

Костянтин Любченко

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРА ПРИ НАВЧАННІ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ЗА МЕТОДОМ ХЕББА

- За допомогою нейронних мереж вирішуються різноманітні задачі:
- класифікація – визначення категорії або групи, до якої належать вхідні значення;
 - розпізнавання образів – ідентифікація структури або шаблону даних;
 - реалізація пам'яті, в тому числі задача контекстної адресації пам'яті;
 - прогнозування, наприклад, діагностика хвороби за її симптомами, визначення наслідків на основі відомих причин;
 - оптимізація – пошук найкращої структури обмежень;
 - фільтрація – виділення корисного сигналу з фонового шуму, відкидання несуттєвих компонентів сигналу [1].

Перші роботи в області нейромережного навчання виконувалися під впливом психологічної теорії навчання тварин: канадський фізіолог і нейропсихолог Д. О. Хебб у 1949 році припустив, що навчання біологічних істот пов'язано з модифікацією синапсів в мозку. Він показав, що багаторазове збудження синапсу призводить до підвищення його чутливості та ймовірності його збудження у майбутньому. Якщо певний стимул багаторазово призводить до активізації групи клітин, то між цими клітинами виникає сильний асоціативний зв'язок. Тому в майбутньому подібний стимул призведе до збудження тих же зв'язків між нейронами, що в свою чергу забезпечить розпізнавання.

Оскільки більшість сучасних алгоритмів навчання нейронних мереж виросла з концепції Хебба, у початковому процесі актуальним є розгляд витоків цієї теорії із використанням комп'ютера.

Виділяють два типи навчання Хебба – без вчителя і з учителем. Розглянемо алгоритм навчання без вчителя. Ваги нейрона в цьому випадку настраюються за формулою:

$$\Delta W = c * f(W, X) * X,$$

де c – коефіцієнт швидкості навчання (зазвичай $0 < c \leq 1$),
 f – активаційна функція:

$$f(W, X) = \text{sign}(W * X) = \begin{cases} -1, & \text{якщо } W * X < 0, \\ 1, & \text{якщо } W * X \geq 0, \end{cases}$$

W – вектор вагових коефіцієнтів,

X – вектор значень вхідних сигналів з множини $\{-1, 1\}$.

Для демонстрації зазначеного навчання Хебба без вчителя автором розроблена інтерактивна програма, вміст вікна якої під час процесу навчання зображено на рис. 1.

