

БАГАТОШАРОВА НЕЙРОННА МЕРЕЖА ПРЯМОГО ПОШИРЕННЯ

Мета роботи: набути практичних навичок використання системи комп'ютерної математики Matlab для розв'язання задач прогнозування за допомогою багатошарових штучних нейронних мереж на базі алгоритму зворотного поширення похибки.

Короткі теоретичні відомості

Штучна нейронна мережа прямого поширення – це багатошарова нейронна мережа без зворотних зв'язків, у якій вихід кожного нейрона шару з'єднаний із входами всіх нейронів наступного шару, а для перетворення сигналу вхідного збудження кожного нейрона прихованого і вихідного шару у вихідний сигнал використовується нелінійна активаційна функція. Поріг спрацьовування кожного нейрона реалізується за допомогою bias-нейрона, вихід якого завжди має значення 1, а ваговий коефіцієнт зв'язку цього нейрона з іншими нейронами мережі налаштовується в процесі навчання.

Мережі прямого поширення можуть функціонувати в трьох режимах: навчання, тестування і погін. Для навчання двошарових штучних нейронних мереж прямого поширення традиційно використовуються різні варіанти методу зворотного поширення похибки. Термін «зворотне поширення похибки» (back propagation) означає: – ефективний метод обчислення похідних; – алгоритм оптимізації з використанням цих похідних, що дозволяє налаштовувати вагові коефіцієнти з метою мінімізації помилки.

Таким чином, у процесі навчання двошарової штучної нейронної мережі подача вхідного сигналу й обчислення реакції відповідає прямому проходу сигналу від вхідного шару нейронів до вихідного, а обчислення помилки й корекція вихідних параметрів – зворотному, коли сигнал помилки поширюється по мережі від її виходу до входу. При зворотному проході здійснюється пошарова корекція ваг, починаючи з вихідного шару.

					МММТ.420.007.037 – 3Л5	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виконання роботи

5.1. Ініціалізувати Neural Network Toolbox за допомогою команди `nntool` у командному вікні СКМ MATLAB. Сформувати структуру нейронної мережі.

