

ГЕНЕТИЧНИЙ АЛГОРИТМ ОПТИМІЗАЦІЇ ХАРАКТЕРИСТИК НОВОГО СТОЛЯРНОГО ВИРОБУ

Струбицька І.П.¹⁾, Мисько Р.Ю.²⁾

Тернопільський національний економічний університет

¹⁾ к.т.н., доцент; ²⁾ магістрант

I. Постановка проблеми

На сьогоднішній день за умов значної конкуренції на ринку надання послуг важливим є швидке опрацювання отриманої від замовника інформації з метою ефективного вирішення поставленого завдання та забезпечення при цьому технічної конкурентної переваги над підприємствами ідентичної спеціалізації [1].

Не є винятком і галузь деревообробки, а саме одна з фінальних її стадій – виготовлення столярної продукції. Із розвитком технологій на ринку появилось безліч універсальних програмних продуктів, які надають можливість формування нових замовлень та ведення їх обліку.

Основні вимоги до такої інфраструктури, яку бажають мати виробники столярної продукції включають у себе надійність, продуктивність і здатність адаптації до різноманітних задач. Перерахованим вимогам найбільшою мірою відповідають високопродуктивні програмні засоби, призначені для зберігання і обробки даних, які здатні забезпечити безперебійну роботу при відносно невеликій ціні. Створення якісного робочого алгоритму для такого центру здатне оптимізувати витрати на експлуатацію наявного обладнання, матеріали та персонал.

Таким чином, застосування такого уніфікованого програмного продукту, призначеного для обробки і зберігання даних на підприємстві здатне забезпечити ефективне вирішення перерахованих проблем:

- проблема збереження цілісності даних про клієнтів;
- проблема миттєвого отримання інформації про наявні на складі матеріали;
- проблема можливості оптимального вибору характеристик столярного виробу, які б максимально відповідали побажанням клієнта.

II. Мета роботи

Мета роботи полягає у дослідженні та застосуванні генетичного алгоритму, який би дозволив забезпечити якісний рівень вирішення задачі оптимізації характеристик нових столярних виробів на стадії формування замовлення.

III. Застосування генетичного алгоритму для задачі оптимізації характеристик нового столярного виробу

На сьогодні існує безліч алгоритмів та методів, за допомогою яких можна вирішувати різноманітні задачі, пов'язані із оптимізацією їх рішень. Серед них поширеними є:

- сумісний аналіз (conjoint analysis);
- аналіз відповідностей.

Сумісний аналіз – це статистичний метод, який застосовується для дослідження переваг споживачів [2]. Використання цього методу дозволяє визначити найкращу конфігурацію нових або вже існуючих продуктів чи послуг та здійснити порівняння атрибутів з метою виявлення тих, які здійснюють найбільший вплив на рішення покупця. Найважливішою ціллю сумісного аналізу є вимірювання ступеня переваги користувачем одного із конкуруючих продуктів в умовах пропозиції на комплексну оцінку всіх атрибутів (складових продукту). Сумісний аналіз дає глобальне розуміння користувацьких переваг та за допомогою цього методу можна обрати оптимальну комбінацію властивостей продукту.

Використання аналізу відповідностей полягає у тому, щоб перейти від початкової матриці даних до спрощеної, втративши при цьому якомога менше інформації. При цьому отримані результати представляють у графічному вигляді, що значною мірою спрощує інтерпретацію розв'язку [3].

Вагомою перевагою аналізу відповідностей є те, що його повноцінне функціонування не потребує встановлення вимог до вхідних даних та карта відповідностей, отримана у результаті застосування методу, дає наочне уявлення про оптимальний для клієнта варіант вибору товару.

Проте недоліками вказаних методів, здатних забезпечити процеси аналізу та оптимізації характеристик нового продукту є те, що у них не передбачена можливість забезпечення детальнішого порівняння глобальних характеристик елементів, що в свою чергу здатне вплинути на ефективність кінцевого результату.