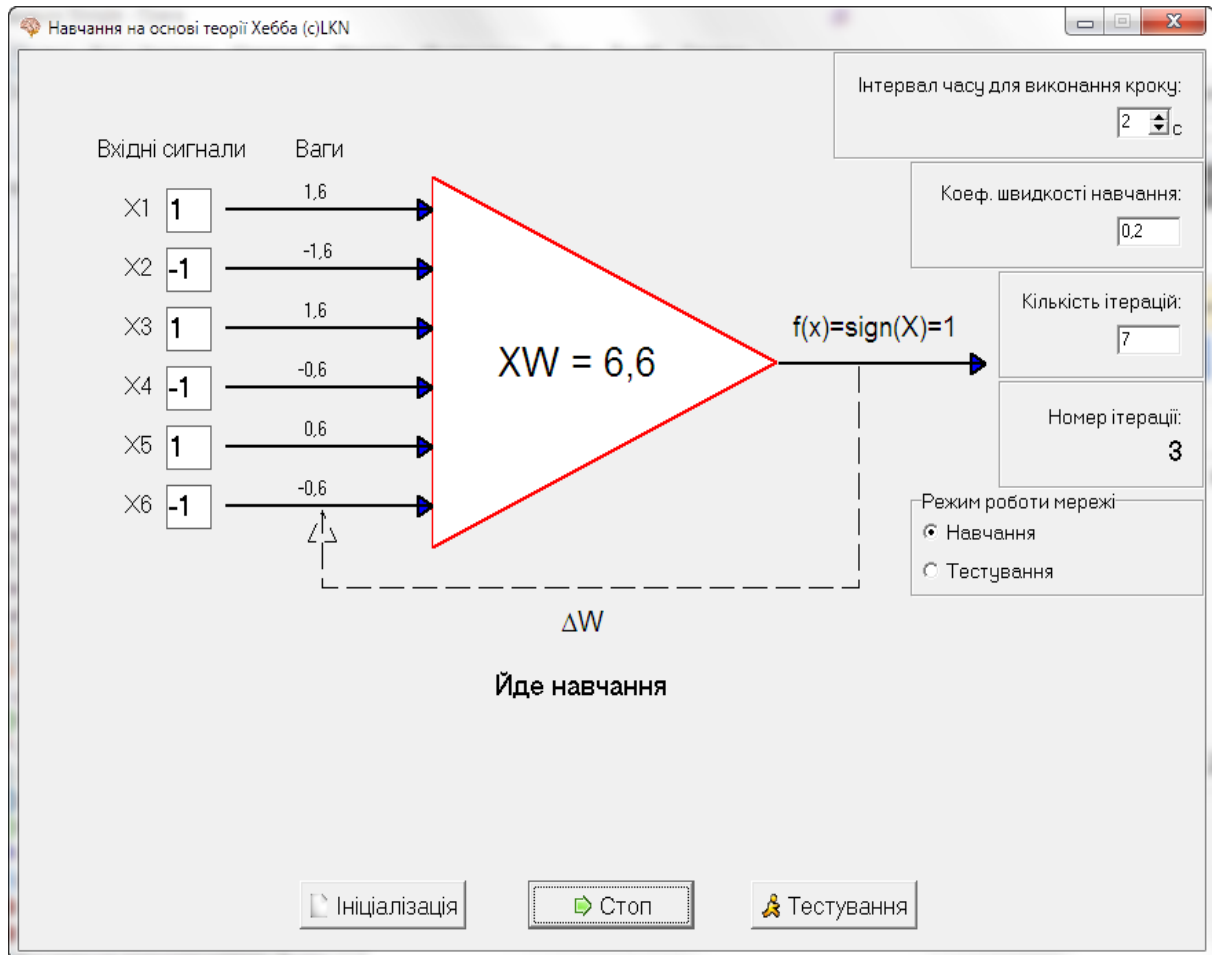


Рис. 1. Програма навчання нейронної мережі на основі теорії Хебба.

Дана програма має два режими роботи – навчання та тестування (використання) – і гнучкі настройки, що сприяє кращому розумінню матеріалу і більш якісному засвоєнню знань учнями (студентами).

За допомогою цієї програми можна моделювати метод перетворення відгуку мережі від безумовного стимулу до умовного (навчання І. П. Павлова) [1].

Джерела та література

1. Люгер, Джордж, Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем, 4-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2003. – 864 с.

Борис Онищенко, Оксана Супруненко, Ігор Сиволовський

РОЗШИРЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ OPEN MP НА МОВУ ПРОГРАМУВАННЯ ADA

Сучасні технології розробки паралельних програм пропонують різні підходи до розпаралелювання послідовних програм, які різняться за ідеєю розбиття елементів програми на паралельно виконуваних та продуктивністю паралельного виконання. На особливу увагу заслуговують засоби, що дозволяють швидко «розпаралелити» вже розроблену послідовну програму, шляхом додавання до її вихідного коду спеціальних інструкцій, за допомогою яких середовище компіляції сформує паралельний варіант коду та відповідний виконуваний файл. До засобів такого типу належить технологія OpenMP [1, 2], яка була розроблена для мов програмування C, C++ та Fortran виявилась настільки вдалою, що зроблено кілька спроб адаптувати її для інших мов програмування. Зокрема в межах проекту PascalABC.NET реалізовано підтримку найбільш вживаних директив OpenMP [3] в середовищі програмування PascalABC.NET. В роботі [4] показано можливість адаптації технології OpenMP для мови програмування Ада.

У мові Ада реалізовані власні засоби для розробки паралельних програм, до яких належать задачі (Tasks) та захищені модулі (Protected Units) [5, 6], за допомогою яких можна розробити паралельну програму будь-якої складності. Однак використання вбудованих засобів розпаралелювання мови Ада може в деяких випадках надмірно ускладнити процес розробки програмного забезпечення та зробити текст програми недоступним для розуміння та аналізу. До таких випадків можна віднести програмування чисельних алгоритмів та алгоритмів, в яких проводиться обробка великих масивів даних, тощо. Альтернативними при розпаралелюванні подібних алгоритмів є засоби, що реалізовані у технології OpenMP.

Як показано в [4], кожній директиві OpenMP можна поставити у відповідність певну комбінацію мовних конструкцій мови Ада так, що отримана після перетворення програма матиме паралельну структуру, і, відповідно, буде більш ефективно працювати на багатопроцесорних комп'ютерах. У даній роботі показана можливість введення директив, аналогічних до директив OpenMP, в мову програмування Ада, проведений аналіз можливих способів заміни директив паралельними мовними конструкціями та представлена загальна послідовність дій при переході від послідовної Ада-програми з директивами OpenMP до паралельної Ада-програми.