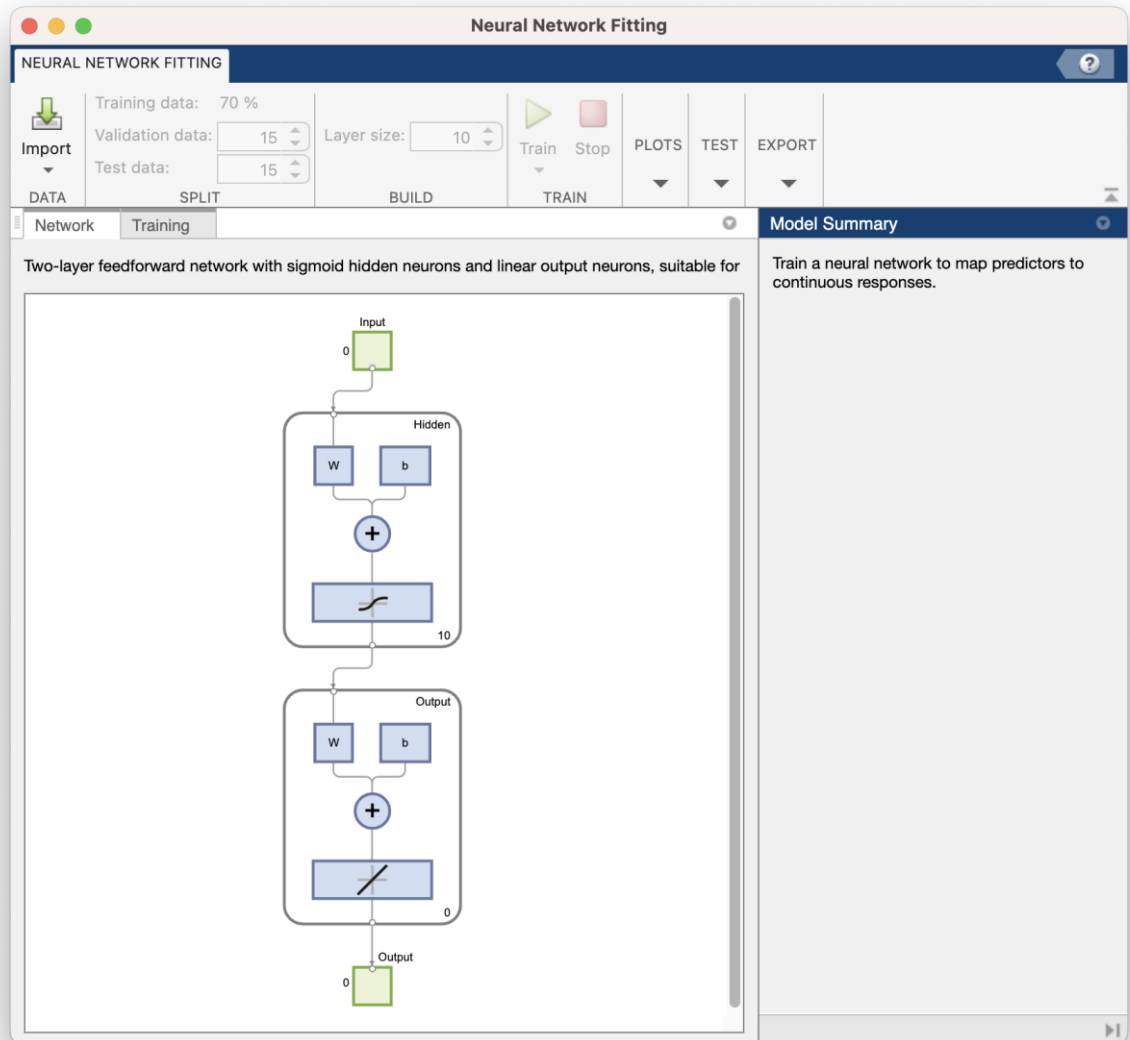


Рис. 5.1. Структура нейронної мережі

5.2. Перейти на вкладку `Train` та вибрати назву вектора вхідних параметрів зі списку `Input data` та назву вектора вихідних величин зі списку `Target data`. Для навчання нейронної мережі натиснути кнопку `Train Network`.

Прогнозовані виходи:

-1.7361 -1.2814 -0.7196 0.5042 -1.7527 -1.6601 -1.4218 -1.5243 -
1.7905 -1.424

										Арк.
										43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	МММТ.420.007.037 – ЗЛ5					

