

Проектування систем штучного інтелекту. Практична робота 2

Виконав студент групи ШІДМ-51 Тертишний Владислав Юрійович

Тема:

Дослідження радіальних базисних мереж (RBF).

Мета:

Вивчити архітектуру та процес навчання радіальних базисних мереж.

Завдання

1. Створити базисну мережу з нульовою помилкою.
 2. Реалізувати нейронну мережу радіального типу для апроксимації функції $y = \sin(x)/x$.
 3. Створити графіки радіальних базисних функцій та визначити зважену суму цих функцій.
-

Опис виконання завдань

1. Створення базисної мережі з нульовою помилкою

MATLAB-код:

```
% Вхідні дані
P = [-2:0.2:1.4];
T = cos(P + 0.05 * randn(size(P))) + 0.04; % Вектор цілей

% Створення RBF-мережі
spread = 0.5; % Параметр впливу
net = newrbe(P, T, spread);

% Результати моделювання
V = sim(net, P);

% Графік результатів
figure;
```

```
plot(P, T, 'r*', 'DisplayName', 'Цільові дані');  
hold on;  
plot(P, V, 'bo', 'DisplayName', 'Модельовані дані');  
legend;  
title('Базисна мережа з нульовою помилкою');  
grid on;
```

Результат:

Графік демонструє, що модельовані значення точно відповідають цільовим, що підтверджує нульову помилку.

2. Створення нейронної мережі для апроксимації функції $y = \sin(x)/x$.

MATLAB-код:

```
% Генерація даних  
x = -10:0.1:10;  
y = sin(x)./x; % Функція  
  
% Створення RBF-мережі  
spread = 1.0;  
net = newrb(x, y, 0.01, spread);  
  
% Моделювання  
y_pred = sim(net, x);  
  
% Графік  
figure;  
plot(x, y, 'b-', 'DisplayName', 'Оригінальна функція');  
hold on;  
plot(x, y_pred, 'r--', 'DisplayName', 'Апроксимація');  
legend;  
title('Апроксимація функції  $y = \sin(x)/x$  радіальною базисною мережею');  
grid on;
```

Результат:

Графік показує, що RBF-мережа точно апроксимує функцію $y = \sin(x)/x$.

