

Министерство образования Республики Беларусь Учреждение
образования

«Белорусский государственный университет информатики и
радиоэлектроники»

Кафедра интеллектуальных информационных технологий

Отчет по лабораторной работе

№1 по курсу:

«Модели решения задач в интеллектуальных системах» на тему:
«Сжатие графической информации линейной рециркуляционной сетью»

Вариант №11

Выполнил студент группы 021702:

Семченков Н.А.

Проверил:

Жук А.А

МИНСК 2022

1. ЦЕЛЬ

Ознакомиться, проанализировать и получить навыки реализации модели линейной рециркуляционной сети для задачи сжатия графической информации.

2. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Реализовать модель линейной рециркуляционной сети с постоянным коэффициентом обучения с нормированными весами.

3. ОПИСАНИЕ МОДЕЛИ

В лабораторной работе выполняется сжатие изображений формата png размером 256x256 пикселей.

Данные:

block height – высота исходного блока;

block width – ширина исходного блока;

number of blocks – количество блоков, на которые разбито изображение;

compressed block height – высота сжатого блока;

compressed block width – ширина сжатого блока;

second layer – количество нейронов на скрытом слое;

first layer – количество нейронов первого слоя;

α – коэффициент обучения;

ERROR – максимальная допустимая ошибка.

Z – коэффициент сжатия (регулируется количеством нейронов скрытого слоя сети);

error – суммарная ошибка для обучающей выборки;

Iteration – число итераций.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ

1) График зависимости количества итераций от коэффициента сжатия представлен в виде таблицы 1 и на рисунке 1.

Для определения данной зависимости были заданы следующие входные параметры:

- блоки изображения размером 8x8;
- значение максимальной допустимой ошибки – $0.1e-1$;
- значение коэффициент обучения – 0.0007 ;

Для определения коэффициента сжатия использовалась следующая формула :

$$Z = (N * L) / ((N + L) * p + 2)$$

Изменение коэффициента сжатия достигалось путем варьирования количеством нейронов скрытого слоя.

second layer	99	120	138	156	180	192
Iteration	173	88	99	72	57	40
Z	1.600	1.325	1.154	1.023	0.888	0.833

Таблица 1 – Зависимость количества итераций от коэффициента сжатия

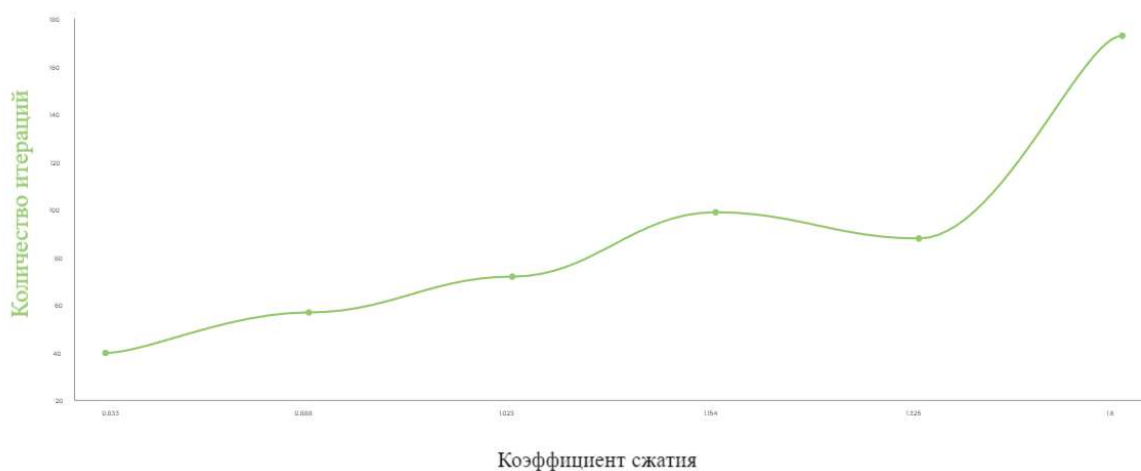


Рисунок 1 – График зависимости количества итераций от коэффициента сжатия

С увеличением коэффициента сжатия Z число итераций обучения увеличивается.

2) Таблица зависимости числа итераций обучения для разных изображений одного размера.

Для определения данной зависимости были заданы следующие параметры:

- блоки изображения размером 8x8;
- количество нейронов скрытого слоя – 48;
- значение максимальной допустимой ошибки - 1;
- значение коэффициент обучения – 0.0007.

Использовались следующие изображения с размером 256x256:



anime.png



anime2.png



anime3.png



anime4.png



not_anime.png

Iteration	154	47	34	47	103
Изображение	anime.png	anime2.png	anime3.png	anime4.png	not_anime.png

Таблица 2 – Зависимость числа итераций обучения для разных изображений одного размера

3) График зависимости числа итераций от ERROR (максимальное допустимая ошибка) представлен в виде таблицы 3 и на рисунке 3

Для определения данной зависимости были заданы следующие параметры :

- блок изображения размером 8x8;
- количество нейронов скрытого слоя – 48;
- значение коэффициент обучения– 0.001.