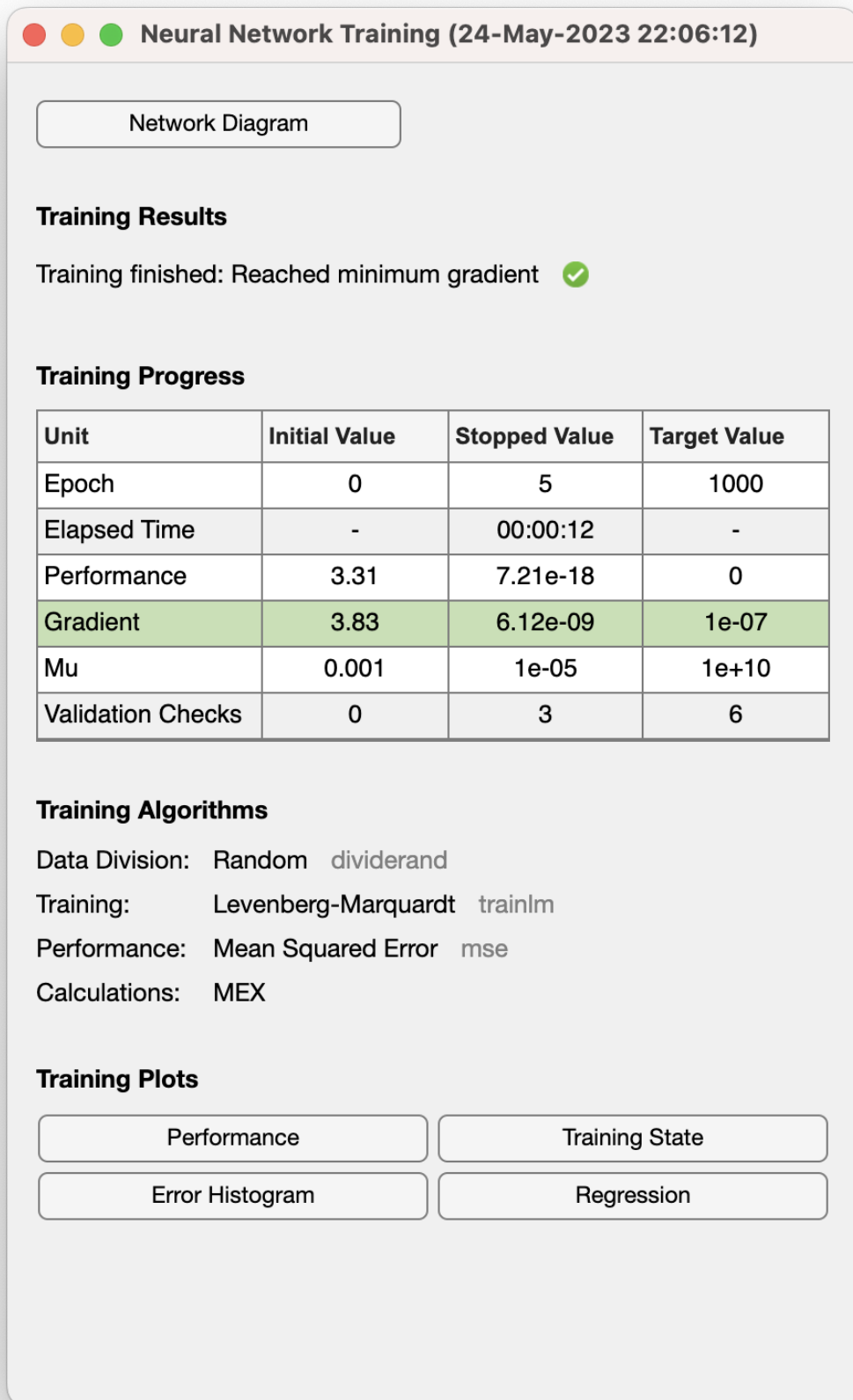


Рис. 5.2. Навчання нейроної мережі

5.3. Навчити нейронну мережу обчислювати значення функції та здійснити графічну інтерпретацію результатів навчання для різних рівнянь за аналогією пункту 5.2.

Прогнозовані виходи:

-5.5876 -4.9103 -6.1180 -3.8759 -5.2768 -5.8040 -3.5790 -3.1544 -
5.3103 -3.6420

The screenshot shows a window titled "Neural Network Training (24-May-2023 22:10:51)". It contains several sections: "Network Diagram" (with a button), "Training Results" (stating "Training finished: Reached minimum gradient" with a green checkmark), "Training Progress" (a table), "Training Algorithms" (listing data division, training method, performance metric, and calculations), and "Training Plots" (with buttons for Performance, Training State, Error Histogram, and Regression).

Training Progress

Unit	Initial Value	Stopped Value	Target Value
Epoch	0	5	1000
Elapsed Time	-	00:00:01	-
Performance	7.93	1.88e-22	0
Gradient	19.8	9.8e-11	1e-07
Mu	0.001	1e-08	1e+10
Validation Checks	0	0	6

Training Algorithms

Data Division: Random dividerand
Training: Levenberg-Marquardt trainlm
Performance: Mean Squared Error mse
Calculations: MEX

