


Методы решения многокритериальной ОПТИМИЗАЦИИ

Студент: Параскун София Дмитриевна ИУ7-54Б
Научный руководитель: Волкова Лилия Леонидовна



Цель и задачи

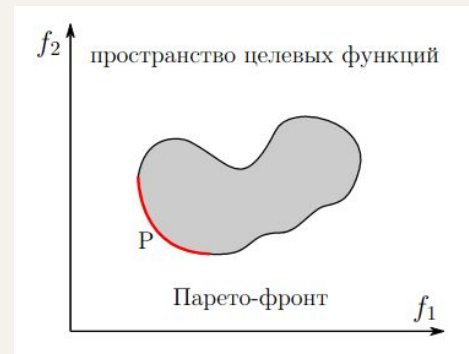
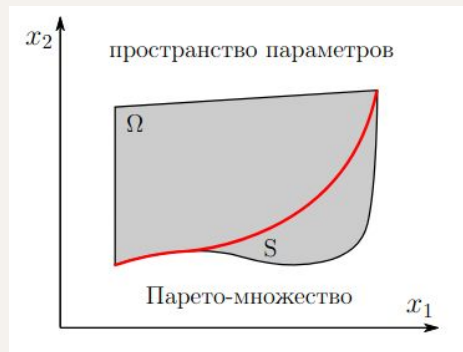
Цель: Изучить методы решения задачи многокритериальной оптимизации.

Задачи:

- 01 изучить основные понятия вопроса о принятии решений
- 02 рассмотреть этапы этого процесса
- 03 ознакомиться с имеющимися методами решения задачи выбора
- 04 сформулировать рассуждения об их достоинствах и недостатках

Основные понятия

- Альтернативы (независимые и зависимые)
- Лицо, принимающее решения (ЛПР)
- Критерии (независимые и зависимые)
- Множество Парето, фронт Парето



Процесс принятия решений

Стоит задача выбора, в ходе которой можно выделить следующие этапы:

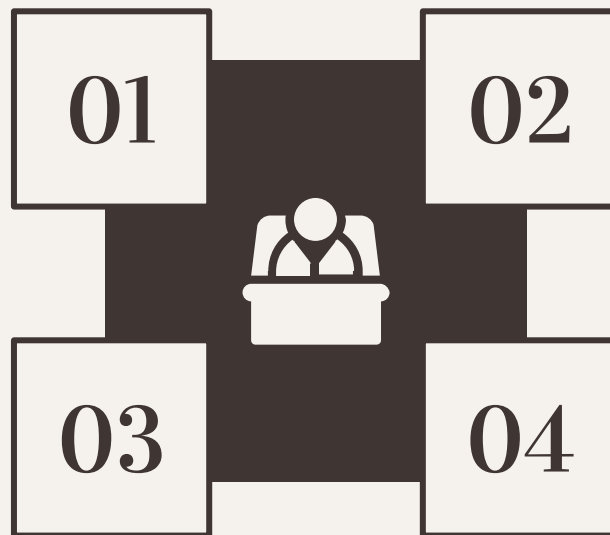
- Поиск информации
- Нахождение альтернатив и выделение их критериев
- Непосредственный выбор лучшей альтернативы (фокус работы)

Далее будут рассмотрены методы сравнения альтернатив, для некоторых из которых предварительным этапом является выделение множества Парето.



Методы решения задачи выбора лучшей альтернативы

Не учитывающие
предпочтения ЛПР



Априорные

Интерактивные

Апостериорные

Не учитывающие предпочтения ЛПР

Метод глобального критерия

Выделение глобального критерия, наложение ограничений на другие критерии

Метод справедливого компромисса

Поиск превосходящей альтернативы до определения ее единственности или достижения опр. кол-ва итераций

Априорные (1/2)

Метод ε -ограничений

Выделение самого важного критерия, сохранение информации о его индексе, наложение ограничений на другие критерии, в том числе о их максимальных значениях

Метод целевого программирования

Ранжирование критериев по важности, дальнейшая оптимизация осуществляется согласно целевой функции, и улучшение значения по одному критерию не может достигаться за счет ухудшения значения по более важному критерию

Априорные (2/2)

Метод скалярной свертки

Заключается в комбинировании частных критериев, переопределении целевой функции методом аддитивной или мультипликативной свертки позволяет свести задачу к одному критерию

$$f(X) = \sum_{k=1}^K \alpha_k f_k(X)$$

Аддитивная свертка

$$f(X) = \prod_{k=1}^K f_k^{\alpha_k}(X)$$

Мультипликативная свертка

Апостериорные

Метод уступок

Ранжирование критериев по важности, поиск наиболее оптимального решения по каждому критерию, допуская потерю важности предыдущего на опр. величину (уступку)

Метод Парето-силы

Ранжирование критериев методом аппроксимации Парето-множества по силе каждой альтернативы. Целевая функция каждой альтернативы имеет вид:

$$f(X_i) = \frac{1}{1 + w_i}$$

Интерактивные (1/2)

Метод анализа иерархий

Построение иерархической структуры, определение приоритетов путем попарных сравнений, поиск решения с максимальным приоритетом

Метод FFANN

Генерация вектора недоминируемых альтернатив, назначение ЛПР каждому решению функции приоритета, обучение нейронной сети и вычисление значения целевой функции

Интерактивные (2/2)

Метод ИЕМ

Построение приближенного множества Парето,
построение функции аппроксимации
предпочтений ЛПР.

Построение нового множества Парето с
использованием “функции приспособленности”
каждого решения. Выполняется до достижения
условия остановки

$$\psi(X) = - \sum_{k=1}^K (\lambda_k |\phi_k^* - \phi_k(X)|)^t$$

Функция приспособленности

Достоинства и недостатки

Группа методов	Достоинства	Недостатки
Не учитывающие предпочтения ЛПР	Простота с вычислительной точки зрения	Не гарантирует выбор лучшей альтернативы
Апостериорные	Высокая точность	Большие вычислительные затраты
Априорные	Отсутствует необходимость построения всего множества достижения	Затруднительно для ЛПР сформировать предпочтения до решения
Интерактивные	Влияние ЛПР на ход решения	Неопределенное количество итераций затрудняет процесс

Заключение

Поставленная цель достигнута, были выполнены следующие задачи:

- 01 изучены основные понятия вопроса о принятии решений
- 02 рассмотрены этапы этого процесса
- 03 проведено ознакомление с имеющимися методами решения задачи выбора
- 04 сформулированы рассуждения об их достоинствах и недостатках