

ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ЗАХИЩЕНОСТІ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ НА ОСНОВІ КОГНІТИВНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано когнітивну модель на основі нечіткої когнітивної карти, яка дозволяє оцінити рівень захищеності системи інформаційної безпеки. Здійснено оцінювання структурно-топологічних властивостей побудованої нечіткої когнітивної карти. Отримано основні системні показники: консонанс, дисонанс, вплив факторів, на основі яких визначено найвагоміші загрози захищеності досліджуваної системи. Проведено сценарне моделювання впливу даних загроз на рівень захищеності, яке надає можливість запобігти негативним наслідкам, розробивши чіткий план організації та управління системою захисту інформації.

Ключові слова: інформаційна безпека, загрози безпеці, когнітивне моделювання, нечітка когнітивна карта.

Abstract

A cognitive model based on a fuzzy cognitive map is proposed, which allows to assess the level of security of the information security system. The structural and topological properties of the constructed fuzzy cognitive map are evaluated. The main system indicators are obtained: consonance, dissonance, influence of factors, on the basis of which the most important threats to the security of the studied system are determined. Scenario modeling of the impact of these threats on the level of security, which provides an opportunity to prevent negative consequences by developing a clear plan for the organization and management of information security.

Keywords: information security, security threats, cognitive modeling, fuzzy cognitive map.

Вступ

Важливим фактором розвитку сучасного суспільства є забезпечення захищеності інформаційних систем, які є ключовими елементами будь-яких процесів незалежно від сфери людської діяльності. При цьому моделювання загроз безпеці, ступінь їх впливу на рівень безпеки займає провідне місце при проектуванні системи захисту інформаційного простору. Оскільки вирішення даної задачі безпосередньо пов'язане з людським фактором і характеризується високим ступенем невизначеності і складності формалізації, то доцільно звернути увагу на методи когнітивного моделювання. Дані методи базуються на використанні нечітких когнітивних карт (НКК) [1], яким властива простота, наочність, гнучкість, конструктивність, адаптація до невизначеності вхідних даних, використання знань і досвіду експертів предметної області.

Результати дослідження

Запропоновано когнітивну модель для дослідження рівня безпеки системи захисту інформації [2]. Для її побудови сформовано множину концептів та визначено значення сили впливу між кожною парою концептів.

В результаті аналізу показників структурної складності розробленої НКК таких як щільність, центральність концепта, складність та індекс ієрархії, досліджено її структурно-топологічні властивості.

Сформовано матрицю взаємовпливів концептів та на її основі розраховано основні системні показники: консонанс, дисонанс, вплив концептів на систему [3]. Аналіз даних показників дозволив визначити найвпливовіші концепти досліджуваної системи: організаційне забезпечення захисту інформації, фізичний захист та НСД до інформації зловмисником.

Посилюючи вплив найвагоміших концептів НКК, змодельовано різні сценарії, запуск яких демонструє відносну зміну рівня захищеності системи. Зокрема, при максимально можливому негативному значенні концепта «Організаційне забезпечення захисту інформації» спостерігатиметься

погіршення рівня захищеності системи безпеки на 0,23, а при максимальному послабленні фізичного захисту системи досліджуваній рівень безпеки знизиться на 0,26.

Розроблена когнітивна модель для визначення рівня безпеки системи захисту інформації надає достатній ступінь деталізації, дозволяє враховувати наявність великої кількості альтернативних сценаріїв реалізації загроз.

Висновки

Таким чином, використовуючи когнітивний підхід, розроблено модель для визначення рівня захищеності системи безпеки. Здійснено структурно-топологічний аналіз побудованої НКК, внаслідок чого визначено найбільш структурно-значимі елементи. Обчислена щільність ($d = 0,25$) вказує на високу складність розробленої НКК, а значення індексу ієрархії $h = 0,2$ свідчить про високу демократичність досліджуваної системи. Проаналізувавши системні показники: консонанс, дисонанс та вплив концептів, виділено найвагоміші концепти досліджуваної системи. З метою визначення відносної зміни рівня захищеності предметної області проведено сценарне моделювання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Kosko B. Fuzzy Cognitive Maps // International Journal of Man-Machine Studies. – 1986. – Vol. 24(1). – P. 65–75.
2. Салієва О. В. Визначення рівня безпеки системи захисту інформації на основі когнітивного моделювання / О. В. Салієва, Ю. Є. Яремчук. // Безпека інформації. – 2020. – №1. – С. 28–39.
3. Силов В. Б. Принятие стратегических решений в нечеткой обстановке / В.Б. Силов – М.:ИНПРО – РЕС, 1995. – 228 с.

Салієва Ольга Володимирівна – аспірантка, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: salieva8257@gmail.com

Науковий керівник: **Яремчук Юрій Євгенович** – доктор технічних наук, професор кафедри менеджменту та безпеки інформаційних систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Salieva Olha V. – graduate student, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: salieva8257@gmail.com

Supervisor: **Yaremchuk Yuriy E.** - Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Management and Security of Information Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia