# Щедровський Іван, КНТ-113сп

Слайд 1

Доповідь на тему «Багатопродуктова транспортна задача»

Слайд 2

Мою доповідь я будую на основі статті «Solving the Transportation Problem Using a Multi-Attribute Model» від Basher. F. Mohammed

Слайд 3

Почнемо з того, що таке транспортна задача і яка її ціль?

Головною ціллю транспортної задачі є знаходження оптимального шляху перевезення продуктів від постачальників до споживачів

Транспортна задача в першу чергу потрібна для вирішення потреб бізнесу, який її використовує

Слайд 4

Різниця між вирішенням потреби та транспортною задачею

Фактично, ми можемо перевозити продукти на рандом, випадково брати постачальника, його продукт та везти до випадкового споживача.

Чи буде це вирішенням потреби? Так, це вирішення потреби бізнесу, але тільки в крайніх ситуаціях

Але чи буде це оптимально? Ні і тому це не є вирішенням транспортної задачі

Слайд 5

Мета

Транспортна задача в дослідженні операцій, мабуть, є однією з найбільш досліджуваних. Існує багато моделей для розв’язання транспортної задачі одного продукту, які не враховують ситуацію з декількома продуктами

Метою статті та моєї доповіді є запропонувати модель для транспортної задачі з декількома продуктами, яка не обмежується лише унікальними випадками, а має на меті успішно розв’язати проблему, враховуючи різні фактори та використовуючи метод багатокритеріальної оцінки

Через те, що в спеціалізованій літературі з транспортних моделей дуже рідко згадується випадок з декількома продуктами багато підприємців та їхніх консультантів з математичних моделей, які змушені працювати з транспортуванням декількох продуктів, повинні робити спрощення, наприклад, розглядати всі свої продукти як один, що в багатьох випадках не має практичного сенсу.

Тобто, у нас є 100 постачальників, 10 продуктів та 50 споживачів. Ми беремо один продукт та знаходимо його оптимальний план

Чи це краще, ніж на рандом? Так

Чи це оптимальний план? Ні, бо багато оптимальних планів для кожного продукту в сумі не дають оптимальний план для всіх продуктів в цілому

Що потрібно зробити взагалі?

Потрібна модель, яка спрощує управління проблемою для тих, хто має працювати з транспортуванням кількох продуктів, хоча на цю модель впливають різні фактори, та яка використовує багатоатрибутну техніку.

В цій доповіді буде розглянута лише суть, тобто базова теоретична частина, багатоатрибутної техніки

Розроблена модель повинна бути максимально зрозумілою, тобто щоб для її використання не було необхідності бути експертом у математичних моделях.

Тобто, потрібно розробити модель яка буде вирішувати транспортну задачу, враховувати велику кількість факторів та ще і бути максимально зрозумілою

Почнемо з транспортної задачі одного продукту

У нас є постачальник(F), споживач(D) та перевезення яке позначається двома буквами: C та X

Xij – кількість товару з постачальника i до споживача j, Cij – вартість перевезення одиниці товару з постачальника i до споживача j

Транспортну задачу можна також представити в вигляді формул

Перша – мета мінімізації загальних витрат

Друга та третя – перевірка, що ми не забираємо товару більше, ніж є та не доставляємо більше, ніж потрібно

Четверта – баланс

П’ята – перевірка на те, що ми працюємо з фізичними величинами, тобто не від’ємними

Транспортну задачу також можна представити в вигляді таблиці

Оскільки існує і так багато методів вирішення транспортної задачі одного продукту ми не будемо зупинятись на неї та одразу перейдемо до багатьох продуктів

Як можемо побачити на схемі у нас є постачальники і споживачі, але тепер у нас багато продуктів. Для них в X та C ми додамо додаткову букву k в кінець

Перейдемо до формул, вони майже такі самі, але тепер там враховуються продукти

І тепер ми можемо також побудувати таблицю для транспортної задачі багатьох продуктів

Вона стала більшою, ніж для задачі з одним продуктом, але все зрозуміло

Перейдемо до найцікавішої частини – багатоатрибутної моделі

Сенс в тому, щоб врахувати велику кількість критеріїв, обмежень та всіх інших параметрів і на основі них визначити який продукт як перевозити

Кінцевою формулою буде

𝑝𝑡𝑠 = 𝑖 𝑃𝑐𝑖 ∗ (𝑝𝑎𝑗𝑐𝑖 ∗ 𝑣𝑎𝑗𝑐𝑖)

