

ОЦІНКА ПАРАМЕТРІВ РУХУ ОБЛАДНАННЯ НА ОСНОВІ ШТУЧНОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Для вирішення практичних завдань в гірничій промисловості застосовуються методи цифрової обробки відеозображень шляхом введення зображень в обчислювальне середовище сучасних комп'ютерів з подальшою обробкою.

Для вирішення завдань виробничого контролю обладнання в гірничій промисловості пропонується пристрій для вимірювання параметрів руху об'єктів. Даний пристрій повинен виконувати вимірювання переміщення виробничого обладнання, швидкості та прискорення. Пристрій дозволить автоматизувати процес виробництва та дозволить відкинути суб'єктивний фактор, а також підвищити швидкість та якість отримання результатів.

Вирішення задач вимірювання параметрів руху виробничого обладнання досягається шляхом візуального вимірювання людиною контролюємого об'єкту. Все це призводить до низької точності та швидкодії. Розробка пристрою для вимірювання параметрів руху об'єктів на основі обчислювальних методів обробки зображень дає змогу уникнути даних недоліків.

Для підвищення точності вимірювання параметрів руху об'єктів здійснюється алгоритмічна обробка сигналів. Застосовуються методи підвищення точності вимірювання параметрів руху об'єктів. Для вирішення задач автоматизації процесів обробки і відображення траєкторної інформації перевагу слід віддати рекурентним алгоритмам траєкторної оцінки як найбільш швидкодіючим і економічним за обсягом використовуваної пам'яті комп'ютера. Таким рекурентним алгоритмом траєкторної оцінки може бути відомий фільтр Калмана та експоненційне згладжування.

Фільтр Калмана, як метод оцінки параметрів траєкторії на основі фіксованої вибірки виміряних координат має наступні недоліки: в процесі оцінки параметрів необхідно зберігати велике число результатів попередніх вимірювань (не менш 4-5), що при одночасному обслуговуванні більшого числа цілей призводить к істотному збільшенню необхідної ємності запам'ятовуючих пристроїв; кожна нова оцінка параметрів виходить незалежно від попередніх, тому точність оцінки обмежена фіксованим числом використаних даних; має місце затримка видачі оцінок параметрів на початковій ділянці супроводу, що не завжди є допустимим.

Експоненціальне згладжування має також недоліки: процес оцінки параметрів може здійснюватись тільки в сприятливих умовах та по конкретному алгоритму, не може адаптуватись та навчатись.

