

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКА ФЕДЕРАЦІЯ ІНФОРМАТИКИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ
СЕВАСТОПОЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

**ПАТ «УКРТЕЛЕКОМ»,
КП НВК «ІСКРА», ДП «РАДІОПРИЛАД»
НВП «ХАРТРОН-ЮКОМ»
NOOSPHERE VENTURES LLC**



**СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ І ДОСЯГНЕННЯ В ГАЛУЗІ
РАДІОТЕХНІКИ, ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ ТА
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Тези доповідей

VII Міжнародної науково-практичної конференції

(17–19 вересня 2014 р., м. Запоріжжя)

Запоріжжя – 2014

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ПОШУКУ РІШЕНЬ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗКУ ЗАДАЧІ ОПТИМІЗАЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ ШЛЯХОМ ПОПЕРЕДНЬОЇ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ

Значним недоліком використання генетичних алгоритмів для пошуку рішень є значні вимоги до апаратного забезпечення та витрати часу. Крім того, особливістю генетичних алгоритмів, що інколи приводить до незадовільних результатів, є скочування до локальних мінімумів. Використання попередньої кластеризації дозволить розв'язати ці проблеми. Кластеризація може бути реалізована різними способами [1]. Проте, на нашу думку, найбільш перспективним є використання самоорганізаційних карт Кохонена для виконання кластеризації.

Самоорганізаційна карта Кохонена (СОК) складається із компонентів, що називаються вузлами або нейронами, кількість яких визначається користувачем. Кожен із вузлів описується двома векторами. Перший – вектора ваги m , що має таку ж розмірність, що і вхідні дані. Другий – вектор g , що представляє собою координати вузла на карті. Заздалегідь відома розмірність вхідних даних, за нею деяким чином будується початковий варіант карти. В процесі навчання вектори ваги вузлів наближуються до вихідних даних. Для кожного спостереження обирається найбільш подібний по вектору ваги вузол, і значення його вектора ваги наближається до спостереження. Також до спостереження наближаються вектори ваги декількох вузлів, розташованих поряд. Таким чином, якщо в множині вихідних даних два спостереження були схожими, на карті їм будуть відповідати близькі вузли. Циклічний процес навчання, що перебирає вхідні дані, завершується при досягненні картою допустимої раніше заданої користувачем похибки, або при здійсненні заданої кількості ітерацій. Після цього може бути запущений механізм реалізації пошуку мінімуму з використанням генетичного алгоритму.

Параметри карт Кохонена включають в себе розмірність масиву нейронів, кількість нейронів в кожному вимірі, закон стиснення околу та швидкість навчання. Кількість нейронів в реальних нейронних мережах, що реалізовані на базі відомих програмних пакетів, зазвичай не перевищує декілька сотень, а частіше складає одиниці та десятки. В

¹ асист. каф. ІТЕЗ ЗНТУ

² ст.викл. ТДАТУ

розробленій системі ця величина рівна $5n$, де n – кількість геометричних розмірів, що будуть задіяні в оптимізації. Швидкість навчання – управляючий параметр деяких алгоритмів навчання, який контролює величину кроку при ітераційній корекції ваг. Параметрами, що визначають швидкість навчання карти Кохонена, є форма комірки; епоха, по досягненню якої навчання буде завершено; спосіб початкової ініціалізації; тип функції сусідства; кількість кластерів. Загалом комірки можуть бути прямокутними або шестикутними. Шестикутні комірки більш коректно відображають відстань між об'єктами на карті, оскільки для таких комірок відстань між центрами суміжних комірок однакова. Тому в модулі для проведення кластеризації розробленого програмного комплексу ми застосовуємо комірки шестикутної форми.

Епоха, по досягненню якої навчання буде завершено, залежить від складності задачі, що вирішується. Тому для подальшої оптимізації топологій, для яких існує точні математичні моделі та методи розрахунку (відрізок одиночної МСЛ, відрізок зв'язаних МСЛ, щілина в МСЛ, поворот МСЛ тощо), задається значення епохи, рівне 300. У випадках, коли аналізуються більш складні топології, значення епохи задається рівним 500. Користувачем може бути визначено інші значення цього параметра, проте його збільшення призводить до зростання терміну обчислень без значного уточнення отриманих результатів.

Тип функції сусідства у загальному випадку може бути прямокутним або Гаусового типу. На відміну від прямокутного сусідства, рівень адаптації при сусідстві Гаусового типу залежить від значення функції Гауса. Ця функція є опуклою, що призводить до більш швидкого топологічного впорядкування, оскільки вона не містить метастабільних станів. Тому Гаусове сусідство дає кращі результати навчання.

Застосування самоорганізаційних карт Кохонена для попередньої кластеризації з використанням наведених рекомендацій перед запуском генетичного алгоритму пошуку рішень дозволить уникнути скочування результатів розрахунків до локальних мінімумів, прискорити розрахунки, отримати більш точні результати та застосувати розпаралелювання при проведенні обчислень [2].

Список літератури

1. Вятчин, Д.А. Нечёткие методы автоматической классификации [Текст]: / Д.А.Вятчин. – Минск: Технопринт, 2004. – 219 с.
2. Сіциліцин, О.Ю. Розпаралелювання генетичних алгоритмів з використанням карт Кохонена [Текст] / О.Ю. Сіциліцин, Н.І. Фурманова // «Інформатика, математика, автоматика – 2014»: Матеріали та програма науково-технічної конференції (Суми, 21–26 квітня 2014 року). - с. 90