В цій формулі є три основні параметри – pci, pajci та vajci

Pci – p для ci(criterious i), тобто балл для критерію i

p aj ci – бал для атрибуту j для критерію i

v aj ci – значення для атрибуту j для критерію i

Але є слабкість, яка проявляється, коли існують різні шкали оцінювання або значення в дуже віддалених діапазонах, може бути виправлена за допомогою множникових факторів, які перетворюють модель в [17],[18].:

𝑃𝑡𝑠 = 𝑘𝑓𝑔𝑘 ∗ (𝑖 𝑓𝑖 ∗ 𝑝𝑐𝑖 ∗ (𝑗 𝑝𝑎𝑗𝑐𝑖 ∗ 𝑣𝑎𝑗𝑐𝑖)) (12)

Це зберігає всі попередні змінні, крім використання множникових факторів fgk та fi, де k відповідає за кількість корекційних факторів, які діють для всієї моделі, які будуть називатися загальними факторами, fgk та fi представлятимуть собою корекційний фактор, що діє для критерію i.

Тепер давайте розглянемо таблицю з критеріями та атрибутами

**Таблиця (3): Модель критерій та атрибутів**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерії** | **Атрибути** |
| **Продукт** | Вага  Вага, яку він підтримує  Обсяг, який він займає  Прибуток, який він генерує |
| **Виробництво** | Загальна потужність  Потужність виробки продукту |
| **Склад** | Загальна ємність  Ємність продукту |
| **Призначення** | Попит на продукт  Загальний попит  Загальна важливість клієнта |
| **Витрати** | Витрати на виробництво  На зберігання  Транспортування з i до j |

**А також фактори до них**

**Таблиця (4): Критеріальні та загальні фактори**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Фактор** | **Критерій** | **Символ** | **Пояснення** | **Діапазон** |
| Важливість | Критетій продукту | f11 | Важливість для компанії | Безперервний  0 до 1 |
| Цікавість | Критерій джерела | f21 | Зацікавленість у виробництві продукту в цьому джерелі | Безперервний  0 до 1 |
| Умови | Критерій складу | f31 | Умови зберігання цього продукту | Безперервний  0 до 1 |
| Відсутність попиту | Критерій призначення | f41 | Незалежно від того, чи потребує призначення продукт | Дискретне  0 або 1 |
| Всього | Критерій витрат | f51 | Якщо часткова вартість або загальна вартість є надмірною | Безперервний  0 до 1 |
| Не продукт | Загальний фактор | fg1 | Можливості виробки продукту на джерелі | Безперервний  0 до 1 |
| Вимога | Загальний фактор | (fg2) | Перевага клієнта щодо відповідного джерела | Дискретне  0, 0.5, 0.8 або 1 |

Ну і заповненну таблицю

**Таблиця (5): Багатоатрибутна модель для передачі кількох продуктів**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерій** | **Загальна вага** | **Атрибути** | **Вага** | **Xiajk** |
| **Продукт** | 0.23 | Вага | 26% | 4 |
|  |  | Вага, яку він підтримує | 28% | 2 |
|  |  | Обсяг, який він займає | 24% | 4 |
|  |  | Прибуток, який він генерує | 22% | 4 |
| **Важливість** | f11 |  | 90% |  |
| **Виробництво** | 0.19 | Загальна потужність | 25% | 3 |
|  |  | Потужність виробки продукту | 75% | 4 |
| **Цікавість** | f21 |  | 1.00 |  |
| **Склад** |  | Загальна ємність | 20% | 4 |
|  | Ємність продукту | 80% | 5 |
| **Умови** | f31 |  | 1.00 |  |
| **Призначення** | 0.27 | Попит на продукт | 35% | 5 |
|  |  | Загальний попит користувачів | 10% | 3 |
|  |  | Загальна важливість клієнта | 55% | 3 |
| **Відсутність попиту** | f41. |  | 1.00 |  |
| **Витрати** |  | Витрати на виробництво | 30% | 4 |
|  | На зберігання | 20% | 4 |
|  | На транспортування з i до j | 50% | 5 |
| **Всього.** | f51. |  | **1.00** |  |
| **Не продукт.** | fg1. |  | **1.00** |  |
| **Вимога.** | fg2. |  | **1.00** |  |
|  |  |  | ***pts*** | 3.867 |

Як видно з таблиці 5, для кожної змінної, яка оцінюється, буде отримано оцінку (Pts), яка є метою моделі з багатьма атрибутами і яка дозволить пріоритизувати всі змінні. Після цього упорядкування здійснюється призначення продуктів (k) з кожного складу (a), відповідного джерела (i), до призначення (j).

Хоча це призначення виходить за межі цієї роботи, його можна узагальнити таким чином: змінній, що знаходиться на початку списку, буде призначено максимальну можливу кількість, що визначається мінімумом між залишковим попитом призначення і поточною наявністю на складі, на джерелі.