ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение

высшего образования

ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

### Факультет автоматики и вычислительной техники

Кафедра электронных вычислительных машин

Распознавание образов с помощью программ perseptr.exe

Отчёт

### Лабораторная работа №1 по дисциплине

«Системы обработки знаний»

Вариант 9

Выполнил студент группы ИВТ-42\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Щесняк Д.С./

## Проверил преподаватель кафедры ЭВМ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Куваев А. В./

Киров 2018

## Целью лабораторной работы является знакомство с нейронной сетью персептрон, применяемой для распознавания образов (программная модель perseptr.exe).

**Задание**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вариант задания лабораторной работы** | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 12345 | 30124 | ABCDE | FTEDC | FTKLU |
| **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| SREKO | ADZCO | POTRE | MNBVK | NMKLR |
| **11** | **12** | **13** | **14** | **15** |
| TENHP | NEMHP | WEMHN | OURFP | SDOHP |

Результаты исследований, полученные в ходе выполнения лабораторной работы, представлены в следующих таблицах.

Таблица 1. Персептрон

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Распознаваемый** **образ** | **Perseptr** | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 1.Чистый образ, центр | 100% | 100% | 100% | 100% | 76% |
| 2.Чистый образ, смещение вверх (вниз, вправо, влево) | 81% | 70% | 100% | 100% | 76% |
| 3.Чистый образ; шум  (характеристика шума) | 100% | 100% | 100% | 100% | 79% |
| 10% | 10% | 10% | 10% | 10% |
| 3.1 Инвертирование | 73% | 59% | 59% | 71% | 76% |
| 3.2 Затенение  (характеристика шума) | 100% | 100% | 100% | 100% | 76% |
| 10% | 10% | 10% | 10% | 10% |
| 3.3 Инвертирующий шум  (характеристика шума) | 100% | 100% | 100% | 100% | 79% |
| 10% | 10% | 10% | 10% | 10% |
| 3.4 Добавляющий шум  (характеристика шума) | 100% | 100% | 100% | 100% | 79% |
| 10% | 10% | 10% | 10% | 10% |
| 3.5 Гасящий шум  (характеристика шума) | 100% | 100% | 100% | 100% | 76% |
| 10% | 10% | 10% | 10% | 10% |
| 3.6 Поворот изображения | 73% | 59% | 59% | 100% | 79% |
| 3.7 Зеркальное отражение | 73% | 100% | 100% | 70% | 79% |
| 4. Подключение автокоррелятора (программа предобработки). Выбор типа автокоррелятора в меню «Параметры». Чистый образ | 100% | 100% | 100% | 100% | 79% |
| 4.1 Сдвиговый автокоррелятор | 81% | 100% | 59% | 71% | 100% |
| 4.2 Автокоррелятор «сдвиг+отражение» | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| 4.3Автокоррелятор «сдвиг+вращение» | 100% | 100% | 100% | 70% | 79% |
| 4.4 Автокоррелятор «сдвиг+вращение+отражение» | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

Таблица 2. Линейные разделители

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Распознаваемый** **образ** | **Linear** | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 1.Чистый образ, центр | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| 2.Чистый образ, смещение вверх (вниз, вправо, влево) | 68% | 59% | 100% | 71% | 64% |
| 3.Чистый образ; шум  (характеристика шума) | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| 10% | 10% | 10% | 10% | 10% |
| 3.1 Инвертирование | 68% | 59% | 59% | 71% | 64% |
| 3.2 Затенение  (характеристика шума) | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| 10% | 10% | 10% | 10% | 10% |
| 3.3 Инвертирующий шум  (характеристика шума) | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| 10% | 10% | 10% | 10% | 10% |
| 3.4 Добавляющий шум  (характеристика шума) | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| 10% | 10% | 10% | 10% | 10% |
| 3.5 Гасящий шум  (характеристика шума) | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| 10% | 10% | 10% | 10% | 10% |
| 3.6 Поворот изображения | 68% | 59% | 59% | 70% | 64% |
| 3.7 Зеркальное отражение | 68% | 100% | 100% | 71% | 67% |
| 4. Подключение автокоррелятора (программа предобработки). Выбор типа автокоррелятора в меню «Параметры». Чистый образ | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| 4.1 Сдвиговый автокоррелятор | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| 4.2 Автокоррелятор «сдвиг+отражение» | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| 4.3Автокоррелятор «сдвиг+вращение» | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| 4.4 Автокоррелятор «сдвиг+вращение+отражение» | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

**Вывод:**

В ходе выполнения лабораторной работы был изучена одна из моделей нейронной сети – персептрон. Основным отличием данной сети, является то, что она является однослойной, что существенно ограничивает ее возможности.

Данная модель успешно смогла обучится 5 символа и успешно прошла на них тестирование, но при добавлении различных эффектов, таких как сдвиг, качество распознавания заметно ухудшилось. Это связанно с простотой самой модели персептрона, которая «привязывается» к определенным пикселям изображения, в результате чего, при смещении объекта, сеть может предсказать неверный объект. Таким образом, для успешной работоспособности сети необходимо производить нормализацию изображения.

В ходе тестирования модели был добавлен шум. При слабом шуме, большинство пикселей остаются на своих местах, что позволяет сети давать правильный ответ и незначительно ухудшает качество образования. Но при сильном шуме, качество распознавания может значительно ухудшится.

Наиболее сильное ухудшение качества дала операция инвертирования, это так же связанно с тем, что персептрон является простой моделью, которая не может «обобщить» данные изменения.

Модель линейного разделителя показала более успешные результаты при классификации изображений, чем персептрон, но так же оказалась не эффективной при подаче на вход инвертированных изображений символов и их повернутых версии.