Training Plots

Buttons: Performance, Training State, Error Histogram, Regression

Рис. 5.3. Навчання нейроної мережі

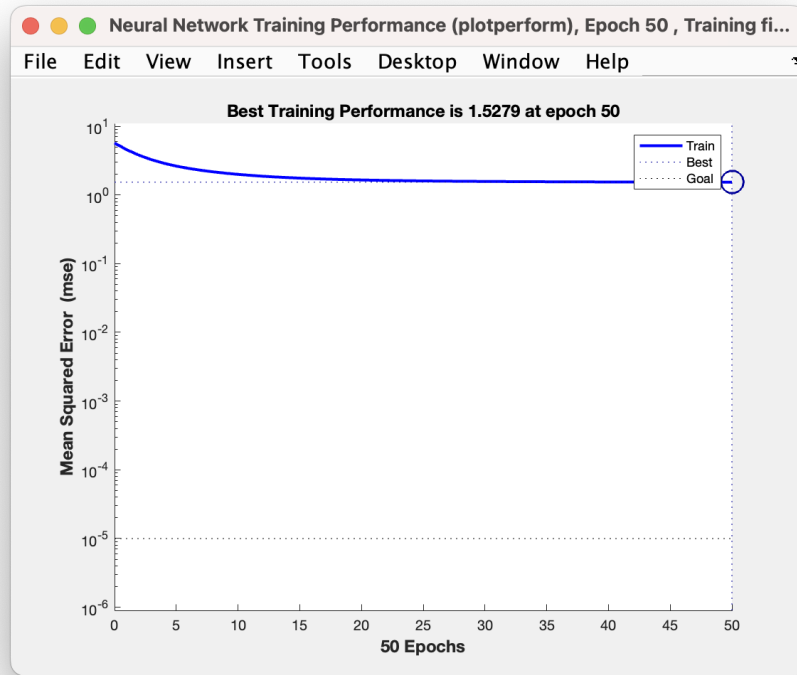


Рис. 5.4. Графічна інтерпретація швидкості навчання

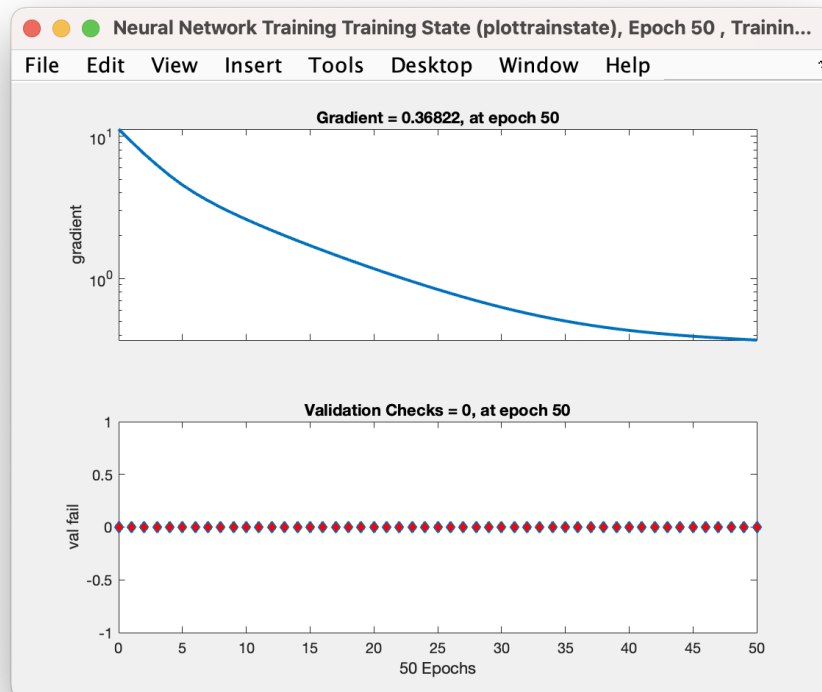


Рис. 5.5. Кількість перевірок вірності

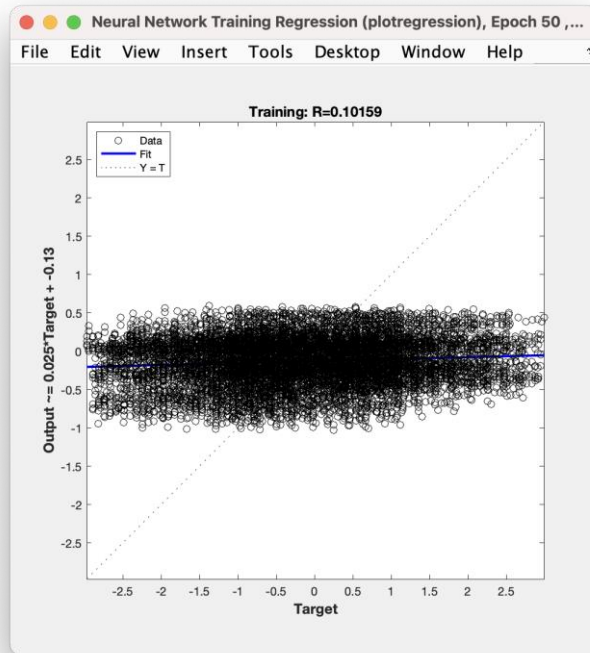


Рис. 5.6. Графік обробки рішень

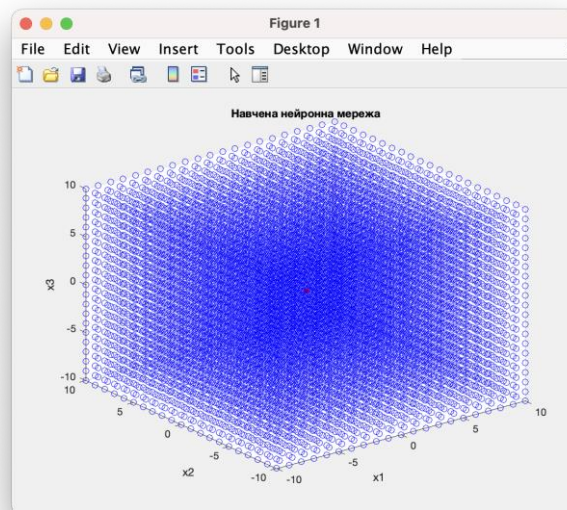


Рис. 5.7. Вигляд нейронної мережі для пошуку прогнозованого виходу (червона крапка)

Висновок: набуто практичні навички з використання системи комп'ютерної математики Matlab для розв'язання задач прогнозування за допомогою багат шарових штучних нейронних мереж на базі алгоритму зворотного поширення похибки.

					МММТ.420.007.037 – ЗЛ5	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47