

РОЗПІЗНАВАННЯ СТАНІВ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЗАСОБАМИ НЕЙРОМЕРЕЖ

Білас О.Є.,

Державний науково-дослідний інститут інформаційної
інфраструктури (Львів)

У задачах класифікації і розпізнавання одним із найпопулярніших засобів обробки є нейромережеві технології. Сучасні нейронні мережі можуть розв'язати довільну задачу, що має рішення, тобто виконувати функції традиційного комп'ютера. На рис.1 наведено загальну схему застосування нейромереж. На практиці для ефективного застосування нейронної мережі необхідна наявність наступних ознак для невирішеної задачі:

- відсутній алгоритм або принципи вирішення задач, але існує достатня кількість експериментальних результатів;
- проблема характеризується великими обсягами вхідної інформації; дані неповні або зашумлені, частково суперечливі.

Нейромережі можуть використовувати широкий клас функцій класифікації при достатній кількості прихованих шарів, що становить важливу різницю між нейромережевою класифікацією і іншими видами класифікацій. При створенні класифікаційної функції у просторі ознак враховуються функція нейронного обміну (активуюча функція) і ваги нейронних зв'язків, що дозволяє адаптувати нейромережу до довільної зміни даних. Оскільки нейромережа виступає в ролі загального класифікатора, вона може вирішувати різнотипні задачі. З другого боку, існує можливість адаптації до зашумлених даних, внаслідок чого втрачається здатність до узагальнення.

Важливими властивостями нейронних мереж, що характеризують доцільність їх застосування у системах управління є:

Паралелізм: нейронні мережі високо паралельні і можуть бути легко реалізовані, використовуючи паралельні апаратні засоби.

Властива нелінійність: нейронні мережі мають здатність моделювати набір класів нелінійних операторів як кусково-неперервні нелінійні відображення з заданою ступеню точності, при належному виборі розміру і параметрів мережі.

Здатність до навчання: нейронні мережі навчаються на прикладах, які відображають структуру досліджуваних моделей.

Можливість узагальнення: нейронні мережі демонструють структурну здатність до узагальнення. Нейронні мережі відтворюють набагато більше ймовірних ситуацій ніж було використано прикладів для навчання. Тому, вони мають робастні властивості до збурень, невизначеностей, неточностей та шумів [1].

Стабільність: сучасні теоретичні результати доводять, що існують нейромережеві структури управління, які гарантують стійкість розв'язків певних задач нелінійного управління.

Ці характеристики є важливими у зв'язку із зростанням вимог до усе більш комплексних систем керування, що функціонують в умовах дії збурень різної фізичної та інформаційної природи [2].

Синтез робастної стратегії управління технологічним процесом при дії комплексу збурень проводиться, виходячи із цілей управління і інформаційно-ресурсної моделі об'єкта управління з врахуванням граничних і аварійних режимів, тобто образу цільової задачі [3]. При цьому однією із задач, що виникають є розпізнавання і класифікація станів системи, яку можна вирішити засобами нейромережевих технологій.

