

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Н.Э. Баумана

Кафедра «Систем обработки информации и управления»

ОТЧЕТ

Лабораторная работа № 3 по курсу
Интеллектуальные системы

«Решение задач с использованием искусственных нейронных сетей»

Предметная область: распознавание изображений,
определение принадлежности к одному из классов (кот/хлеб).

9
(количество листов)

ИСПОЛНИТЕЛЬ:

студент группы ИУ5-73 _____
Рогов Илья
(ilyaoki@gmail.com) "—" 2017 г.

студент группы ИУ5-73 _____
Иванников Александр
(a.v.ivannikov@ya.ru) "—" 2017 г.

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ:
Терехов В.И.,
к.т.н., доцент

Москва - 2017

1. Цель работы

Углубление и закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях, приобретение практических навыков самостоятельного исследования при решении задач выбора, обучения и работы ИНС.

2. Задание на лабораторную работу

- 2.1. Выбрать предметную область и задачу, которая может быть решена с помощью ЭС.
- 2.2. Разработать (или использовать готовую) программу, которая обучает ИНС распознавать черно-белое (bitmap) изображение, состоящее не менее чем из 35 пикселей (матрица 5x7). При этом, ИНС должна иметь входы, ассоциированные с пикселями матрицы, и выход(ы), количество которых соответствует решаемой задаче и выбранной архитектуре.
- 2.3. В написанной или выбранной программе должна быть реализована возможность задания множества обучающих примеров в виде образов (п матриц размерностью 5x7), а также изменения величины коэффициента скорости обучения. Программа должна предусматривать два режима работы: обучения и распознавания. Обучение должно производиться с использованием алгоритма, соответствующего архитектуре выбранной для решения задачи ИНС. Вероятность распознавания обученной ИНС должна быть не менее 65%.

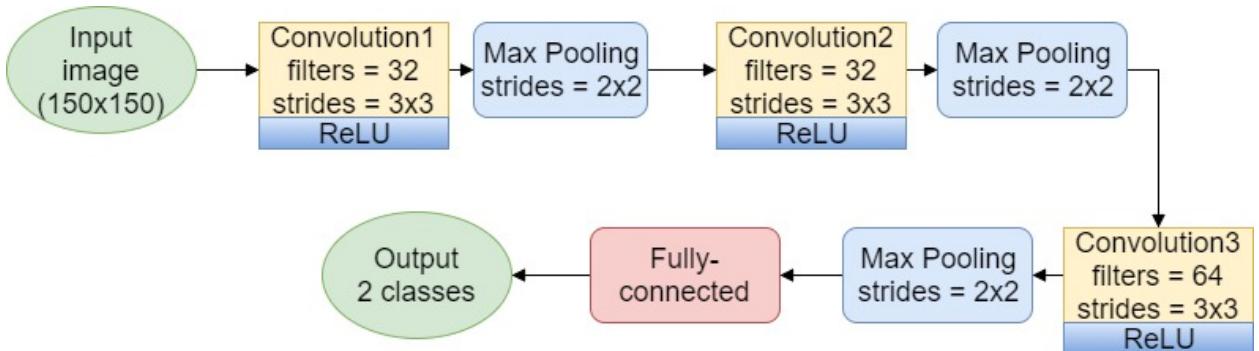
3. Описание предметной области

Выбранная предметная область – распознавание изображений, определение принадлежности к одному из классов (кот/хлеб).

Нейронная сеть определяет является ли изображение (или его часть) котом или же хлебом. Распознанный образ кота означает, что на данном изображении находится несъедобный объект, а именно не хлеб, а кот, так что необходимо подумать, прежде чем употреблять его в пищу.

4. Структура, основные параметры выбранной ИНС и блок-схема алгоритма обучения

Для предметной области были выбрана сверточная архитектура нейронной сети



Всего 15 слоёв.