Для вирішення такої проблеми найефективнішим є використання генетичного алгоритму.

Генетичні алгоритми відносяться до методів випадкового пошуку вирішення задач оптимізації. В їх основі лежить імітація механізмів природного відбору і природних генетичних механізмів, а саме виживання найприспособаніших. Якщо цільові функції у задачах є багатоекстримальними, то для вирішення її необхідний алгоритм, який володіє високою працездатністю, з метою запобігання «застрягання» в локальних оптимумах. Перевагою генетичних алгоритмів є здатність отримувати глобальний оптимальний розв'язок [4].

Застосування генетичного алгоритму у задачі оптимізації характеристик порівняно з іншими оптимізаційними методами відрізняється тим, що він здійснює пошук не шляхом покращення одного розв'язку, а шляхом використання відразу кількох альтернатив на заданій множині. Крім того, генетичний алгоритм використовує цільову функцію [5], а не її різноманітні додатки для оцінки якості прийняття рішень [6].

Генетичний алгоритм оптимізації характеристик столярних виробів працює на основі інформації, в якості якої виступає популяція альтернативних рішень P , яка визначена на основі відношення елемента до структури виробу.

Популяція $P\{P_1, P_2, \dots, P_i, \dots, P_{np}\}$ – це число елементів P_i , де np – це розмір популяції. Кожен елемент цієї популяції P^* – це одна або декілька хромосом, або індивідуальностей (альтернативних варіантів).

Кожен елемент популяції має певний рівень якості, який характеризується значенням цільової функції. Надалі робота генетичного алгоритму оптимізації характеристик столярного виробу полягає у порівнянні цільових функцій хромосом та виборі кращої з них.

Алгоритм починає свою роботу із створення початкової множини конкуруючих між собою рішень, попередньо обраних користувачем системи відповідно до виду товару та технічних рекомендацій до виготовлення виробу. Після цього «батьківські» хромосоми створюють нащадків шляхом випадкових і направлених змін. Далі відбувається оцінка їх ефективності і вони піддаються селекції до тих пір, поки не «загинуть» ті, які найменше відповідають бажаним характеристикам виробу. Після цього процес повторюється знову до того часу, поки перед користувачем системи не постане єдиний найкращий розв'язок для впровадження його у столярному виробі.

Процес роботи алгоритму представимо на прикладі формування замовлення на виготовлення дерев'яних дверей. При реєстрації замовлення на стадії вибору найприйнятнішого набору додаткової фурнітури система повинна сформулювати популяцію хромосом – перелік фурнітури заданого типу. Відповідно, хромосома має свої характеристики, з-поміж яких буде обиратися найбільш оптимальний згідно із заданими критеріями варіант для клієнта. Після оцінки ефективності підходящих згідно із технологічними умовами варіантів вибору елементів фурнітури починається процес селекції, який буде відбуватися до тих пір, поки ті елементи, які не відповідають заданим ознакам не відсіються і не залишиться один найоптимальніший по ціні, зовнішньому вигляді та технічних характеристиках елемент фурнітури.

Порівняння ефективності поведінки алгоритмів показали, що хоча генетичний алгоритм не завжди знаходить оптимальні розв'язки, але він цілком працездатний у тих ситуаціях, коли інші алгоритми застосувати неможливо.

На рисунку 1 наведені результати тестування, де у першому випадку показано кількість оптимальних рішень, знайдених алгоритмами, у другому – кількість ефективних рішень і у третьому – кількість випадків, коли алгоритм не спромігся визначити оптимальне рішення. Було проведено 10 тестових завдань, при яких задавалися ідентичні вхідні дані. Найкращі результати отримані за умови використання генетичного алгоритму, який із 10 випадків знаходив 8 оптимальних рішень при одному ефективному рішенні та одному неприйнятному, що підтвердило його перевагу.

Висновок

У роботі досліджено методи розв'язку задачі оптимізації характеристик нового столярного виробу. Для цієї задачі запропоновано використати генетичний алгоритм. Проведено порівняння цього методу з аналізом відповідностей та сумісним аналізом. У результаті досліджень підтверджено переваги генетичних алгоритмів.

