МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(ФГБОУ ВО «КубГУ»)**

**Факультет компьютерных технологий и прикладной математики**

**Кафедра прикладной математики**

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5**

**Задача построения и применения нейронной сети Хопфилда**

Работу выполнила \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д. В. Какаулин

(подпись)

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности

Преподаватель,

ведущий дисциплину \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В. Письменский

(подпись)

Краснодар

2022

**СОДЕРЖАНИЕ**

[1 Постановка задачи 3](#_Toc102102335)

[2 Создание выборки и обучение сети 4](#_Toc102102336)

[3 Вывод 6](#_Toc102102337)

**1 Постановка задачи**

Определить, какой образ будет выбран сетью из памяти в каждом случае. Сравнить с результатом, полученным в предположении, что динамика сети сойдется к тому из образов ξ(1), ξ(2), ξ(3), который имеет наименьшее расстояние по Хеммингу ρH с предъявляемым образом S(i).

**2 Создание выборки и обучение сети**

Требуется построить нейронную сеть Хопфилда с 16 нейронами, обученную по правилу Хебба на 3 обучающих образах ξ(1), ξ(2), ξ(3) (рисунок 1).

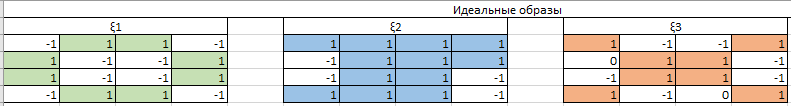


Рисунок 1 – обучающие “идеальные” образы

Для удобства необходима векторизация матриц в строки (рисунок 2).

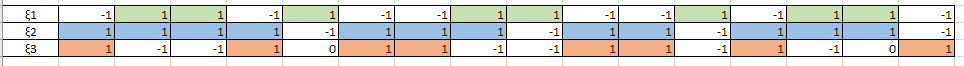


Рисунок 2 – построчная векторизация матриц

Матрица синаптических коэффициентов по правилу Хебба вычисляется по формуле:

.

После подсчетов получается матрица синаптических коэффициентов W (рисунок 3).

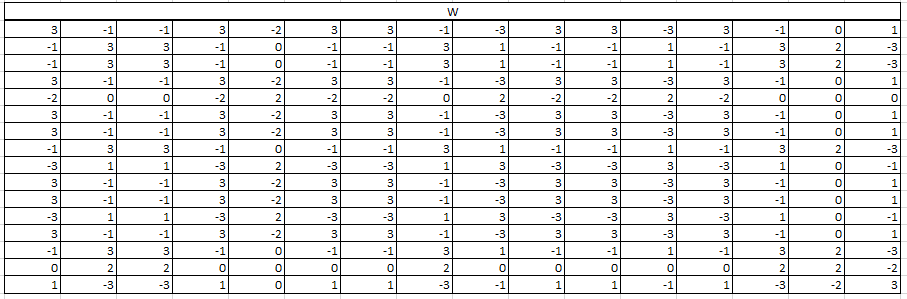


Рисунок 3 – матрица синаптических коэффициентов

Нейронной сети подаются образы S(i) (рисунок 4).

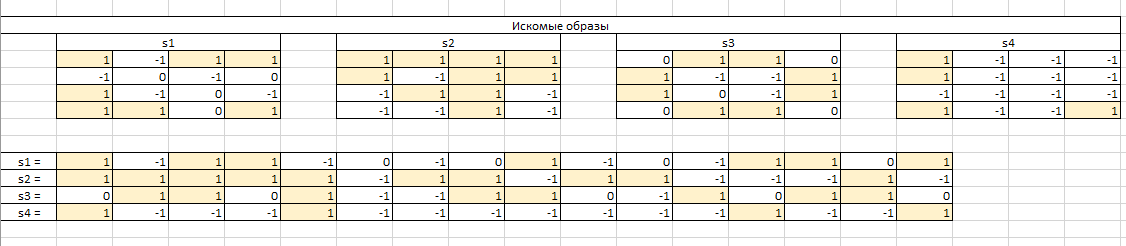


Рисунок 4 – искомые образы и их векторизация

Для каждого образа S(i) нужно выполнить необходимое до “зацикливания” число итераций по формулам:

После “зацикливания” получаем результат (рисунок 5).

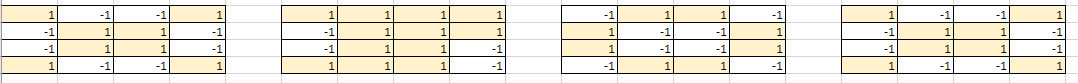


Рисунок 5 – образы после “зацикливания”

**3 Вывод**

Реализованная в программе MS Excel по правилу Хэбба нейронная сеть Хопфилда показала хороший результат на предоставленных ей образах.