

## ДОСЛІДЖЕННЯ НЕЙРОМЕРЕЖВИХ МЕТОДІВ ФІЛЬТРАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ З ВИМІРЮВАЛЬНОЮ ІНФОРМАЦІЄЮ В КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ

На практиці часто зустрічаються зображення, спотворені шумом. Разом з корисною інформацією вони містять різні перешкоди. Джерелами таких перешкод є власні шуми фотоприймальних пристроїв, зернистість фотоматеріалів. Також дані можуть бути виміряні з перешкодами, або збурювання можуть виникнути при передачі інформаційного сигналу через зашумлені лінії зв'язку. Крім того, на корисний сигнал може бути накладено інший сигнал, що надходить з навколишнього середовища.

Фундаментальною проблемою в області обробки зображень є ефективне видалення шуму при збереженні важливих деталей, порівнянних за амплітудою з шумом. Видалення цього шуму досягається фільтрацією.

Гарного результату можна досягти, використовуючи адаптивні фільтри, поведінка яких змінюється залежно від статичних властивостей зображення всередині області дії фільтра. Зображення, отримане після обробки таким фільтром, буде набагато більш різким, ніж при використанні класичного лінійного фільтра, такого як згладжувального, при якому ступінь розмитості дрібних деталей може перевищити допустимі завданням значення.

Існує велика кількість адаптивних алгоритмів, що розрізняються обчислювальною складністю, особливостями поведінки, використовуваними вихідними даними і структурами самих адаптивних систем. До таких систем можна віднести штучні нейронні мережі (ШНМ), які певною мірою моделюють роботу нервової системи живих організмів.

Вони являють собою розпаралелені системи, здатні до навчання шляхом аналізу позитивних і негативних впливів. Нейронна мережа являє з себе безліч вузлів (штучних нейронів), які об'єднуються в шари й з'єднуються між собою зв'язками (синапсами). Існує безліч видів як самих нейронів, так і способів їх з'єднання.

До теперішнього часу запропоновано і вивчено велику кількість моделей нейроподібних елементів та нейронних мереж.

Статична ШНМ характеризується тим, що в її складі немає елементів запізнювання та зворотних зв'язків. Основними перевагами такого типу мереж є висока швидкість роботи і довільна топологія, яку можна оптимально спроектувати під конкретний тип завдання.

Нейрон - це складова частина нейронної мережі. До складу нейрона входять помножувачі (синапси), суматор і лінійний перетворювач (Рис. 1). Синапси здійснюють зв'язок між нейронами і множать вхідний сигнал на число, що характеризує силу зв'язку, - вага синапсу. Суматор виконує додавання сигналів, що надходять по синаптичним зв'язках від інших нейронів, і зовнішніх вхідних сигналів. Лінійний перетворювач реалізує лінійну функцію одного аргументу - виходу суматора. Ця функція називається «функція активації» або «передаточна функція» нейрона.

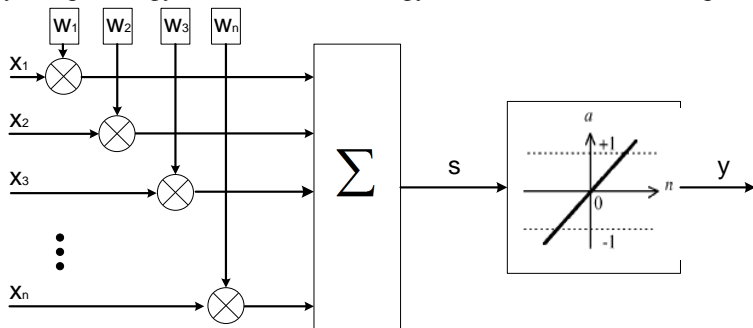


Рис. 1. Структурна схема нейрона

Математична модель нейрона описується наступним співвідношенням:

$$s = \sum_{i=1}^n w_i x_i, \quad (1)$$

де  $s$  - результат підсумовування;  $w_i$  - вага синапсу ( $i = 1, \dots, n$ );  $x_i$  - компонента вхідного вектора (вхідний сигнал) ( $i = 1, \dots, n$ );  $y$  - вихідний сигнал нейрона;  $n$  - число входів нейрона;

Аерокосмічні зображення часто піддаються цифровій обробці. Космічне дистанційне зондування Землі надає дані про поверхню нашої планети, об'єктах, розташованих на ній або в її надрах. Так як шум часто з'являється на етапі його формування фотосенсором, і канали зв'язку спотворюють зображення через присутність шумів у їхньому середовищі, значну увагу приділено фільтрації. Тому фільтрація аерокосмічних зображень на сьогоднішній день є дуже актуальною темою.