

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ

В сучасних умовах діджиталізації питання забезпечення інформаційної безпеки держави набувають суттєвої актуальності. З метою забезпечення надійного захисту та збереження інформаційних ресурсів, як на рівні підприємств, організації, так і на рівні окремих підрозділів використовуються комплексні системи захисту інформації.

Комплексна система захисту інформації поєднує сукупність органів та виконавців з використанням техніки та об'єктів захисту інформації, які функціонують у відповідності до встановлених правових, організаційно-розпорядчих і нормативних документів по захисту інформації. Враховуючи складність таких систем, вважаємо, що вирішення цілого комплексу завдань з напрямку забезпечення інформаційної безпеки потребують проведення досліджень структур та показників надійності захисту інформації.

Результати проведених досліджень дозволяють зазначити що, для ефективного вирішення теоретичних та практичних аспектів проблеми забезпечення високого рівня експлуатаційної надійності комплексних систем захисту інформації, необхідно проводити моніторинг та досліджувати складний процес їх функціонування. Можливим варіантом вирішення комплексу задач є побудова інформаційної моделі комплексної системи захисту інформації на основі синтезу її елементів. Відзначимо, що зручним базисом для представлення таких моделей вважаються штучні нейронні мережі [1, 2], які дозволяють сформулювати високоефективну комплексну систему з паралельною обробкою інформації.

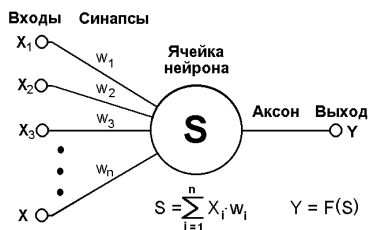


Рисунок 1 – Математична модель нейрону моделі системи захисту інформації

Нейронну мережу для моделювання комплексної системи захисту інформації формально визначимо, як сукупність простих процесорних елементів (нейронів), що володіють повністю локальним функціонуванням та які об'єднані зв'язками (синапсами) в одному напрямку.

Сформована в такий засіб нейронна мережа дозволить здійснити моделювання шляхом сприймання деякого вхідного сигналу із зовнішнього середовища з покроковим перетвореннями в кожному процесорному елементі. При цьому під сигналом у широкому значенні будемо розуміти вектор станів входів нейронної мережі.

У процесі проходження сигналу по зв'язкам мережі відбувається його обробка, результатом якої є певний вихідний сигнал. В укрупненому вигляді штучна нейронна мережа виконує функціональну відповідність між входом і виходом, і може служити інформаційною моделлю комплексної системи захисту інформації.

Представимо математичну модель нейрону системи захисту інформації. На рис. 1 у графічному вигляді показаний нейрон, який перетворює вхідні сигнали у вихідний сигнал.

Сигнали сили $x_1, x_2, \dots, x_n$, які поступають до синапсів, перетворюються лінійним чином, таким чином до тіла нейрону поступають сигнали сили $w_1 * x_1, w_2 * x_2, \dots, w_n * x_n$ (де w_i – вага відповідних синапсів). В наслідок цього у тілі нейрону відбувається підсумовування сигналів:

$$S = \sum_{i=0}^n w_i * x_i, \quad (1)$$

де x_i – компонента вхідного вектора (вхідний сигнал); w_i – вага синапсу, $i = 1 \dots n$; s – результат підсумовування.

Потім використовуємо до суми активаційну функцію, що дозволяє сформувати на виході сигнал сили:

$$Y = f(S). \quad (2)$$

де f – нелінійне перетворення (активаційна функція); Y – вихідний сигнал нейрона.

В якості активаційної функції було обрано одну з найпоширеніших функцій – нелінійну функцію активації з насиченням, так звану й відому логістичну функцію [2]:

$$f(s) = \frac{1}{1 + e^{-s}}. \quad (3)$$

За допомогою цієї функції здійснено стиснення вхідного параметра в діапазоні від 0 до 1.

Запропоновано структуру нейронної мережі для моделювання комплексної системи захисту інформації. Особистою рисою запропонованої

структури нейронної мережі є глобальність зв'язків, тому що її базові елементи спочатку націлені на роботу з ширококутковою інформацією та кожний нейрон мережі пов'язаний з усіма нейронами попереднього шару обробки даних. Проведення досліджень з використанням нейромережових технологій дозволяє сформулювати підґрунтя для прийняття рішень із забезпечення відповідного рівня надійності комплексної системи захисту інформації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Галушкин А.И. Теория нейронных сетей. Кн.1: Учеб. пособие для вузов / Общая ред. А.И. Галушкина. М.: ИПРЖР, 2000. 416 с.
2. Круглов В.В., Борисов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. 2-е изд., стереотип. М.: Горячая линия – Телеком, 2002. 382 с.