

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЗАГРОЗ БЕЗПЕЦІ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ З ВИКОРИСТАННЯМ КОГНІТИВНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В результаті проведеної роботи було побудовано когнітивну модель, яка відображає рівень захищеності комп'ютерної мережі при впливі на неї потенційних загроз. Сформовано матрицю взаємовпливів концептів нечіткої когнітивної карти та розраховано основні системні показники. Аналіз даних показників дозволив виявити найбільш небезпечні загрози мережевій безпеці, що, у свою чергу, надає можливість вчасно провести відповідні заходи для послаблення ступеню негативних наслідків або ж запобігти їм.

Ключові слова: інформаційна безпека, загрози безпеці, комп'ютерна мережа, когнітивне моделювання, нечітка когнітивна карта.

Abstract

As a result of the work, a cognitive model was constructed that reflects the security level of the computer network when exposed to potential threats. The matrix of mutual effects of fuzzy cognitive map concepts has been formed and the main system indicators have been calculated. The analysis of these indicators has revealed the most dangerous threats to network security, which, in turn, provides an opportunity to take appropriate measures in time to mitigate the degree of adverse effects or prevent them.

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

Вступ

Сучасне життя неможливо уявити без використання комп'ютерних мереж, які надають своїм користувачам безліч можливостей, зокрема: інтерактивність, спільний доступ до даних, швидкий обмін текстовою, звуковою та відеоінформацією у реальному часі, оперативний зворотній зв'язок, сумісне використання технічних ресурсів та ін. [1]. Проте комп'ютерні мережі та їх ресурси постійно перебувають під загрозою зараження шкідливим програмним забезпеченням чи здійсненням різних типів мережових атак. Тому для належного функціонування мережі та забезпечення надання якісних послуг, особлива увага приділяється організації мережевої безпеки. Для вирішення проблем, пов'язаних із захистом комп'ютерних мереж варто звернути увагу на когнітивний підхід, який базується на створенні та проведенні аналізу нечіткої когнітивної карти, яка відображає стан досліджуваної ситуації. Вперше поняття «нечіткі когнітивні карти» (Fuzzy Cognitive Maps) було запропоновано у 1986 році Бартом Коско [2].

Результати дослідження

Запропоновано когнітивну модель для аналізу впливу загроз на рівень захищеності комп'ютерної мережі [3]. Для її побудови сформовано множину найбільш вагомих з точки зору вивчення даної проблеми концептів. Після того визначено значення сили впливу між кожною парою концептів. На основі вищезазначених даних розроблено когнітивну модель предметної області (рис. 1).

Сформовано матрицю взаємовпливів концептів і на її основі розраховано основні системні показники: консонанс, дисонанс та вплив концептів на систему.