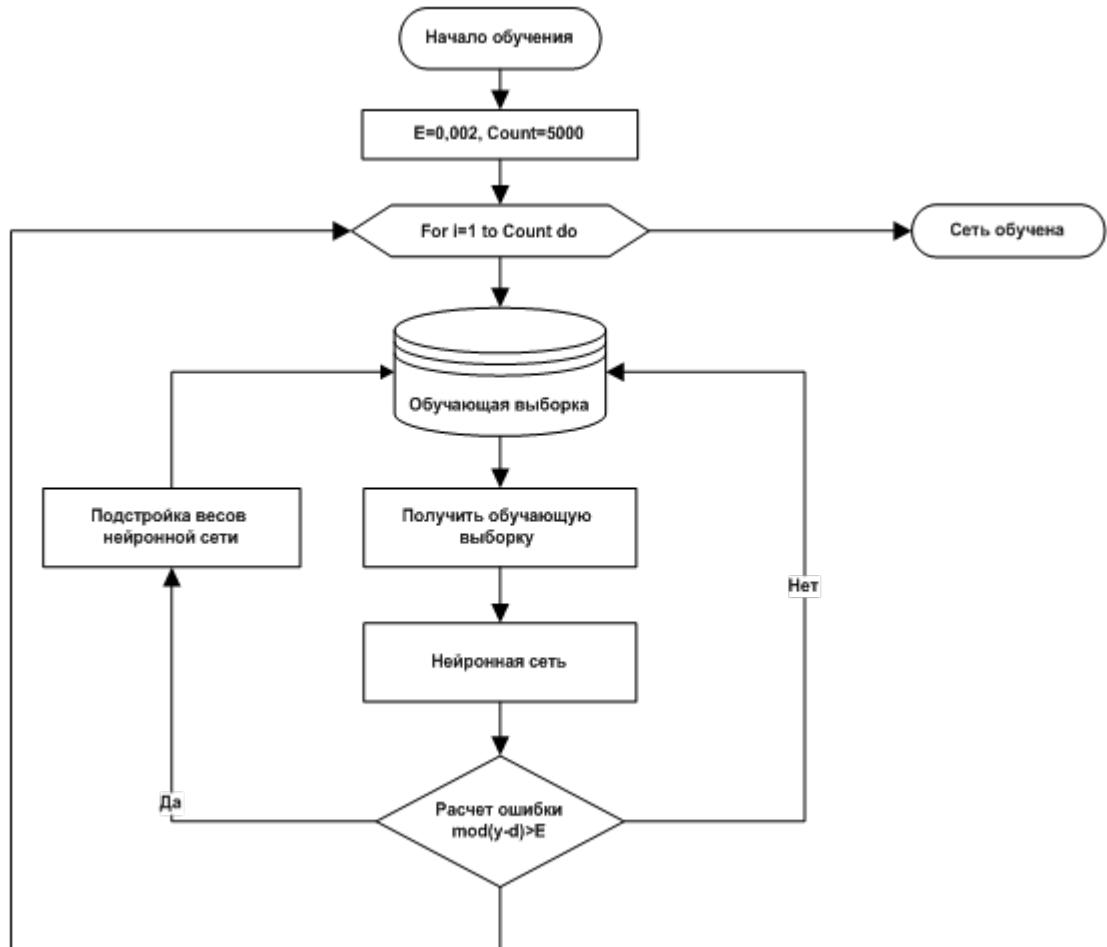
Convolution – свёрточный слой. Слой свёртки включает в себя для каждого канала свой фильтр, ядро свёртки которого обрабатывает предыдущий слой по фрагментам (суммируя результаты матричного произведения для каждого фрагмента). Весовые коэффициенты ядра свёртки (небольшой матрицы) неизвестны и устанавливаются в процессе обучения.

Max Pooling – слой пулинга, предвыборки. Слой пулинга представляет собой нелинейное уплотнение карты признаков, при этом группа пикселей (обычно размера 2×2) уплотняется до одного пикселя, проходя нелинейное преобразование.

Fully-connected - полносвязная нейронная сеть. В итоге объединяются и передаются на обычную полносвязную нейронную сеть, которая тоже может состоять из нескольких слоёв. При этом полносвязные слои уже утрачивают пространственную структуру пикселей и обладают сравнительно небольшой размерностью (по отношению к количеству пикселей исходного изображения).

Блок схема алгоритма обучения.

Количество эпох = 50



5. Описание программы, ее ключевые особенности и новшества.

Разработанная программа позволяет отличить образы хлеба и кота на изображении, что спасает котов от непредвиденного поедания.

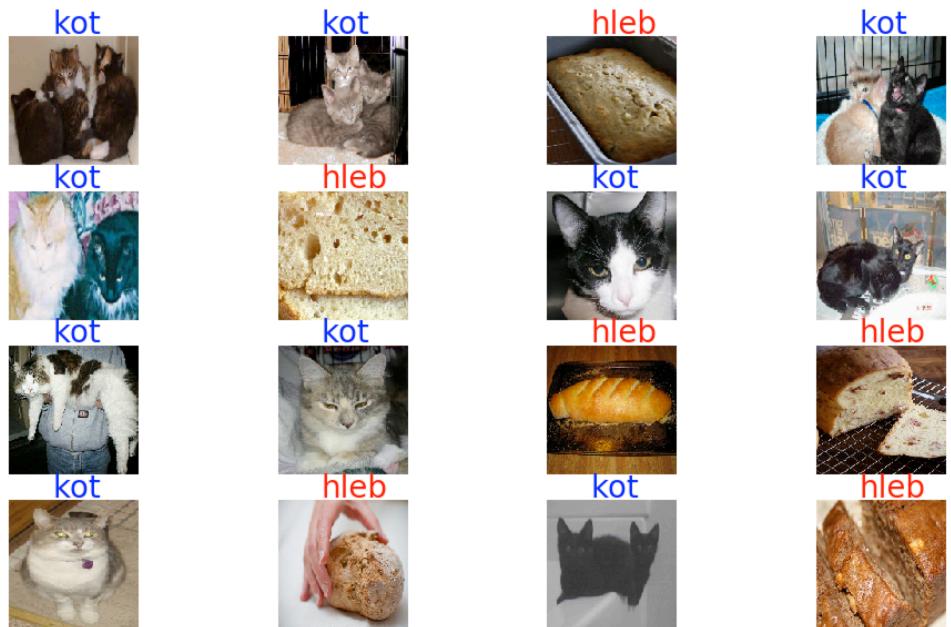


Также есть возможность проверить вашу фотографию.

I think this is a cat



6. Протоколы проведенных экспериментов, с указанием погрешности распознавания.



Accuracy -- 92.0%

Количество изображений для распознавания – 100

Количество неправильно распознанных -- 8

Процент ошибки -- 8.0%

8. Выводы

На основе выполненной лабораторной работы были сделаны следующие выводы:

- ИНС сверточного типа хорошо подходит для распознавания образов на изображении.
- Разработанная программа позволяет как производить обучение нейронной сети на своих образах с выбранной скоростью, так и распознавать отдельное изображение.
- Разработанная в ходе лабораторной работы программа позволяет с точностью 92% определить наличие определённого образа (кот или хлеб) на изображении.