

1. Рецензування. URL: <https://wordsimilarity.com/uk/рецензування>

УДК 004.942[004.85]:519.6(043.2)

Захарова К. В., здобувач освіти,
Зелінська О. В., к.т.н., доцент, доцент
кафедри інформаційних технологій

МЕТОД СПРЯЖЕНИХ ГРАДІЄНТІВ ПАУЕЛЛА В ЯКОСТІ МЕТОДА ОПТИМІЗАЦІЇ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Метод спряжених градієнтів – це метод знаходження локального екстремуму функції на основі інформації про її значення та її градієнт. У разі квадратичної функції в \mathbb{R}^n мінімум знаходиться не більше ніж за n кроків [1].

Метод орієнтований на вирішення завдань з квадратичними цільовими функціями і ґрунтується на фундаментальних теоретичних результатах. Хоча використовувані в реальних ситуаціях алгоритми, які є ефективними для квадратичних цільових функцій, можуть погано працювати при більш складних цільових функціях, проте цей підхід видається цілком розумним.

Метод Пауелла відноситься до прямих методів (методів нульового порядку). Цим методом найбільш ефективно здійснюється мінімізація функцій, близьких до квадратичним. На кожній ітерації алгоритму пошук здійснюється уздовж системи спряжених градієнтів.

Два напрямки пошуку Si, Sj називаються спряженими, якщо

$$\begin{aligned} S_j^T \cdot H \cdot S_j &= 0, \\ i &\neq j, \\ S_j^T \cdot H \cdot S_j &= 0, \\ i &= j. \end{aligned} \quad (1)$$

Де H - позитивно визначена симетрична квадратна матриця.

Якщо сполучені напрямки використовуються для пошуку мінімуму квадратичної функції, то ця функція може бути мінімізована за n кроків, по одному в кожному напрямку, причому порядок є несуттєвим.

Крок 0. \vec{x}_0 - початкова точка, \vec{r}_0 - напрямок антиградієнта;

• знайти мінімум функції $f(\vec{x})$. $\vec{S}_0 = \vec{r}_0$;

• знайти мінімум вздовж напрямку \vec{S}_0 . \vec{x}_1 точка мінімуму.

Крок k . \vec{x}_k, \vec{r}_k - напрямок антиградієнта.

$$\vec{S}_k = \vec{r}_k + w_k \vec{S}_{k-1} \quad (2)$$

, де w_k – це або

$$\frac{(\vec{r}_k, \vec{r}_k)}{(\vec{r}_{k-1}, \vec{r}_{k-1})} \quad (3)$$

, або

$$\max(0, \frac{(\vec{r}_k, \vec{r}_k - \vec{r}_{k-1})}{(\vec{r}_{k-1}, \vec{r}_{k-1})}) \quad (4)$$

- Знайти мінімум в напрямку \vec{S}_k . \vec{x}_{k+1} - точка мінімуму.

Якщо в розрахунковому напрямку функція не зменшується, то потрібно забути попередній напрямок, поклавши $w_k = 0$ і повторивши крок.

Метод «нормального» спряженого градієнта — це метод розв'язування систем лінійних рівнянь. Однак це поширюється на метод мінімізації квадратичних функцій, який згодом можна узагальнити як мінімізацію довільних функцій

Використання даного методу може бути корисним при оптимізації машинного навчання моделей. Порівнюючи з іншими, найбільш поширеними методами оптимізації, метод спряжених градієнтів виявляється більш швидшим за аналоги, при цьому використовуючи менше потужності машин (рис. 1) [2].

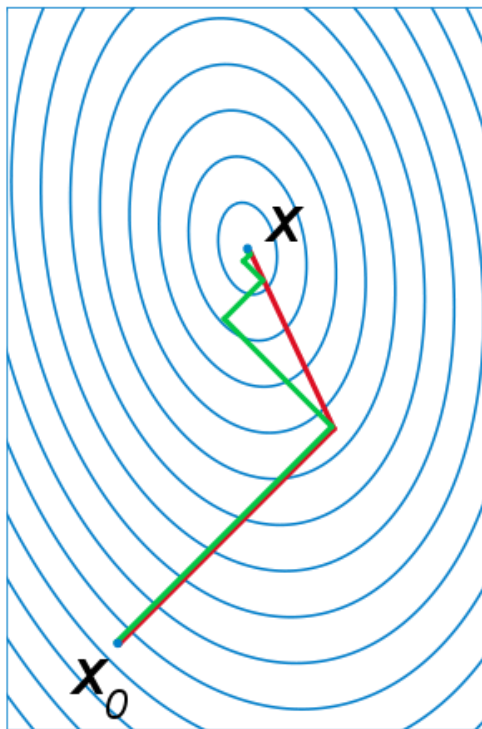


Рисунок 1 – Ілюстрація послідовних наближень методу найшвидшого спуску (зелена ламана) та методу сполучених градієнтів (червона ламана) до точки екстремуму.

Алгоритм спряжених градієнтів використовується для розв'язання лінійної системи або, що еквівалентно, оптимізації квадратичної опуклої функції. Він встановлює напрямок шляху навчання таким чином, що вони є спряженими відносно матриці коефіцієнтів A , і, отже, процес завершується щонайбільше через розмірність ітерацій A . Алгоритм може бути прийнятий для оптимізації

загальних диференційованих функцій з використанням пошуку лінії Волфа [3] і може бути покращений, враховуючи варіації коефіцієнта напрямку β_k .

Список літератури

1. *Nonlinear conjugate gradient method.* URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Nonlinear_conjugate_gradient_method (дата звернення: 17.11.2021)
2. *RL — Conjugate Gradient.* URL: <https://jonathan-hui.medium.com/rl-conjugate-gradient-5a644459137a> (дата звернення: 17.11.2021)
3. *Line Search Methods.* URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-0-387-40065-5_3 (дата звернення: 17.11.2021)

УДК 004.622:[615:657.37](043.2)

*Захарова К. В., здобувач освіти,
Січко Т. В., к.т.н., доцент, доцент
кафедри інформаційних технологій*

ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТУ POWER BI ДЛЯ АНАЛІЗУ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО РИНКУ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Про актуальність охорони здоров'я на сьогодні сказано достатньо, подивимось на цю тему з іншої сторони – фармацевтичних компаній. Зараз проходить гонка COVID-гігантів: до початку пандемії та на сьогодні ціни акцій Pfizer зросла майже в двічі, а Moderna помножила її на 25 [1]. Але у гонці приймають участь усі фармацевтичні компанії – випускати більше ходових товарів, зберегти кошти від розробки менш актуальних препаратів, аналізувати успіх та провали конкурентів, тощо. Тут допоможе інструмент, який збирає у собі всі звіти, прогнози та покаже це у графіках/таблицях.

Статистично можна довести, що є 3 бізнес-проблеми, з якими фінансові відділи компаній постійно стикаються зі своїм щомісячним глобальним звітом про продажі. По-перше, бракує розуміння глобальних продажів певних продуктів. По-друге, ключові особи, які приймають рішення, не впевнені в якості даних. Нарешті, без автоматизованої аналітики та статичної візуалізації щомісячна звітність – це тривалий процес розчарування.

Інтегровані джерела даних із цільового сектора, такі як ринкові дані компанії, що надає послуги у фармацевтичній та біофармацевтичній галузях та корпоративного аутсорсингу (IQVIA) [2], з даними про продажі Customer Relationship Management (CRM) [3], при їх перехрещенні можна отримати цікавий аналіз власної ситуації щодо конкуренції та ринку в цілому. Завдяки потужним візуалізаціям та цікавим KPI, за короткий час і з невеликими