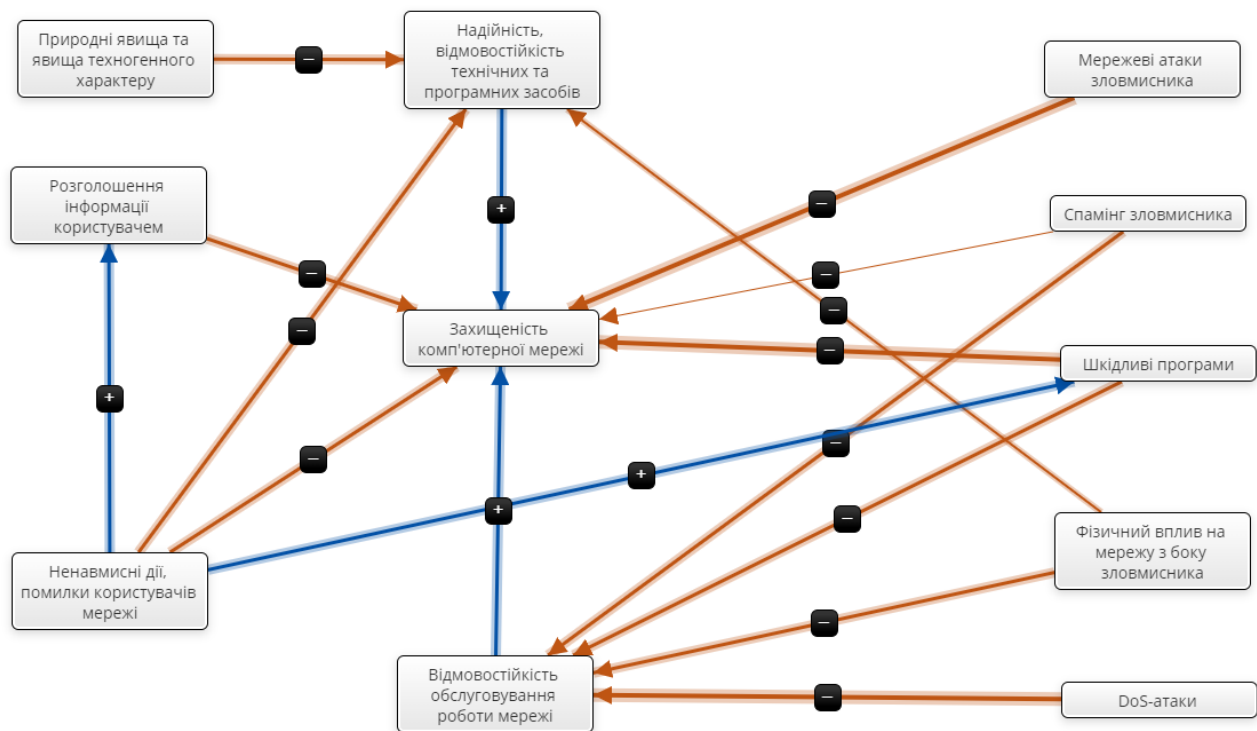


Рис. 1. Нечітка когнітивна карта дослідження стану мережевої безпеки

Аналіз даних показників дозволив виявити найбільш небезпечні загрози мережевій безпеці, зокрема такі: шкідливі програми, фізичний вплив на мережу з боку зловмисника, ненавмисні дії, помилки користувачів мережі.

Посилюючи вплив даних концептів на мережу, змодельовано різні сценарії в результаті запуску яких спостерігається відносна зміна рівня захищеності мережі. Виявлено, що при посиленні впливу концепта «ненавмисні дії, помилки користувачів мережі» захищеність знизиться найбільше, а при збільшенні концепта «фізичний вплив на мережу з боку зловмисника» відмовостійкість обслуговування роботи мережі погіршить максимально. Результати даного дослідження сприятимуть впровадженню необхідних механізмів попередження, захисту та контролю доступу на відповідних рівнях мережевої інфраструктури.

Висновки

Розроблено когнітивну модель для аналізу загроз безпеці комп'ютерних мереж. Досліджено поведінку і стійкість побудованої нечіткої когнітивної карти досліджуваної системи, визначено її складність. На основі матриці взаємовпливів концептів побудованої карти розраховано основні системні показники: консонанс, дисонанс та вплив концептів. У результаті аналізу значень цих показників було визначено найвагоміші концепти системи: шкідливі програми, фізичний вплив на мережу з боку зловмисника, ненавмисні дії, помилки користувачів мережі. Проведено сценарії, в результаті запуску яких спостерігається відносна зміна рівня захищеності мережі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. – 5-е изд. – Питер: СПб, 2017. – 992 с.
2. Kosko B. Fuzzy Cognitive Maps // International Journal of Man-Machine Studies. – 1986. – Vol. 24(1). – P. 65–75.
3. Салієва О. В. Розробка когнітивної моделі для аналізу впливу загроз на рівень захищеності комп'ютерної мережі / О. В. Салієва, Ю. Є. Яремчук. // Реєстрація, зберігання і обробка даних. – 2019. – №4. – с.28-39.

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

Науковий керівник: **Яремчук Юрій Євгенович** — доктор технічних наук, професор, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Salieva Olha Volodymyrivna— postgraduate, faculty of Management and Information Security, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: salieva8257@gmail.com.

Supervisor: **Yaremchuk Yuriy E.** — D. Sc., professor, management and security of information Systems department; Vinnitsa.