

$$\{f_S(A_1, A_2, \dots, A_n) \xrightarrow{A_1, \dots, A_n} \min, f_X(A_1, A_2, \dots, A_n) \xrightarrow{A_1, \dots, A_n} \min, \quad (3)$$

$$f_S(A_1, A_2, \dots, A_n) = \sum_{\forall t} \begin{cases} 0, \text{ якщо } S^-(t) \leq S_{sim}(t, A_1, A_2, \dots, A_n) \leq S^+(t), \\ (0,5[S^+(t) - S^-(t)] - S_{sim}(t, A_1, A_2, \dots, A_n))^2, \text{ інакше,} \end{cases} \quad (4)$$

$$f_X(A_1, A_2, \dots, A_n) = \begin{cases} 0, \text{ якщо } X_{max}^-(t) \leq X_{sim,max}(A_1, A_2, \dots, A_n) \leq X_{max}^+, \\ (0,5(X_{max}^+ - X_{max}^-) - X_{sim,max}(A_1, A_2, \dots, A_n))^2, \text{ інакше,} \end{cases} \quad (5)$$

де $S_{sim}(t, A_1, A_2, \dots, A_n)$ - концентрація субстрату, $X_{sim,max}(A_1, A_2, \dots, A_n)$ - пікова концентрація мікроорганізмів, що наближено обчислені чисельним методом за системою (1).

Новизна отриманих результатів

Отримали подальший розвиток методи наближеного розв'язання задач параметричної ідентифікації моделей процесу ферментації в умовах неповної спостережуваності змінних стану, результати якої виступають початковим наближенням для градієнтних методів.

Список використаних джерел

1. Пасічник Р. М. Ідентифікація моделі броварного бродиння в умовах невизначеності / Р. М. Пасічник, Ю. Р. Піговський // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – Вінниця, 2007. – № 1. – С. 10–15.
2. Дивак М.П. Ідентифікація дискретних динамічних моделей процесів з інтервальною невизначеністю у біогазових установках переробки органічного сміття / М.П. Дивак, Є.О. Марценюк, Ю.Р. Піговський, Т.М. Дивак // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія "Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка.- 2010. Вип 11 (164).- С.181-188.

УДК 004.021

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕВОЛЮЦІЙНОЇ СТРАТЕГІЇ ТА ГЕНЕТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ

Теслюк В.М., Гатала М.Я.

Національний університет «Львівська політехніка»

I. Постановка проблеми

У статті проведено аналіз методів розв'язку задач, що ґрунтуються на принципах дарвінівської еволюції, а саме генетичні алгоритми та еволюційні методи. Визначено їхні переваги та недоліки, сформувано призначення кожного методу.

II. Мета роботи

Метою дослідження є аналіз генетичних алгоритмів та еволюційної стратегії, а також пошук схожих і відмінних рис цих двох напрямків.

III. Особливості еволюційних обчислень

Історія еволюційних обчислень почалася з розробки ряду різних незалежних моделей еволюційного процесу. Серед цих моделей можна виокремити дві основні парадигми:

- 1) генетичні алгоритми [4];
- 2) еволюційні методи [3].

Пошук множини рішень деякої проблеми за допомогою генетичних алгоритмів або еволюційної стратегії можна поділити на етапи, які наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Співставлення етапів парадигм еволюційних обчислень

Етапи	Послідовність кроків	Еволюційна стратегія	Генетичний Алгоритм
1	Утворення популяції	Ініціалізація	Генерація хромосом випадковим чином
2	Декодування кожної хромосоми для отримання індивідів	-	+

3	Оцінка	Аналіз популяції	Аналіз придатності окремого індивіда
4	Повторювати етапи 5,7,8,9 поки не виконається умова зупинки	+	-
5	Селекція	Відібрати частину популяції для відтворення	-
6	Клонування (копіювання)	-	Генерація нової популяції
7	Рекомбінація	Виконати схрещування "генів" відібраних батьків	Часткова рекомбінація хромосом найбільш придатних індивідів
8	Мутація	Випадковим чином здійснити мутацію отриманої популяції	Часткова мутація хромосом найбільш придатних індивідів
9	Оцінка	Аналіз придатності популяції. На основі отриманої придатності вибрати тих індивідів, що вижили	-
10	Повторювати етапи 2, 3,6,7,8 поки не буде виконана умова зупинки	-	+

Результат пошуку відмінностей між генетичним алгоритмом та еволюційним методом наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Порівняльні характеристики еволюційної стратегії та генетичного алгоритму

Характеристики \ Методи	Еволюційна стратегія	Генетичні алгоритми
Використання	Для задач чисельної оптимізації	Для оптимізаційних задач
Простір роботи	Генотип (хромосома вцілому)	Фенотип (окремі гени)
Кодування особин	Вектор дійсних чисел	Двійковий вектор
Спосіб виконання процедури мутації	Використання гаусівського шуму	Інверсія бітів
Спосіб виконання процедури вибору	Формується проміжна популяція, що складається з усіх батьків і деякої кількості нащадків. За допомогою селекції розмір цієї проміжної популяції зменшується до величини батьківської популяції за рахунок виключення найменш пристосованих особин. Сформована таким чином популяція утворює чергове покоління. Особини вибираються без повторень. Тут застосовується детермінована процедура селекції	В результаті селекції з популяції батьків вибирається кількість особин. Менш пристосовані особини також мають можливість опинитися в новій популяції. Однак шанси їх вибору пропорційні величині пристосованості особин. Незалежно від застосовуваного в генетичному алгоритмі методу селекції більш пристосовані особини можуть вибиратися багаторазово. Процедура селекції має випадковий характер
Відносний порядок виконання процедур вибору і рекомбінації	Процедура вибору виконується після виконання оператора репродукції	Оператор репродукції(аналог процедури вибору) працює перед операторами кросинговеру та мутації
Стан параметрів операторів рекомбінації	Піддаються безперервним змінам (так звана самоадаптація параметрів)	Залишаються постійними протягом всього процесу еволюції
Врахування обмежень	Є множина нерівностей, які розглядаються як частина оптимізаційної задачі. Наприклад, $g_1(x) \geq 0, \dots, g_n(x) \geq 0$	Обмеження зазвичай враховуються у вигляді штрафних функцій, тобто в неявному вигляді
Базові процеси	З рівними ймовірностями вибираються особини для репродукції та виживання базується на значенні fitness-function	Вибираються особини для репродукції пропорційно значенню fitness-function і замінюються елементи попередньої популяції з однаковою ймовірністю

