

АЛГОРИТМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ДАНИХ

В наш час потоки даних стрімко зростають, їх стає забагато для послідовного аналізу та обробки. Великі корпорації, компанії та підприємства стикаються з безперервними потоком інформації, яка потребує обробки, класифікації та аналізу, виокремлення важливих даних та сортування їх, саме завдяки таким процесам виникає необхідність у розробці нових та покращенні вже існуючих алгоритмів оптимізації даних. Над проблемою обробки великих масивів даних працюють сотні тисяч науковців, адже останнє десятиліття ця проблема актуальна як ніколи, і з кожним роком актуальність проблеми тільки збільшується.

Існує велика кількість алгоритмів оптимізації даних основа яких була закладена природою – це так звані метаевристичні алгоритми – мурашині алгоритми оптимізації. Такі алгоритми ґрунтуються подібно тому, як у природі мурахи хаотично нишпорять шукаючи їжу, а досягнувши бажаного повертаються до мурашника (колонії) разом з тим прокладаючи слід з феромонів по своєму маршруту. Інші члени колонії знайшовши залишений із феромонів слід починають рухатися тим же маршрутом. Загалом, коли мурашка знаходить найкоротший маршрут від їжі до колонії, то інші мурахи у переважній більшості дотримуватимуться цього маршруту. Ідея полягає в імітації руху умовних мурашок найвигіднішим маршрутом.

В розглянутому алгоритмі мураха є нічим іншим, як об'єктом, що рухається задля пошуку найкращого рішення поставленої проблеми. Для використання мурашиного алгоритму на практиці задачу потрібно звести до задачі пошуку кращого маршруту на зваженому графі. Така задача буде розв'язуватися у n -кількість ітерацій, кожна з яких міститиме декілька кроків: першим кроком мураха випадковим чином обирає порядок проходження ребер графу, якого слід дотримуватися; другим кроком здійснюється порівняння, аналіз маршрутів що пройшли різні члени колонії; третім кроком здійснюється оновлення значущості феромонів в кожній точці, на кожному ребрі.

Доцільно пояснити алгоритм на прикладі задачі комівояжера. Задача передбачає пошук найкращого кільцевого маршруту що пролягає через усі задані міста один раз. Для рішення задачі використовується не лише одна мураха, а кілька мурах паралельно, кожна мураха відповідає за визначену ітерацію пошуку, тобто намагається знайти оптимальний маршрут.

Необхідно враховувати такі особливості: підчас руху маршрутом мураха відкладає феромони, умовно на ребрі графу, об'єм феромону є обернено пропорційним до довжини шляху комівояжера між містами, що відповідають вершинам умовного графу. Щоб запобігти передчасній збіжності алгоритму існує випаровування феромону. Час випаровування є важливим фактором, адже досить велике, або навпаки, маленьке значення провидить до збою роботи алгоритму.

Перехід між містами залежить від: переліку пройдених міст, видимості та феромону. Розглянемо математично: мурасі k необхідно подолати маршрут довжиною L_{ij} між містами i та j відповідно, з урахуванням видимості η_{ij} .

Варто зазначити що наявність на ребрі феромону підкріплює необхідність мурахи перейти між містами i та j . Феромоновий слід з ітераціями змінюється відповідно до набутого мурахами досвіду. Кількість феромону на поточному ребрі $i - j$ позначимо σ_{ij} . Ймовірність переходу мурахи між містами i та j визначається у вигляді пропорції:

$$\begin{cases} P_{ij}^k(t) = \frac{[\sigma_{ij}(t)]^\alpha [\eta_{ij}]^\beta}{\sum_{l \in J_i^k} [\sigma_{il}(t)]^\alpha [\eta_{il}]^\beta}, & \text{якщо } j \in J_i^k \\ P_{ij}^k(t) = 0, & \text{якщо } j \notin J_i^k, \end{cases}$$

де $P_{ij}^k(t)$ – ймовірність переходу мурахи k між містами i та j на ітерації t .

α та β – введені параметри що відображають силу феромону.

Приведений алгоритм має досить широке застосування в різних сферах, зокрема і в спорті. Якщо розглядати застосування мурашиного алгоритму на практиці, наприклад у футбольній сфері, то перше, що можна зауважити, ще те що запропонований алгоритм може забезпечити оптимізацію стратегії гри футбольного клубу шляхом аналізу стратегії суперників, особливостей захисту та нападу, складу команди та заявлених на гру гравців.

Список використаних джерел

Dorigo, M., Maniezzo, V., Colorni, A., The Ant System: Optimization by a Colony of Cooperating Agents, IEEE Trans. Systems, Man Cybernetics, Part B, 1996, том 26, вип.1, с. 29–41.