

Научно-исследовательская работа на тему:

Метод оптимизации планирования грузоперевозок в транспортной системе на основе метода потенциалов

Студент: Иванов Всеволод Алексеевич, группа ИУ7-72Б

Руководитель курсовой работы: Барышникова Марина Юрьевна

Цель и задачи работы

Целью данной работы является разработка метода для планирования доставки товаров.

Выделены следующие **задачи**:

- провести анализ предметной области, сформулировать критерии оценки оптимальности решений;
- формализовать задание, определить необходимый функционал;
- выбрать метод оптимизации;
- определить набор необходимых данных и способ их хранения;
- разработать программу в соответствии с выделенным функционалом.

Введение в предметную область

- В данный момент активно развиваются торговые розничные сети и с каждым годом занимают всё большую долю в общем объёме розничной торговли.
- Деятельность любой фирмы, связанной с продажей товаров, зависит от эффективности выполнения задач логистики. В данном случае их можно объединить понятием управления цепочками поставок (SCM - Supply Chain Management).
- SCM - комплекс подходов, помогающий эффективной интеграции поставщиков, производителей, дистрибьюторов и продавцов.

Задачи предметной области

- **Планирование.** Принимается решение об управлении жизненным циклом товаров, объёмах производства и закупок.
- **Закупки.** Происходит управление снабжением, оцениваются и выбираются поставщики.
- **Производство.** Включает в себя процесс производства, контроль технологических изменений, управление качеством и т.д..
- **Доставка.** Состоит из трёх основных процессов: управление заказами, управление складом и транспортировка.
- **Возврат.** На этом этапе определяются элементы возврата товара, составляются графики возврата и направления на уничтожение и переработку.

Задача транспортировки

- Среди перечисленных задач особое место занимает транспортная логистика. Предприятия малого бизнеса не могут позволить себе создание собственной цепи поставок, поэтому пользуются услугами сторонних фирм по доставке.
- Целью деятельности транспортной логистики является организация перемещения груза между двумя местами по оптимальному маршруту. Обычно оптимизация проводится по общей стоимости перевозок.
- Актуальной задачей является разработка систем автоматического планирования наиболее оптимальных маршрутов доставок.

Системы управления перевозками

- Решение описанной задачи выполняют системы управления перевозками (TMS - Transportation management system).
- Общей чертой данных системы является решение большого спектра задач транспортировки: от документооборота заказов до оповещения водителей о маршрутах через мобильное приложение.
- Актуальность предлагаемой разработки обусловлена высокими на данном рынке и отсутствием в некоторых программ автоматического планирования.

Математическая формализация

- Ограничения

- Вместимость транспорта $v_{\{ijk\}} \cdot Vol \leq c_k, \forall i, j \in \overline{\{1, N_b + N_a\}}, k \in \overline{\{1, N_t\}}$
- Однонаправленность перемещений $v_{\{ijk\}} > 0 \Rightarrow v_{\{jik\}} = 0$
- Удовлетворение запросов $a_i + \sum_{\{j=1\}}^{N_b+N_a} \sum_{\{k=1\}}^{N_t} (v_{jik} - v_{\{ijk\}}) \geq 0$
- Транспорт может въехать и выехать из пункта только одним путём

$$\begin{cases} \nexists i, k, j_1, j_2: j_1 \neq j_2, v_{ij_1k} > 0, v_{ij_2k} > 0 \\ \nexists j, k, i_1, i_2: i_1 \neq i_2, v_{i_1jk} > 0, v_{i_2jk} > 0 \end{cases}$$

- Критерий оптимизации – минимизация стоимости рейсов.

$$L(v) = Con \cdot \sum_{i=1}^{\{N_b+N_a\}} \sum_{j=1}^{\{N_b+N_a\}} d_{ij} \cdot \sum_{\{k=1\}}^{N_t} v_{ijk} \rightarrow \min$$

Метода решения

- Методы решения задачи транспортной задачи:
 - Симплекс-метод
 - Метод потенциалов
 - ...
- Выбран метод потенциалов, так как он позволяет:
 - Строить транзитные маршруты через пункты потребления
 - Учитывать ограничения на пропускную способность