Iteration	110	60	50	45	38	26
ERROR	1	5	10	15	20	25

Таблица 3 – Зависимость числа итераций от ERROR

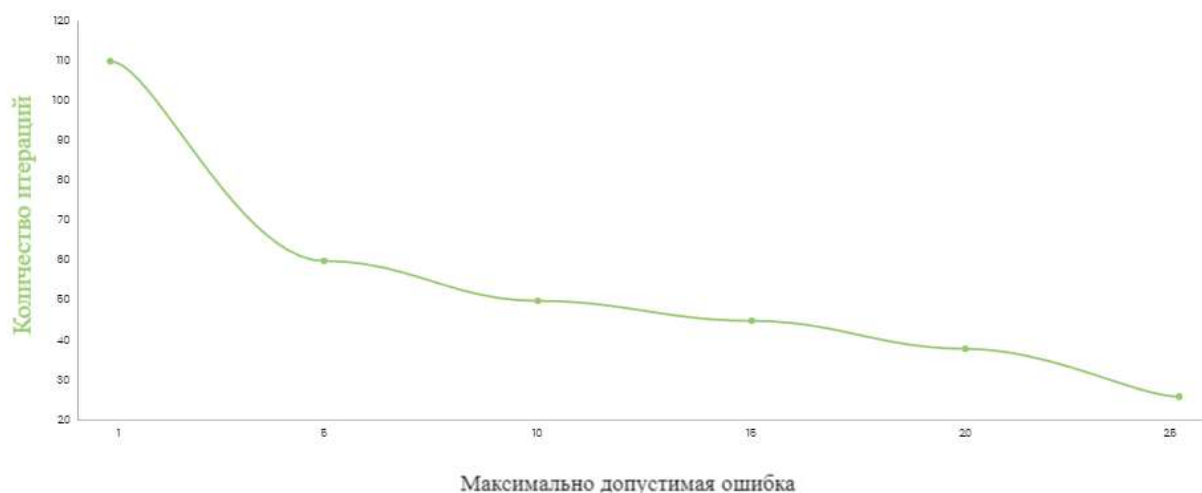


Рисунок 3 – График зависимости числа итераций от ϵ

4) График зависимости числа итераций от α представлен в виде таблицы 4 и на рисунке 4.

Для определения данной зависимости были заданы следующие параметры :

- блоки изображения размером 8x8;
- количество нейронов скрытого слоя – 48;
- значение максимальной допустимой ошибки – 10.

Iteration	88	70	51	38	36
α	0,0004	0,0007	0,001	0,002	0,003

Таблица 4 – Зависимость числа итераций

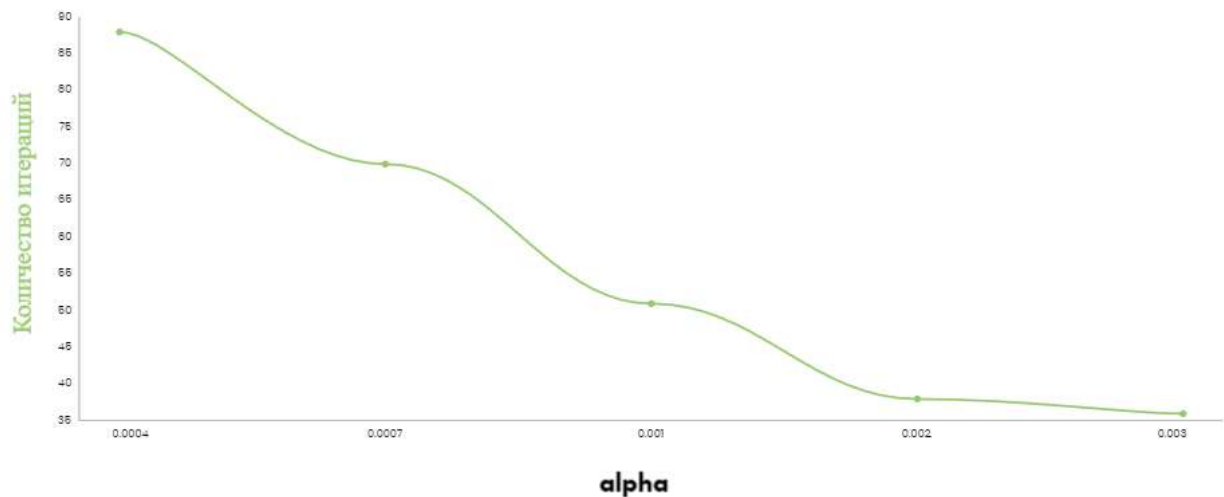


Рисунок 4 – Зависимость числа итераций от коэффициент обучения

Вывод :

В ходе лабораторной работы была реализована модель линейной рециркуляционной сети с нормированными весами. На основе экспериментальных данных была установлена зависимость между количеством итераций обучения и максимально допустимой ошибкой: при увеличении значения ошибки, уменьшается количество итераций. Также было выявлено, что при увеличении коэффициента сжатия, количество итераций увеличивается, и при увеличении размера картинки, увеличивается количество итераций.

С помощью модели линейной рециркуляционной сети с нормированными весами можно сжимать изображение и восстанавливать исходное изображение из сжатого.

