Сторожук О.Д.

КН-Н921б

Лабораторна робота №4

Тема роботи: «Дискретна нейронна мережа Хопфілда»

Мета роботи: отримання й закріплення знань, формування практичних навичок роботи з нейронною мережею Хопфілда.

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

Навчити дискретну мережу Хопфілда розпізнавати три різні букви імені студента. При цьому:

– число нейронів дорівнює 16;

– при кодуванні зображень обирається біполярне кодування;

– навчання мережі проводиться із застосуванням правила Хебба.

ХІД РОБОТИ

На початку роботи мережі, до неї заносяться вхідні символи: Л, Р, К. Згодом за правилом Хебба розраховуються матриця вагових коефіцієнтів, формула якого приведена нижче:

Результат аналізу еталонних символів та розрахунку матриці вагів для вхідних нейронів наведений на рис. 4.1.

A picture containing calendar

Description automatically generated

Рисунок 4.1 – Аналіз еталонних символів та розрахунок матриці вагів

Після аналізу еталонних символів система здатна розпізнавати вхідні символи. Для першочергової перевірки вводяться символи, що еквівалентні до еталонних (рис. 4.2 – 4.4).

Table

Description automatically generated

Рисунок 4.2 – Перевірка системи на розпізнавання еталонного символу Л

Table

Description automatically generated

Рисунок 4.3 – Перевірка системи на розпізнавання еталонного символу К

Table

Description automatically generated

Рисунок 4.4 – Перевірка системи на розпізнавання еталонного символу Р

Біполярні нейрони на виході формуються за формулою системи рівнянь, що задана нижче

Однак ключовою особливістю нейронної мережи Хопфілда є можливість розпізнавання кінцевих зображень при наявності зашумлених або тих, які не змогли передати певні данні бітової маски. Такий результат можна побачити на рис. 4.5 – рис. 4.7.

Table

Description automatically generated

Рисунок 4.5 – Імітація розпізнавання зашумленої літери Р. Системі вдається розпізнати символ

Table

Description automatically generated

Рисунок 4.6 – Імітація передачі неповної літери Л, однак системі вдається відновити цей символ

Table

Description automatically generated

Рисунок 4.7 – Передача зашумленої літери К

ВИСНОВКИ

Нейронна мережа Хопфілда має своє призначення в місцях оброблення нечітких або пошкодженних зображень, які були отримані внаслідок перебоїв у мережі або при пошкодженнях обладнання, яке передає або формує зображення. В поточній лабораторній роботі була розроблена програма, що імітує мережу Хопфілда, навчається еталонним зображенням та розпізнає пошкодженні символи на вході.