3. Побудова графіків радіальних базисних функцій

MATLAB-код:

```
% Вхідні дані
p = -3:0.1:3;
a1 = radbas(p);
a2 = radbas(p - 1.5);
a3 = radbas(p + 2);

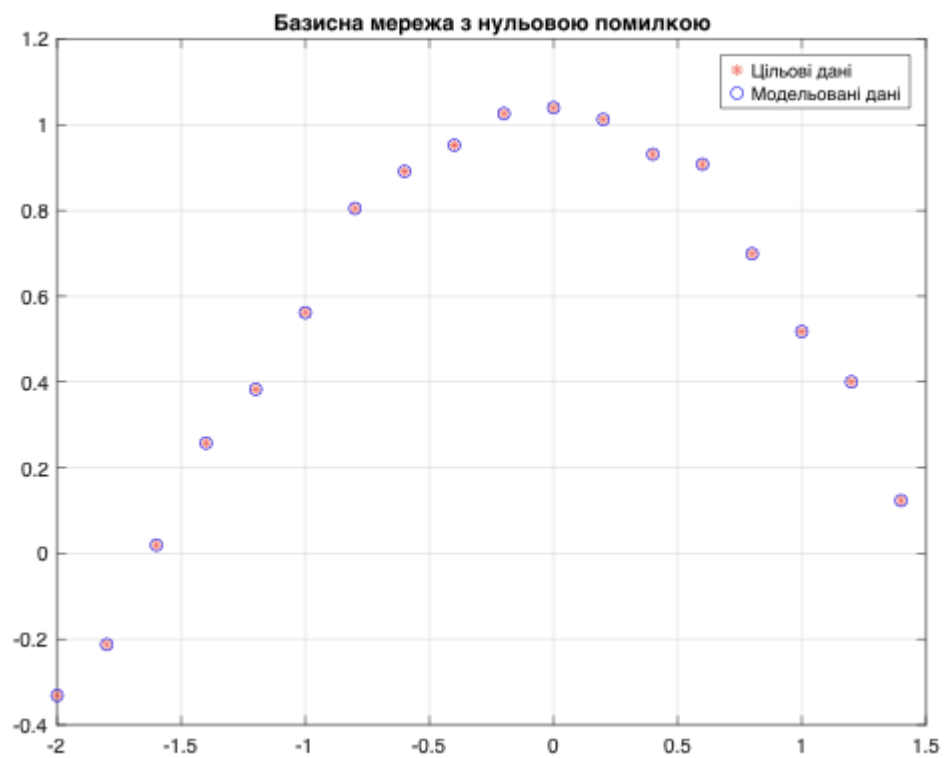
% Зважена сума
a = a1 + a2 * 1 + a3 * 0.5;

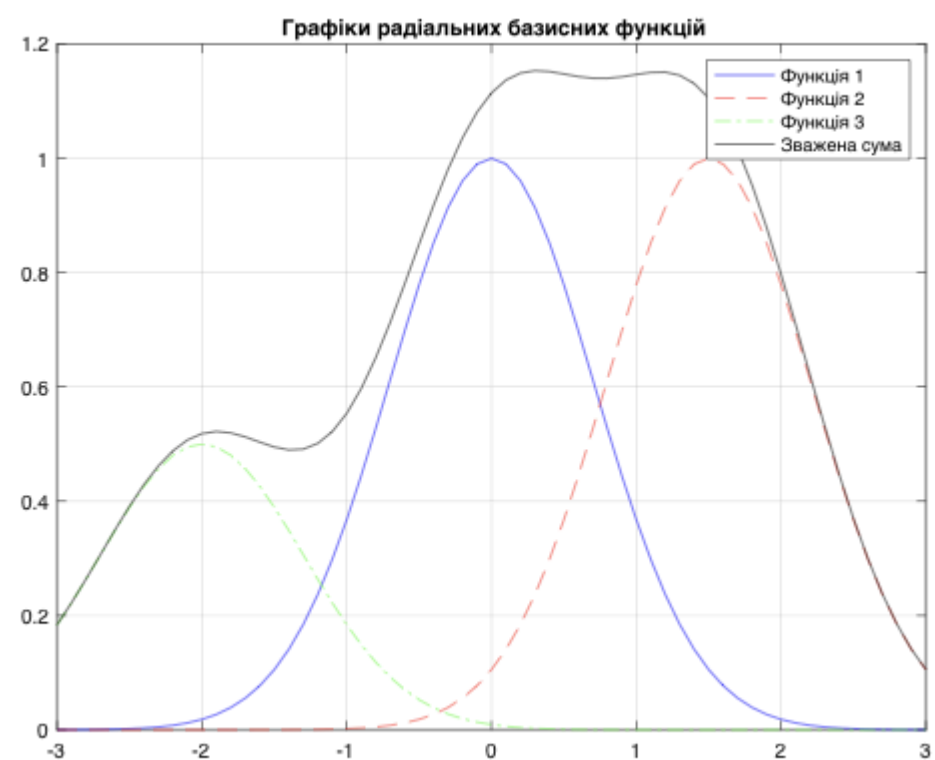
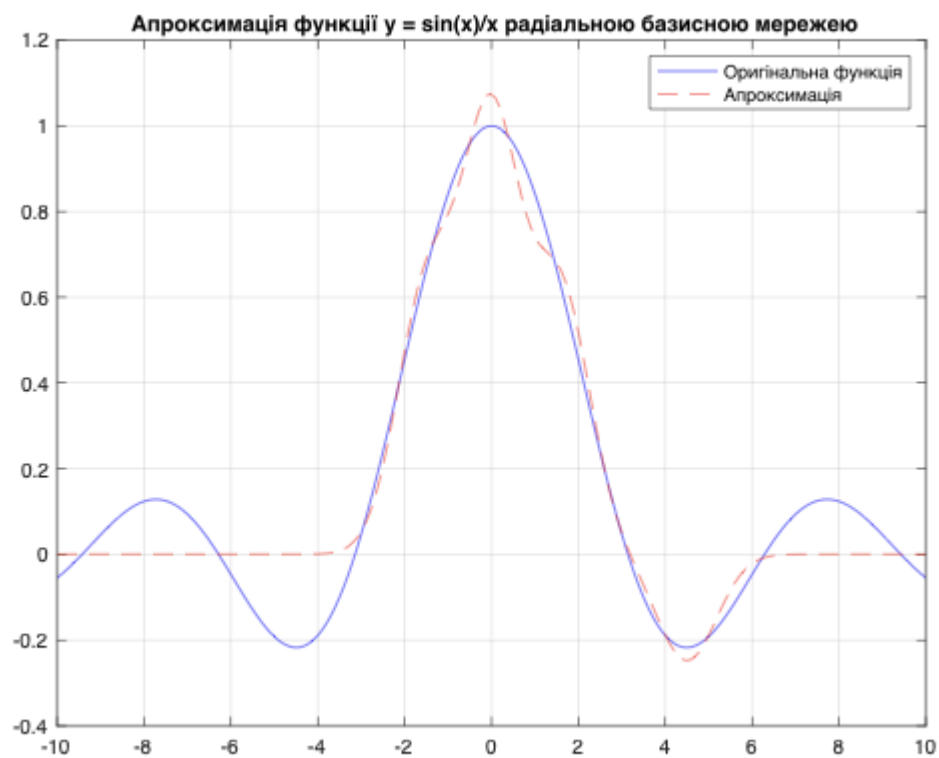
% Графіки
figure;
plot(p, a1, 'b-', 'DisplayName', 'Функція 1');
hold on;
plot(p, a2, 'r--', 'DisplayName', 'Функція 2');
plot(p, a3 * 0.5, 'g-.', 'DisplayName', 'Функція 3');
plot(p, a, 'k-', 'DisplayName', 'Зважена сума');
legend;
title('Графіки радіальних базисних функцій');
grid on;
```

Результат:

Графік показує поведінку окремих радіальних функцій та їх зваженої суми.

Зображення виконання коду





Висновки

- Радіальні базисні мережі ефективно апроксимують складні функції з високою точністю.
- Функції `newrbe` і `newrb` дозволяють створювати мережі для конкретних завдань із заданою кількістю нейронів.
- Використання радіальних базисних функцій дозволяє досягти точних результатів у завданнях апроксимації та класифікації.