

Лабораторна робота №2

Дослідження програмних продуктів для роботи зі штучними нейронними мережами.

Дослідження програми «Нейронна мережа» (WinNeuronNet)

Мета роботи – Ознайомитись з роботою в програмному продукті для роботи зі штучними нейронними мережами WinNeuronNet, виконати дослідження впливу кількості нейронів прихованого шару на точність роботи навченої мережі.

Порядок виконання роботи

1. Ознайомитись з наданою викладачем документацією та навчальними матеріалами зі штучних нейронних мереж (ШНМ).

2. Сформувані вихідні дані для навчання ШНМ. Для цього використати результати ЛР1 (множину аргументів та значень функції) – таблицю наступного вигляду.

x1	x2	Y
1	1	0,75
1	2	1
1	3	1,166666667
1	4	1,285714286
1	5	1,375
1	6	1,444444444
1	7	1,5
1	8	1,545454545
1	9	1,583333333
1	10	1,615384615
2	1	0,666666667
2	2	0,857142857
2	3	1
2	4	1,111111111
2	5	1,2
2	6	1,272727273
2	7	1,333333333
2	8	1,384615385
2	9	1,428571429
2	10	1,466666667
3	1	0,625
3	2	0,777777778
3	3	0,9
3	4	1
3	5	1,083333333
3	6	1,153846154
3	7	1,214285714
3	8	1,266666667

Рис.2.1

2.1. Сформувати текстовий файл з даними у форматі, що відповідають формату вихідних даних для програмного продукту «Нейронна мережа» (аргументи відділяються табуляцією, значення функції відділяється тиреопроводом, розділювач дробової частини числа має відповідати встановленому у системі, в основному – кома). Для цього можна попередньо зберегти таблицю або у форматі CSV або у текстовому файлі з розділенням табуляцією.

3. Сформувати у програмному продукті «Нейронна мережа» ШНМ, навчити її на множині вихідних даних та дослідити її точність роботи для кількості нейронів прихованого шару від $s=2..6$. Для цього:

3.1. Запустити WinNeuronNet, відкрити сформований текстовий файл з даними, що розділяються табуляцією.

3.2. Задати один прихований шар (початкова кількість нейронів $s=2$). Вказати необхідну точність навчання ШНМ. Сформувати та навчити ШНМ.

3.3. Виконати розрахунки за допомогою сформованої ШНМ, вводячи значення аргументів та отримуючи значення функції, що є виходом ШНМ. Кількість точок для дослідження можна взяти меншу, ніж кількість протабульованих значень множини аргументів (наприклад 10 замість 100), але бажано точки брати рівномірно розподілені по множині аргументів.

Доповнити вихідну таблицю множини аргументів та значень функції (правильних) значеннями функції, що є виходом ШНМ, а також доповнити даними, що дозволяють розрахувати квадрат відхилення вірного значення функції та вихода ШНМ для кожної точки на множині аргументів. Отримати таблицю виду:

S=2	X1	X2	Y	Y_N	E	E_2
1	1	1	0,75	0,818500046	-0,068500046	0,004692
2	1	2	1	0,980893449	0,019106551	0,000365
3	2	1	0,666666667	0,727620145	-0,060953478	0,003715
4	2	2	0,857142857	0,851857826	0,005285031	2,79E-05
5	3	7	1,214285714	1,264939743	-0,050654028	0,002566
6	7	8	1	0,996443601	0,003556399	1,26E-05
7	8	10	1,037037037	1,010667665	0,026369372	0,000695
8	9	1	0,55	0,59095255	-0,04095255	0,001677
9	9	2	0,619047619	0,619161017	-0,000113398	1,29E-08
10	10	7	0,857142857	0,900967886	-0,043825029	0,001921
						0,001567

Рис.2.2

Розрахувати середній квадрат відхилення (помилки):

$$E_{2_aver_s} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (Y - Y_N)^2,$$

де Y та Y_N – дійсне значення функції та отримане як вихід ШНМ відповідно,
 m – кількість точок для дослідження на множині аргументів.

3.4. Повторити п.3.2–3.3 для кількості нейронів прихованого шару $s=3,4,5,6$.

3.5. Звести результати значень $E_{2_aver_s}$ до таблиці, що показує залежність середнього квадрату помилки від кількості нейронів прихованого шару S , доповнивши її даними з ЛР1 для порівняння:

S	2	3	4	5	6
E_2_aver_SW1	0,001567	0,002	0,00145	0,00123	0,003
E_2_aver_SW2	0,00257	0,0025	0,00156	0,00113	0,0023

Рис.2.3

3.6. Побудувати на основі таблиці (рис.2.3) діаграму – графік залежності середнього квадрату помилки роботи навченої ШНМ від кількості нейронів прихованого шару S для обох програмних продуктів.

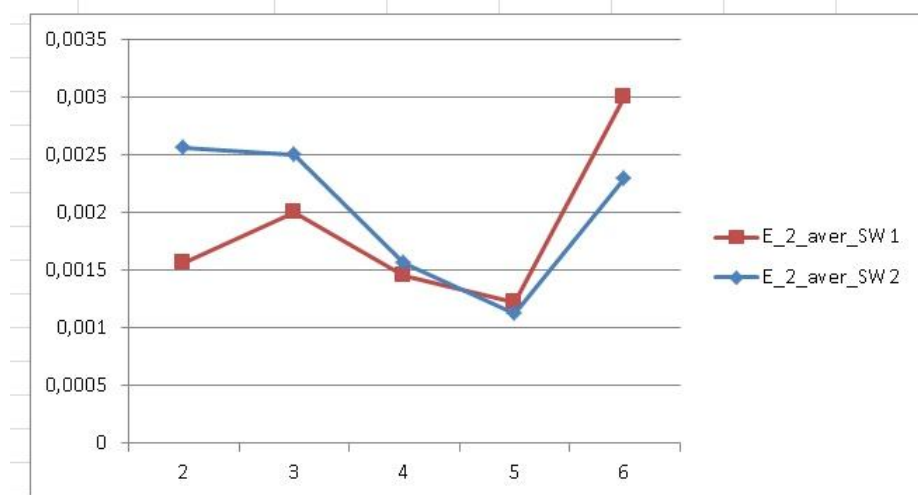


Рис.2.4

4. Оформити звіт з лабораторної роботи. В звіті навести знімки екранних форм програми, в якій досліджувалася ШНМ, таблиці досліджень (виду рис. 2.2), результати досліджень (виду рис.2.3 та рис.2.4). Зробити висновки по роботі.