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 вычислительных технологий**

**Отчёт**

**по ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ 13**

**Дисциплина: АЛГОРИТМ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ МУЛЬТИМЕДИА**

**Тема: «РАСПОЗНАВАНИЕ РУКОПИСНЫХ ЦИФР»**

Работу выполнила \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д. Ш. Пивоварова

Направление подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и

информационные технологии

Направленность (профиль) Математическое и программное обеспечение

компьютерных технологий

Преподаватель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.С. Жук

**Цель работы**

Сравнить различные наборы параметров, попробовать различные функции активации и архитектуры сети. Провести редукцию сети. Сделать выводы об оптимальных параметрах.

**Ход работы**

Рассмотрим разное количество эпох и проанализируем, как меняется скорость обучения, скорость работы сети и процент корректной работы на тестовой базе MNIST.

В начальном состоянии используется простая полносвязная сеть, которая включает в себя:

* 784 входных нейрона;
* 128 нейронов скрытого слоя;
* 10 нейронов выходного слоя;
* функцию активации скрытого слоя – relu;
* функцию активации выходного слоя – softmax;
* батч = 32;
* пакетное обучение.

Таблица 1 – Результаты работы для разного числа нейронов и эпох

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Кол-во эпох | Кол-во нейронов скрытого слоя | Скорость обучения и  работы сети | | % корректной работы |
| обучение | тренировка |
| 1 | 32 | 2s | 1s | 93.68 |
| 128 | 3s | 1s | 95.31 |
| 512 | 8s | 1s | 95.57 |
| 5 | 32 | 10s | 1s | 96.23 |
| 128 | 15s | 1s | 97.68 |
| 512 | 40s | 1s | 97.91 |
| 20 | 32 | 41s | 1s | 96.54 |
| 128 | 60s | 1s | 97.54 |
| 512 | 160s | 1s | 97.81 |

В итоге, оптимальным набором архитектуры и эпох является комбинация из 128 нейронов на скрытом слое и 5 эпох. Попробуем различные функции активации для 5 эпох. В качестве критериев качества возьмём те же скорость обучения и процент корректной работы.

Таблица 2 – Результаты работы для разных функций активации

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Кол-во нейронов скрытого слоя | Функция активации на скрытом слое | Функция активации на выходном слое | Скорость обучения сети | % корректной работы |
| 32 | relu | softmax | 11s | 95.65 |
| exponential | 11s | 95.71 |
| exponential | softmax | 10s | 96.19 |
| exponential | - | - |
| 128 | relu | softmax | 15s | 97.37 |
| exponential | 15s | 97.12 |
| exponential | softmax | 15s | 97.35 |
| exponential | - | - |
| 512 | relu | softmax | 40s | 97.55 |
| exponential | 40s | 97.78 |
| exponential | softmax | 40s | 97.41 |
| exponential | - | - |

**Вывод**

Были изучены параметры для построения нейронной сети. Проанализированы различные комбинации и выбрана самая удачная для текущей задачи:

* 128 нейронов на скрытом слое;
* 5 эпох;
* Функция активации relu на скрытом слое;
* Функция активации softmax выходном слое.