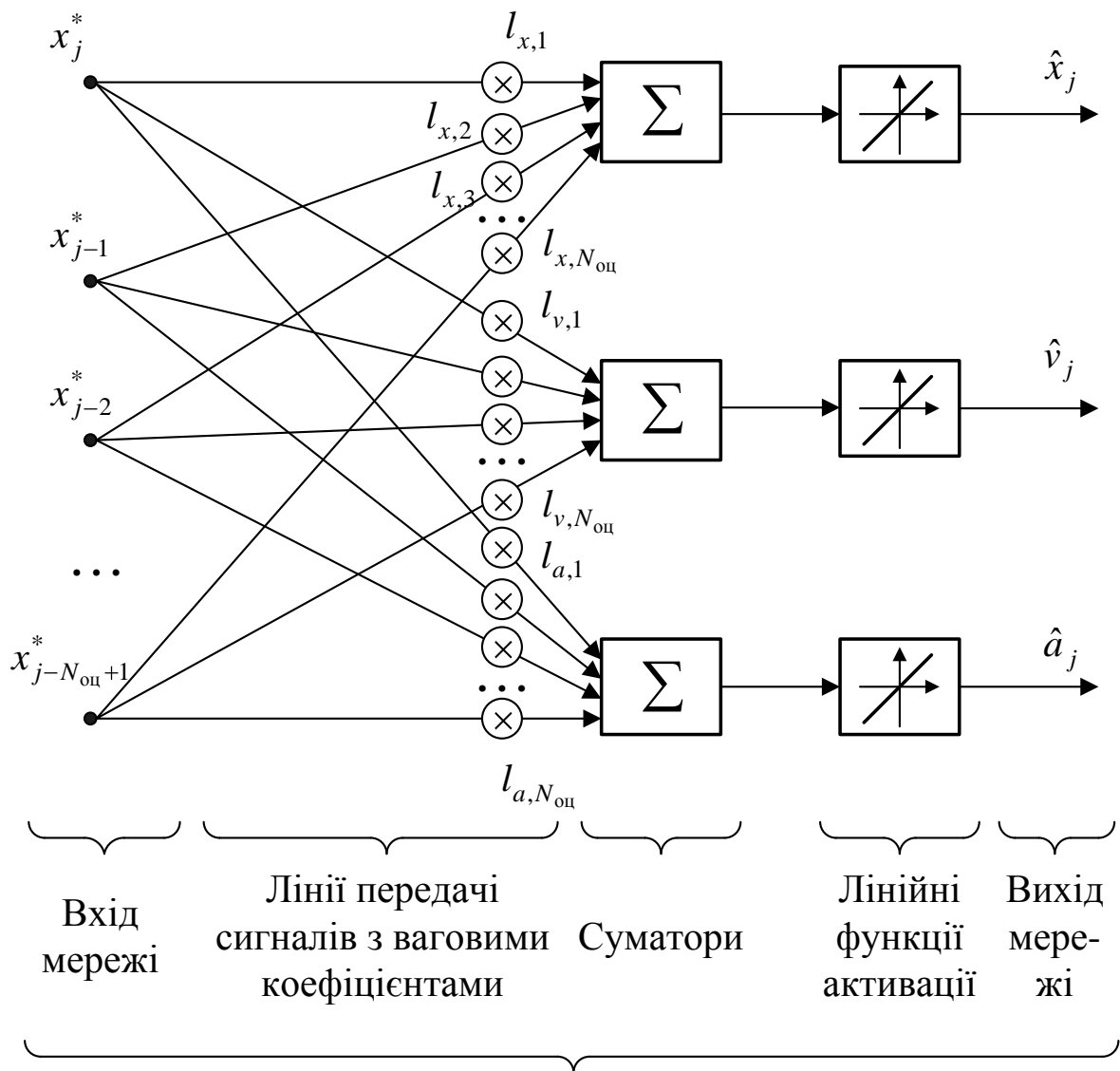
Тому з вище сказаного необхідно шукати новий метод обробки параметрів руху об'єктів, який би усунув недоліки запропонованих раніше алгоритмічних методів обробки вимірювань. Для вирішення цієї проблеми можна запропонувати штучні нейронні мережі (ШНМ).

Штучні нейронні мережі є засобом алгоритмічної обробки часових послідовностей відеозображень, що здатні адаптуватися до впливу несприятливих та нестационарних факторів шляхом оптимізації своїх параметрів. При цьому забезпечується суттєве зменшення додаткової похибки вимірювань, пов'язаної з впливом цих факторів на приладову систему, у порівнянні із звичайними неадаптивними методами і засобами. Тому пропонується застосування штучних нейронних мереж для високоточного визначення параметрів руху обладнання.

Штучні нейрони моделюють структуру й функції біологічних нейронів. Архітектура й особливості штучних нейронних мереж, утворених нейронами, залежать від конкретних завдань, які мають бути вирішені з їхньою допомогою.

Головною задачею штучних нейронів є їхня здатність до навчання за допомогою змін синаптичних ваг, яка здійснюється за тим чи іншим алгоритмом. В залежності від конкретної задачі застосовуються різні моделі штучних мереж.

Враховуючи існуючі моделі штучних нейронних мереж та задачу високоточного визначення параметрів руху обладнання було побудовано штучну нейронну мережу (рис. 1).



Штучна нейронна мережа у складі трьох адаптивних лінійних нейронів

Рис. 1. Структурна схема оцінки параметрів руху обладнання на основі штучної нейронної мережі

Адаптивна лінійна нейронна мережа забезпечує алгоритмічну компенсацію додаткової похибки вимірювання параметрів руху обладнання в гірництві.

Отже, для підвищення точності і швидкодії вимірювання параметрів руху обладнання в умовах впливу нестационарних і несприятливих факторів запропоновано використовувати штучні нейронні мережі як засіб реалізації процедур алгоритмічної обробки відеозображень.

Точність вимірювання параметрів руху обладнання підвищується за рахунок оптимального настроювання параметрів алгоритмічної обробки. Таке настроювання реалізується вбудованими процедурами навчання штучної нейронної мережі та забезпечує точну відповідність цих параметрів поточним властивостям відеозображень та їх динамічних і випадкових похибок, що компенсуються в приладовій системі.

Швидкодія вимірювання параметрів руху обладнання підвищується за рахунок використання спеціалізованого нейропроцесора в складі приладової системи. Він здійснює алгоритмічну обробку цифрових відеозображень з вимірювальною інформацією про параметрів руху обладнання в паралельному режимі виконання обчислень.