

ГИБРИДНІ НЕЙРО-ФАЗЗИ СИСТЕМИ В ЗАДАЧАХ ПОТОКОВОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ

Сербіна Д.В., Валковий В.В.

Науковий керівник – ст. вик., к.т.н Дейнеко А.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Штучного інтелекту
+38 (057) 702-13-37)

e-mail: daria.serbina@nure.ua, тел. +38 (066) 282-94-43

e-mail: vladyslav.valkovyi@nure.ua, тел. +38 (066) 507-48-25

This work is devoted to modern problems of artificial intelligence. Currently, there is a rapid increase in the amount of stored and processed information, namely texts, in connection with this there is a need to work with big data. Also, the tasks of data mining under conditions when part of the sample is marked up, and part is not and also when the clusters intersect are one of the most important problems of artificial intelligence. Thus, classical algorithms and methods are not enough, and here there is a need to use hybrid neuro-fuzzy systems. This work discusses the method of adaptive sequential clustering and classification was proposed with an unknown method of learning based on an ensemble of fuzzy self-organizing map and vector quantization networks.

В даний час відбувається стрімке зростання кількості інформації, що зберігається й обробляється. У міру того, як використання інтелектуальних систем стає повсюдним, зростають вимоги до їх універсальності, що означає, зокрема, стійкість на будь-яких даних, адаптивність до мінливих умов, прозорість інтерпретації результатів. В рамках аналізу має вирішуватися досить широкий клас задач, таких як ідентифікація, прогнозування, класифікація та кластеризація. Останні два завдання особливо важливі в силу того, що їх рішення здійснюється в режимі навчання з учителем і навчання без учителя відповідно. У той же час дані завдання ускладнюються тим, що кластери, як правило мають складну форму, перетинаються, і заздалегідь, часто, невідомо їх кількість, дані в цих кластерах розподілені з різною щільністю, а самі кластери можуть мати різний обсяг. Традиційні методи вирішення завдань класифікації та кластеризації базуються на деяких апріорних припущеннях про характер розподілу даних і інших властивостях вибірки, і тому для ситуацій, в яких необхідна послідовна обробка зростаючого масиву даних, властивості яких змінюються з часом, ось тут і виникає завдання побудови гібридних (частково нейросеть, частково нечітка система) систем обчислювального інтелекту, які можуть працювати як в режимі навчання з учителем, так і в режимі самонавчання, тобто можу працювати в умовах активного (полуконтрольованого) навчання, а також при умови що дані йдуть потоком.

Дана ситуація схильна до активного машинного навчання, коли система, використовуючи навчальну вибірку, спостереження з відомим опорним сигналом, який пов'язує кожен вектор ознак з конкретним вихідним центроїдом класу і будь-яким неklasифікованих спостереження (в режимі самонавчання). Це завдання складне, коли класи-кластери перекриваються - ситуація невизначеності (фаззи ситуація). У цьому випадку проблема трансформується в активну завдання навчання деякої нейро-фаззи системи, яка повинна налаштовувати свої параметри в онлайн-режимі при накопиченні експериментальних даних. З огляду на ці проблеми, система може ґрунтуватися на популярних нейронних мережах як самоорганізується карти (SOM) і мережі векторного квантування (LVQ), введені Т. Кохоненом. Ці мережі мають одношарову архітектуру і дозволяють навчати свої синаптичні ваги за допомогою простих алгоритмів повторного самонавчання (SOM) і керувати навчанням з учителем (LVQ). Архітектура SOM і LVQ дуже схожі між собою, завдяки цьому ми можемо ввести нейро-фаззи систему з активним навчанням, при цьому виглядає як вхідний сигнал, навіть вибір режиму навчання, а далі працює за принципом чорно ящика. Дана система складається з двох шарів, перший - прихований шар Кохонена, утворений за допомогою лінійних асоціатор і другий шар - рівні нечіткої приналежності, які утворені з нейронів. Вхідні сигнали у формі поточних значень векторів послідовно завантажуються для введення першого прихованого шару, де обчислюються центроїди сформованих класів-кластерів. Блок активного навчання може працювати в двох режимах, навчання з учителем і навчання без вчителя (самонавчання). У режимі самонавчання система не потребує додаткової інформації, крім векторів вхідних ознак і кількості можливих класів.

У даній роботі був запропонований метод адаптивної послідовної кластеризації та класифікації при заздалегідь невідомому методі навчання на основі ансамблю нечіткої самоорганізується карти Т. Кохонена та мереж векторного квантування.

Список використаних джерел

- Kohonen T. Self-Organizing Maps. Berlin : SpringerVerlag, 1995. 362 p.
- Bodyanskiy Ye. Computational intelligence techniques for data analysis // Lecture Notes in Informatics. Bonn. 2005. №72. P. 15–36.
- Bishop C. M. Neural Networks for Pattern Recognition. Oxford : Clarendon Press, 1995. 482 p.
- Fuzzy Models and Algorithms for Pattern Recognition and Image Processing / J.C. Bezdek, J. Keller, R. Krisnapuram, N. Pal. V.4 : Springer, 1999. 777 p.
- Lughofer E. Evolving Fuzzy Systems – Methodologies, Advanced Concept and Applications. Berlin-Heidelberg : Springer-Verlag, 2011. 454 p.