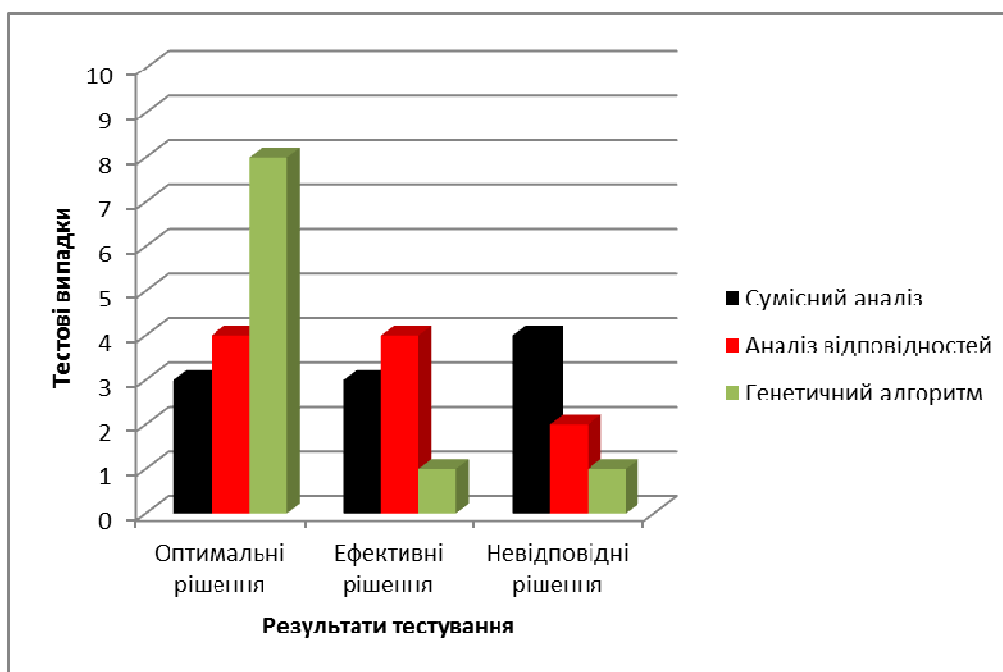


Рисунок 1 – Результати тестування алгоритмів оптимізації

Список використаних джерел

1. Должанський І.З. Конкурентоспроможність підприємства / І.З. Должанський, Т.О. Загорна. – Київ: Центр навчальної літератури, 2006. – 384 с.
2. Conjoint analysis [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.allianc.ru>.
3. Шафир М.А. Анализ соответствий: представление метода / М.А. Шафир. // Социология: Методология, методы, математическое моделирование. – 2009. – №28. – С. 29–44.
4. Степанов Л.В.: Моделирование конкуренции в условиях рынка / Л.В. Степанов. – М.: Академия естествознания, 2009. – 114 с.
5. Аністратенко В.О. Математичне планування експериментів в АПК / В.О. Аністратенко, В.Г. Федоров – К: Вища школа, 1993. – 375 с.
6. Смельянов В.В. Теорія і практика еволюційного моделювання / В.В. Смельянов, В.В. Курейчик, В.М. Курейчик – М.: Физматлит, 2003. – 432 с.

УДК 004.054

МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПОБУДОВИ КАРТ САЛІЄНТНОСТІ ДЛЯ ВІДЕОПОСЛІДОВНОСТЕЙ

Шпінгаль М.Я.¹⁾, Ахтянкін В.А.²⁾

Тернопільський національний економічний університет

¹⁾ к.т.н., доцент; ²⁾ магістрант

І. Постановка проблеми

У багатьох додатках в галузі графіки, дизайну та взаємодії людини з комп'ютером дуже важливо розуміти, куди будуть дивитися люди на конкретній сцені. Безліч психологічних і фізіологічних