

СЕКЦІЯ «ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ»

УДК 004.85

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

¹ асп. НУ «Запорізька політехніка»

² д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»»

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

ПІДТРИМКА ГЕНЕТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ В НЕЙРОЕВОЛЮЦІЙНИХ МЕТОДАХ СИНТЕЗУ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Методи навчання використовуються у більшості застосунків, які використовують штучні нейронні мережі (ШНМ) у якості математичних моделей для вирішення задач моделювання, діагностування, прогнозування та оцінювання. Проте, стрімкий розвиток галузей вимагає методів, що були б більш автоматизовані та менше вимагали б залучення експертів. Щоб забезпечити такий рівень автоматизації, необхідно більш детальне представлення рішень. Однак при деталізації представлення з'являється інша проблема – простір пошуку стає величезним, і тому виникає потреба у відповідному масштабованому і д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка». Для вирішення обох завдань спочатку пропонується потужне рішення, що об'єднує більшість функцій нейронних мереж з літератури в одне уявлення. По-друге, на основі нової концепції хромосомного спектра створюється новий метод збереження різноманітності, званий спектральним різноманітністю, який створює спектр з характеристик і частоти алелів в хромосомі.

Нейроеволюція як підхід до синтезу ШНМ з'явилася, як альтернативний підхід, який може використовуватися для засад навчання без вчителя та навчання із підкріпленням. Оскільки нейроеволюція заснована на стохастичних еволюційних методах, такий синтез може виконуватися без урахування попередніх історичних даних про об'єкт (систему). Більш того, класичні нейроеволюційні методи виконують одночасно поставо структурний та параметричний синтез помітно зменшуючи ризики пов'язані із недостатністю обізнаності експерта с приводу складності ШНМ для конкретного завдання. Проте, більшість нейроеволюційних методів також можуть використовувати історичні дані про об'єкт, що дозволяє використовувати їх для задач із високим ступенем точності. Однак вирішуючи ряд проблем пов'язаних із автоматизацією процесу синтезу ШНМ нейроеволюційні методи також стикаються із рядом проблем. Наприклад, недостатність генетичного різноманіття. Така проблема може бути пов'язана із рядом факторів: недостатність обчислювальних потужностей,

використання селективного відсікання, неправильна комбінація еволюційних операторів. Одним із видів вирішення подібної проблеми є використання методів заснованих на ройовому інтелекті, проте подібні рішення також можуть накладати певні обмеження та додаткові вимоги на систему. В результаті може відбутися ситуація коли начебто застраховані від проблем з локальними екстремумами методи все ж таки мають такі проблеми.

Ідея Asynchronous Advantage Actor-Critic (A3C) полягає в тому, щоб запустити множину агентів паралельно, при цьому на кожному кроці кожен з агентів розраховує оновлення для значень винагороди. Однак, замість того, щоб просто продовжувати роботу, кожен агент оновлює стан та нагороду, загальні для всіх агентів.

Тож, використовуючи попередньо наведені матеріали можна зробити висновок, що підтримка генетичної різноманітності під час нейросинтезу може значно покращити результати. Проте слід чітко визначити механізми, які в цьому можуть використовуватися. Просто підняти ймовірність мутації під час синтезу може розширити різноманітність, але не гарантує, що мутації приведуть до найкращого рішення. Використання індикаторів та маркерів для інтелектуального визначення типу мутації може ускладнити мутацію, але також не може бути запорукою успішного різноманіття, більш того у більшості випадків такий підхід засновано на визначенні складностей задачі та мережі і не гарантує розширеної популяції на початку роботи. Саме тому слід визначити та розробити новий підхід, що може бути використано під час нейросинтезу для малодосліджених задач та гарантує початкове та послідовне генетичне різноманіття на протязі усього процесу нейросинтезу.