словами Л. Заде и теории интервальных нечетких множеств и систем второго типа (IT2FSs) [2].

Представим модель оценки контрмер

$$\sum_{i=1}^N c_i x_i \rightarrow \max,$$

$$\sum_{i=1}^N a_i x_i \leq S,$$

$$a_i > 0, c_i \geq 0,$$

$$x_i = \begin{cases} 1, & \text{выбрана } i - \text{я контрмера,} \\ 0, & \text{иначе,} \end{cases}$$

где a_i – затраты на реализацию i -ой контрмеры,

c_i – вес i -ой контрмеры,

x_i – логическая переменная – признак выбора i -ой

контрмеры для нейтрализации риска,

S – бюджет, выделенный предприятием для снижения риска.

Для оценки i -ой контрмеры экспертам предлагается словарь, состоящий из 32 гранулированных терма. Гранулированный терм описывается словом и интервальным нечетким множеством второго типа.

$$c_i = F(V, W^i),$$

$$V = \langle v_j \rangle, j = \overline{1, J},$$

$$v_j = \langle T_j, \tilde{Y}_j \rangle,$$

$$W^i = \langle w_k^i \rangle, w_k^i \in V, k = \overline{1, K},$$

где V – словарь,

V_j – гранулированный терм,

J – количество гранулированных термов в словаре,

T_j – слово,

$\tilde{Y}_j$ – IT2FS, описывающее слово,

w_k^i – экспертная оценка контрмеры,

K – количество экспертов, которые принимают участие в опросе,

F – оператор вычислений со словами на базе IT2FSs.

В докладе предложена модель выбора контрмер в системах информационной безопасности, которая позволяет учесть неопределенность экспертных оценок. Для оценки контрмер экспертам вместо традиционных трехуровневых или пятиуровневых шкал предлагается словарь из интуитивно-понятных слов. На этапе тестирования предлагаемой модели были получены положительные результаты.

Литература

1. ISO 31000:2009. Risk management - Principles and guidelines. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.iso.org/iso/iso31000> — Дата доступа: 01.09.2016.
2. F. Liu. Encoding Words Into Interval Type-2 Fuzzy Sets Using an Interval Approach / Liu F., Mendel J.M. // IEEE Transactions on Fuzzy Systems, Vol.: 16, Issue: 6 – Dec. 2008.

Родіонов С.В. (Український державний університет залізничного транспорту)

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИЯВЛЕННЯ ТА ОБРОБКИ СИНХРОСИГНАЛІВ В СУЧАСНИХ ЦИФРОВИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Сучасний розвиток телекомунікаційних систем характеризується цифровою формою представлення сигналів, які передаються та обробляються на приймальному боці.

Відомо, що режим прийому повідомлень в телекомунікаційних системах передбачає попереднє виявлення спеціальних сигналів (синхромаркерів) на приймальному боці з точністю, що вимагається, для визначення моменту передачі першого інформаційного символу.

Для забезпечення нормального функціонування сучасних телекомунікаційних систем та виконання вимог до якості інформації пропонується модернізувати схему виявлення синхросигналу, яка є послідовною, та застосувати паралельну схему обробки, яка дозволить суттєво зменшити час на виявлення $T_{виявл}$ та обробку синхросигналу, при відповідних якісних показниках функціонування таких як $P_{лт}$ – ймовірність виявлення сигналу, коли він не передавався; $P_{нс}$ – ймовірність пропуску сигналу,