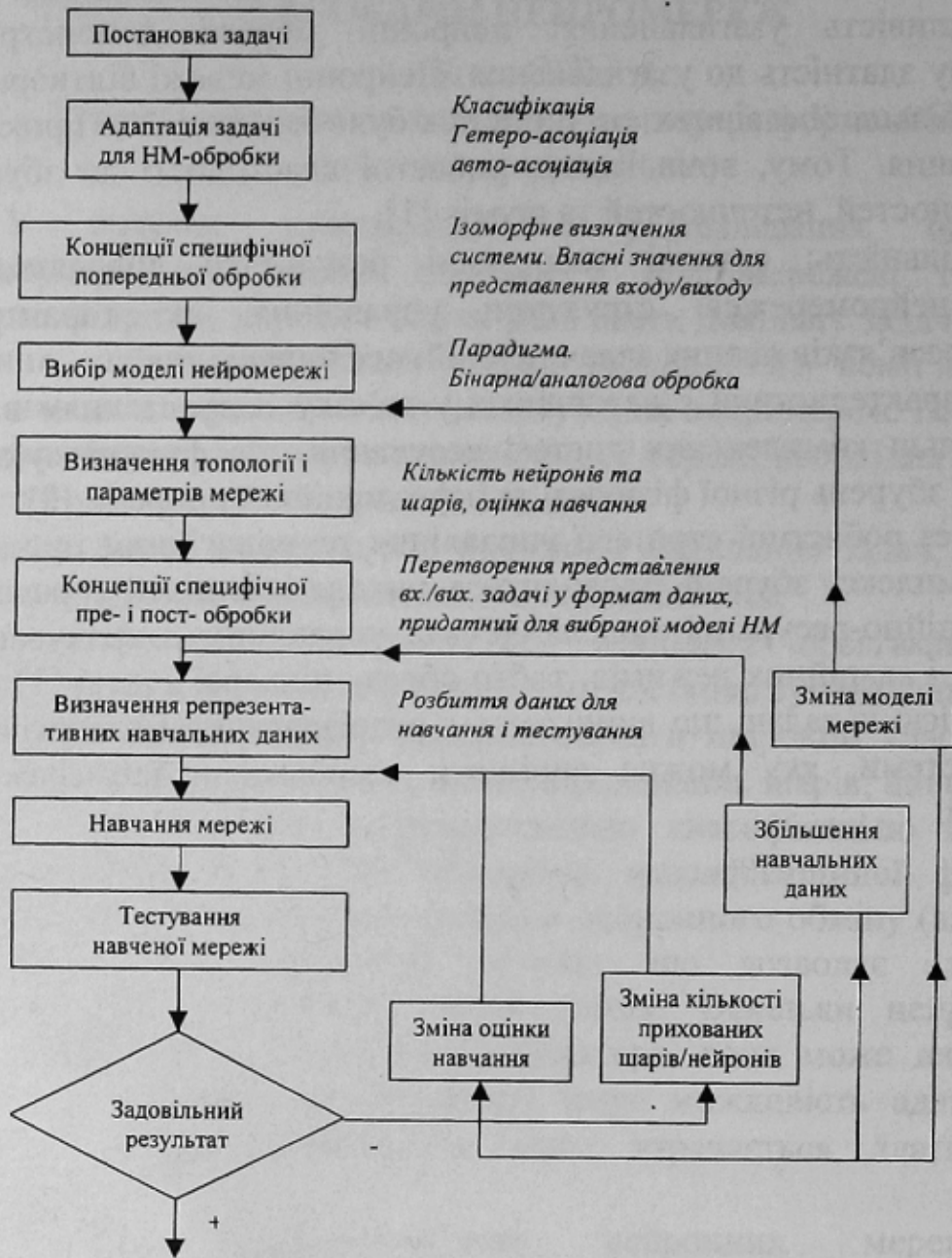


Рисунок 1 - Схема застосування нейромереж для класифікації розпізнавання і класифікацію станів системи керування, внаслідок неможливості їх визначення аналітичним способом, реалізовано застосовуючи нейромережі на основі моделі “функціонал на множині табличних функцій” (ФТФ). Основною вимогою, що ставилася до нейромережі є швидкість перенавчання. Нейропарадигма ФТФ, завдяки неітераційному алгоритму, забезпечує

швидко навчання та можливість багатократного перенавчання мережі. На основі оцінкових значень виходів системи, засобами нейромережових технологій здійснено передбачення виходів, за цими значеннями визначено стани системи.

На основі змодельованих значень показників функціонування системи керування проведено прогнозування та класифікацію параметрів системи у просторі станів.

Налаштована нейромережа окрім передбачення виходу системи керування, ставить йому у відповідність значення стану системи, яке аналітичним методом знайти не можна.

