

Лабораторна робота № 5

Моделювання системи розпізнавання логічних функцій на основі бінарного персептрона

Мета роботи: Вивчення принципів функціонування і навчання персептрона в пакеті MatLab.

Загальні відомості

Штучна нейронна мережа - набір елементарних нейроподібних перетворювачів інформації (нейронів), з'єднаних один з одним для їхньої спільної роботи. Найпоширенішими є наступні три типи нейронних мереж:

- мережі прямого поширення, або багатошаровий персептрон;
- карти, що самоорганізуються;
- мережі Хопфілда.

Інформаційна технологія роботи з нейронними мережами включає наступні етапи:

- **Вибір структури нейронної мережі** являє собою окреме завдання й полягає у виборі топології мережі й функцій активації кожного нейрона. На початку параметри нейронів встановлюються довільно.
- **Навчання** полягає в тому, що на вхід мережі подаються спеціальні тренувальні дані, тобто такі вхідні дані, вихідний результат для яких відомий. На виході формуються результуючі дані, результати рівняються з очікуваними, і обчислюється значення помилки. Після цього в певній послідовності виконується корекція параметрів НС із метою мінімізації функції помилки. Якщо задовільної точності досягнути не вдається, слід змінити структуру мережі й повторити навчання на безлічі тренувальних даних.
- **Тестування**, тобто контроль точності на спеціальних тестових даних, виконується після того, як мережа навчена. Це означає, що всі дані слід розбити на дві підмножини: на першому з них виконується навчання мережі, а на другому – тестування. Ця розбивка може бути випадковим або регулярним, наприклад, кожний другий запис вихідного масиву даних може використовуватися для тестування. За аналогією з навчанням людини тестування можна вподібнити іспиту.

Варіанти завдань

Створити й навчити нейронну мережу, яка буде здатна вирішувати логічне завдання. Перевірити працездатність нейронної мережі.

Для розв'язку завдань, представлених у даній лабораторній роботі, рекомендується використовувати нейронну мережу типу багатошаровий

персептрон, що складається з трьох шарів: вхідний шар з 4-ма нейронами, прихований шар з двома нейронами і вихідний шар з одним нейроном (4-2-1).

Порядок виконання роботи.

1. Скласти таблицю істинності для заданого логічного виразу (X_1, X_2, X_3, X_4 , приймають значення 0 або 1).
2. Ввести в якості вхідних значень всі можливі сполучення X_1, X_2, X_3, X_4 , а в якості вихідних значень – значення виходу в таблиці істинності.
3. Створити нейронну мережу.
4. Провести навчання нейронної мережі і встановити значення вагових коефіцієнтів.
5. Протестувати отриману нейронну мережу, задаючи в якості входу значення X_1, X_2, X_3, X_4 .
6. Проаналізувати роботу нейронної мережі.

Логічні функції:

№ варіанту	Логічна функція
1	$(X_1 \vee X_2) \wedge X_3 \wedge X_4$
2	$X_1 \wedge X_2 \wedge (X_3 \vee X_4)$
3	$X_1 \wedge (X_2 \vee X_3) \vee X_4$
4	$X_1 \vee (X_2 \vee X_3) \wedge X_4$
5	$(X_1 \wedge X_2) \vee (X_3 \wedge X_4)$
6	$(X_1 \vee X_2) \wedge X_3 \vee X_4$
7	$X_1 \vee (X_2 \vee X_3) \wedge X_4$
8	$X_1 \wedge X_2 \vee X_3 \wedge X_4$
9	$X_1 \vee X_2 \wedge X_3 \vee X_4$

Контрольні запитання

1. Дайте визначення нейронної мережі
2. Які види нейронних мереж ви знаєте?
3. Пояснити алгоритм за яким навчається нейронна мережа.