**Отчет по лабораторной работе № 3**

«Применение многослойной нейронной сети

для классификации данных»

студента группы . Дата сдачи:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ведущий преподаватель: оценка: подпись:\_\_\_\_\_\_\_

Вариант №\_\_\_\_\_\_\_

*Цель работы*: изучение математической модели многослойной нейронной сети и решение с её помощью задачи классификации данных.

1. Исходные данные

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Число признаков | Число классов | Объём выборки | Объёмы выборок для каждого класса |
|  |  |  |  |

Диаграмма рассеяния исходных данных:



(отметить данные разных классов разными цветами)

Формирование обучающей, валидационной и тестовой выборок:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Обучающая | Валидационная | Тестовая | Всего |
| % | 60 | 30 | 10 | 100 |
| Объём выборки |  |  |  |  |
| Объёмы выборок для каждого класса |  |  |  |  |

Предобработка данных:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Метод | Параметры метода | Формула расчёта |
| Предобработка входов |  |  |  |
| Предобработка выходов |  |  |  |

1. Построение нейросетевого классификатора с двумя скрытыми слоями

Параметры архитектуры сети:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Число входов | Число выходов | Число и АХ нейронов 1-го скрытого слоя | Число и АХ нейронов 2-го скрытого слоя | Функция активации выходного нейрона |
|  |  |  |  | *Logistic* / *Softmax* |

Схема нейронной сети:

|  |
| --- |
|  |

Параметры обучения:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Метод обучения | Параметры метода обучения | Режим обучения | Функция потерь |
| Momentum |  |  | *Binary* / *Categorical* cross-entropy |

Параметры инициализации:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Распределение весов 1-го скрытого слоя | Распределение весов 2-го скрытого слоя | Распределение весов выходного слоя |
|  |  |  |

Критерий останова: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Зависимость средней функции потерь *E*(τ) (левая ось) и ошибки классификации ε(τ) (правая ось) на обучающей, валидационной и тестовой выборках от времени обучения (всего 6 графиков):



**Отметить на графике начало переобучения (если наблюдается)**

(ε = число неверно классифицированных примеров/число всех примеров)

Показатели качества обученного нейросетевого классификатора:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Обучающая | Валидационная | Тестовая |
| Среднее значение функции потерь *E* |  |  |  |
| Ошибка классификации ε |  |  |  |

Матрица ошибок классификации обученной сети на обучающей / тестовой выборках:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Predicted Class  Actual Class |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

Формируемые обученной сетью области классов:



(нанести на диаграмму исходные данные, закрасить области разных классов разными цветами, отметить границы между классами)

1. Проверка устойчивости найденного решения

Провести обучение сети заново из другой случайной начальной точки *w*(0).

Показатели качества обученного нейросетевого классификатора:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Обучающая | Валидационная | Тестовая |
| Среднее значение функции потерь *E* |  |  |  |
| Ошибка классификации ε |  |  |  |

Формируемые обученной сетью области классов:



(нанести на диаграмму исходные данные, закрасить области разных классов разными цветами, отметить границы между классами)

Выводы:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_