На основі запропонованого підходу [4] здійснено класифікацію станів системи засобами нейромережових технологій, зокрема нейромережі на основі моделі ФТФ [5]. Оскільки стани системи є невідомим, то їх визначення проведено на основі навчальної множини, що містить значення виходу та відповідного стану системи (рис. 2).

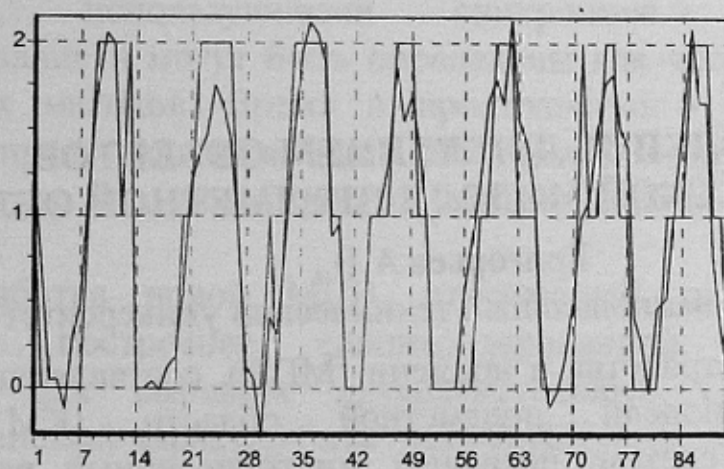


Рисунок 2 - Реальні та спрогнозовані нейромережею значення стану системи

Проведений аналіз продемонстрував доцільність такого підходу до визначення та передбачення стану системи. Нейромережа на основі моделі ФТФ забезпечує достатньо точне передбачення значень виходів системи та ставить їм у відповідність значення стану системи.

Використання нейромережі на основі моделі ФТФ дозволяє класифікувати стани системи керування на основі оцінкових значень виходів системи. Завдяки неітераційній процедурі навчання ФТФ мережі є можливість її швидкого перенавчання із новими значеннями виходів системи.

Список джерел:

1. Agarval M. A systematic classification of neural-network-based control // Control Systems.- 1997.- Vol. 17.- N.2.- p.75-93.
2. Wu Q.M.J., Stanley K., de Silva C.W. Neural control systems and applications / Intelligent adaptive control. Industrial applications. Ed. By Jain L.C., de Silva C.W.- CRC Press, 1999.- p.63-103.
3. Сікора Л. Лазерні інформаційно-вимірювальні системи для управління технологічними процесами. Системологія прийняття рішень на управління в складних технологічних структурах.- Львів: Каменяр.- 1998.- 452 с.
4. Білас О.Є. Класифікація образів з допомогою нейромереж та можливість оцінки її якості // Збірник наукових праць. Комп'ютерні технології друкарства.- №4.- Львів.- 2000.- С.208-313.
5. Ткаченко Р.О. Модель нейронних мереж // Вісник ДУ "Львівська політехніка" комп'ютерна інженерія та інформаційні технології, №349, 1998. -С.83-86.

УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ ОБЪЕКТОВ В СЕМИОТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

Григорьев А.В.,

Донецкий национальный технический университет

Моделям пространства и времени (МПВ), составляющей базис концептуальной модели предметной области (КМ ПрОб) интеллектуальных систем, посвящен многочисленный ряд работ: физических [1,2], философских [3] и формально-логических. Среди последних наиболее полный аппарат представления системы уровней МПВ приведен в работе [4]. В ней МПВ задается как закрытая формальная модель и основывается на многосортной логике. Недостатки данной МПВ: 1) статичный характер МПВ; 2) отсутствие отношения подчиненности в схеме пространство - время; 3) не рассматриваются понятия системного анализа [5]; 4) МПВ не позволяет представлять свойства объектов, отличные от временных и пространственных; 4) явно не определены средства задания системы