Генетичні алгоритми застосовують для вирішення таких задач: 1) оптимізація функцій; 2) оптимізація запитів в базах даних; 3) вирішення задач з графами; 4) вивчення штучних нейронних

мереж; 5) задачі компонування; 6) складання розкладів; 7) ігрові стратегії; 8) теорія наближень; 9) штучне життя; 10) біоінформатика тощо.

Еволюційні методи як техніка застосовуються для оптимізації функцій, комбінаторної оптимізації, автоматичного навчання, рішення задач.

Список використаних джерел

1. Скобцов Ю.А. Основы эволюционных вычислений. - Донецьк: ДонНТУ, - 2008. - 326 с.
2. Снитюк В.Е. Аспекты эволюционного моделирования в задачах оптимизации // Штучний інтелект. – 2005. – №4. – С. 284–291.
3. Курейчик В. В. Теория и практика эволюционного моделирования. — Москва: Физматлит, 2003. — 432 с.
4. Вороновский Г.К. Генетические алгоритмы, искусственные нейронные сети и проблемы виртуальной реальности, Харьков: Основа, 1997. – 112с.
5. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы = Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte. — 2-е изд. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2008.
6. Ротштейн А. П. Интеллектуальні технології ідентифікації: нечіткі множини, генетичні алгоритми, нейронні мережі. – Вінниця, 1999. – 320 с.
7. Курейчик В. М. Поисковая адаптация: теория и практика. — Москва : Физматлит. — 272 с.
8. Гладков Л. А. Генетические алгоритмы: Учебное пособие. — 2-е изд.. — Москва : Физматлит, 2006. — 320 с.
9. Гладков Л. А. Бионспирированные методы в оптимизации. — Москва: Физматлит, 2009. — С. 384
10. J. H. Holland. Adaptation in natural and artificial systems. University of Michigan Press, Ann Arbor, 1975.
11. Божич В.И., Кононенко Р.Н., Абияка А.А. Нейросетевое управление в мультиагентной системе с самоорганизующейся коммуникацией // Материалы Всеросс. конф. "Нейроинформатика-99", М.: МИФИ, 1999. Часть 3. - С.239-246.

УДК 004.891

ФОРМАЛІЗАЦІЯ ЗАДАЧІ ОЦІНЮВАННЯ ОПІНІЇ ТЕКСТОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Хомів Б.А., Лупенко С.А.

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя

I. Постановка задачі

Оцінювання опінії текстової інформації зводиться до виявлення та класифікації емоційного забарвлення текстової інформації, що міститься у web-текстах (блогах, форумах, коментарях інтернет магазинів та ін.).

II. Мета роботи

Метою роботи є формалізація задачі оцінювання опінії текстової інформації.

III. Математичне представлення опінії текстової інформації

Базуючись на роботі [1] встановлено, що модель опінії, базована на ознаках, являє собою четвірку (H, O, f, SO) , де H – opinion holder (власник опінії), O – object (об'єкт), f – feature (компоненти об'єкта) та SO – semantic orientation (семантична орієнтація) опінії, що стосується компонента f у реченні d . Об'єкт O представлений скінченним набором компонент, котрі включають в себе сам об'єкт $F = \{f_1, f_2, \dots, f_n\}$. Кожен компонент $f_i \in F$ може бути виражений скінченним набором фраз W , які є синонімами. Тобто, існує набір відповідних наборів синонімів $W = \{w_1, w_2, \dots, w_n\}$ для n компонент. В оцінюваному документі d , котрий оцінює об'єкт O , власник опінії j коментує підмножину компонент $S_j \subseteq F$. Для кожного компонента $f_k \in S_j$, коментованого власником опінії f , вибирається слово або фраза з W_k , щоб описати компонент, та встановити його SO для f_k .

IV. Задача оцінювання опінії текстової інформації в загальному вигляді

Відповідно до роботи [2] задача оцінювання опінії виглядатиме наступним чином. Нехай D – множина документів, а $SO = \{so_1, so_2, \dots, so_n\}$ – множина заданих категорій. Для того щоб віднести документ до певної категорії потрібно поставити у відповідність кожній парі $(d_j, so_i) \in D \times SO$ булеві значення. Якщо для пари (d_j, so_i) задано значення True, то документ d_j належить категорії so_i якщо ж задано значення False, то d_j не належить категорії so_i . Таким чином, класифікатор можна представити як функцію $P: D \times SO \rightarrow \{T, F\}$. На практиці, завдання зводиться до знаходження функції \tilde{P} , що апроксимує функцію P .