

Курсовая работа

Двухэтапные и многоэтапные задачи стохастического программирования

Введение

Рассматривается задача управления запасами на складе в условиях детерминированного и стохастического спроса. Цель — минимизация затрат на пополнение и хранение запасов.

Исходные данные

- Число периодов: 8
- Расход продукции: $d = [50, 150, 50, 100, 50, 150, 50, 150]$
- Вместимость склада: 400 единиц
- Партии заказа: кратные 50 единицам
- Функции затрат на хранение $\varphi(t)$ и пополнение $\psi(t)$ заданы таблично

Формализация задачи

Состояние: уровень запасов y_k в начале периода k .

Управление: объем заказа u_k .

Переход:

$$y_{k+1} = y_k + u_k - d_k$$

Стоимость: сумма затрат на пополнение и хранение запасов.

Метод решения

Применяется метод динамического программирования: обратный рекурсивный поиск от последнего периода к первому.

Решение задачи

1. Детеминированная задача

На складе в конце планирования должно быть 0 единиц продукции. Для каждого начального уровня запасов $y_0 = 0, 50, 100, \dots, 400$ определяется оптимальный план пополнений.

2. Учёт штрафа за остаток

Если к концу остаётся продукция, за каждые 50 единиц остатка начисляется штраф:

$$5 \left(\left\lfloor \frac{l}{3} + 1 \right\rfloor \right) = 5 \times 1 = 5 \text{ денежных единиц}$$

Расчёты аналогичны первому случаю, но при наличии остатка добавляется штраф.

3. Стохастическая задача

Учитывается стохастический спрос с заданными вероятностями. Требуется минимизировать математическое ожидание суммарных затрат:

$$\mathbb{E}[\text{затраты}] = \sum (\text{вероятность спроса}) \times (\text{затраты при данном спросе})$$

Переходы вероятностные, так как спрос в каждом периоде случайный.

Выводы

Проведённый анализ позволяет определить оптимальные стратегии пополнения запасов в различных условиях: детерминированном, с учётом штрафов и в стохастическом случае. Использование методов динамического программирования обеспечивает получение решений минимизирующих суммарные издержки.