

УДК 004.032.26 (004.89)

Леощенко С.Д.¹, Олійник А.О.², Субботін С.О.³

¹асп. НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

³ д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ КОТЯЧИХ ЗГРАЙ ЯК РОЙОВОЇ ПРОЦЕДУРИ ДЛЯ СИНТЕЗУ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Методи штучного інтелекту набули широкого поширення серед завдань як чисто наукових, так і в сфері техніки, бізнесу, фінансів, медичної та технічної діагностики та інших областях, пов'язаних з обробкою інформації. Штучні нейронні мережі (НМ) активно використовуються як для інтелектуального аналізу даних, так і для динамічного аналізу даних, аналізу потоків даних, аналізу великих масивів інформації і т.д.

Для виконання етапу навчання НМ найбільшого поширення набув метод зворотного поширення помилки, який дозволяє підлаштовувати ваги в багатосарових складних НМ за допомогою навчальних наборів. Однак, незважаючи на популярність метод має ряд недоліків:

- досить довгий процес навчання;
- проблема перенавчання мережі;
- суттєва залежність від експерта.

НМ завжди були привабливими з інтуїтивної точки зору. У зв'язку, з чим виникло припущення про те, що для поліпшення роботи може бути доцільно застосувати інше запозичення у природи – еволюційні обчислення.

У наш час досить популярними еволюційними біоінспірованими алгоритмами є, так звані, ройові методи (Particle Swarm Optimization). Алгоритми ройової поведінки запозичені з природи, де групи тварин (зграї, рої) демонструють несподівано гарні результати при тому, що кожна з особин (агентів) має досить примітивний розум. В останні кілька десятиліть в різних областях науки робляться небезуспішні спроби відтворити ройові механізми поведінки в штучних моделях. Багато моделей при цьому прагнуть відтворити властивість, притаманну природним самоорганізаційним системам. В процесі взаємодії своїх елементів система як єдине ціле набуває нових якостей, які не є характерними для окремих її елементів.

Одним з перспективних методів ройового інтелекту є метод оптимізації

на основі котячих зграй (Cat Swarm Optimization – CSO). Це пояснюється достатнім рівнем швидкодії та відносною простотою реалізації. Успішність і перспективність методу також підтверджує ряд модифікацій: процедури, засновані на гармонійному пошуку, дробових похідних, адаптації параметрів пошуку, «crazy cats» та інші.

На рис. 1 наведено загальний алгоритм роботи методу CSO. Слід уточнити, що для застосування методу в якості нейроеволюційного, під кожним агентом (кішкою, особоною) – будемо розуміти окрему нейронну мережу.

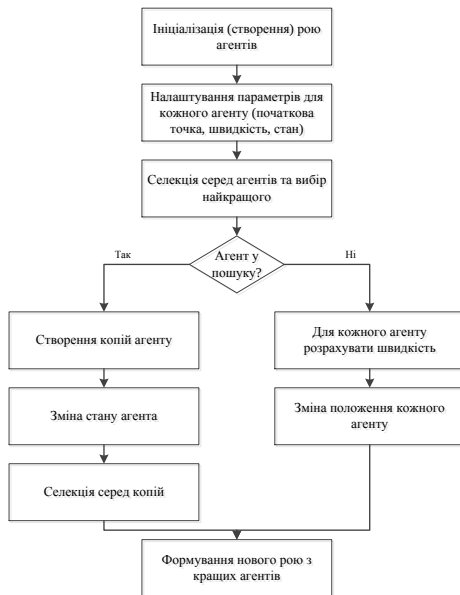


Рисунок 1 – Схематичне представлення роботи методу

Розглянувши метод, можна виділити такі недоліки:

- необхідне багаторазове оцінювання значень цільової функції;
- залежність від пулу (виділеного обсягу пам'яті) під копії особин;
- можлива мала швидкість збіжності.

Це пояснюється тим, що метод пошуку реалізує, по суті, покоординатний спуск (метод Гауса-Зейделя), а в режимі погоні реалізується градієнтний пошук з великим кроком, що в загальному випадку не гарантує відшукування глобального екстремуму. Для усунення зазначених недоліків доцільним є введенням антиградієнтного руху в режимі пошуку, обмеження розміру пулу або використання матриці станів замість зберігання копій.