Белгородский Государственный Технологический Университет им. В. Г. Шухова

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники  
и автоматизированных систем

## Лабораторная работа №1 по теме: «Методы принятия решений смещённого идеала и перестановок»

**Выполнил:**  
студент группы ПВ-41  
Адаменко И. И.

**Проверил:**профессор  
Синюк В. Г.

Белгород  
2015

**Цель работы:** изучение основных алгоритмов метода смещённого идеала и метода перестановок.

**Постановка задачи:** провести ранжирование альтернатив в выбранной предметной области методом смещённого идеала и методом перестановок. Альтернативы должны удовлетворять свойству множества Эджворта-Парето. Матрица принятия решения 4×4. При определении важности критериев учитывать степень изменчивости их оценок. Сравнить полученные результаты.

**Содержание отчёта:**

1. Название и цель работы.
2. Постановка задачи в соответствующей предметной области.
3. Полученный результат и выводы.

Контрольные вопросы:

1. Анализ парадигм ИО и ПР.
2. Классификация типов проблем.
3. Что такое цель и тип задачи.
4. Альтернативы, методы формирования множества альтернатив.
5. Критерии.
6. Принципы формирования множества критериев.
7. Основные типы шкал (качественные — номинальная и ранговая, и количественные — интервальная шкала и шкала отношений) и их характеристики, аксиомы.
8. Методы оценки альтернатив.
9. Основные особенности выявления системы предпочтения ЛПР.
10. Научно обоснованные методы принятия решений.
11. Методы и требования, предъявляемые к ним.
12. Решающее правило и множество Эджвортта-Парето.
13. Общая схема решения МК-задач принятия решений.

## Ход работы

### Метод смещённого идеала

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исходные данные** | | | | |  |
| Альтернатива \ Критерий | Объём груди | Объём талии | Объём бёдер | Возраст |  |
| Гвинет Пэлтроу | 86 | 64 | 89 | 42 |  |
| Адриана Лима | 86 | 61 | 89 | 34 |  |
| Скарлетт Йоханссон | 94 | 63 | 95 | 31 |  |
| Арвил Лавин | 87 | 61 | 84 | 30 |  |
| Меган Фокс | 87 | 62 | 86 | 28 |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **Выделение множества Эджворта-Парето** | | | | |  |
| Альтернатива \ Критерий | Объём груди | Объём талии | Объём бёдер | Возраст |  |
| Адриана Лима | 86 | 61 | 89 | 34 |  |
| Скарлетт Йоханссон | 94 | 63 | 95 | 31 |  |
| Арвил Лавин | 87 | 61 | 84 | 30 |  |
| Меган Фокс | 87 | 62 | 86 | 28 |  |
|  | Маж. | Мин. | Маж. | Мин. |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **Важность критериев (экспертная оценка)** | | | | |  |
| Ненормированные | 6 | 7 | 5 | 9 |  |
| Нормированные | 0.222222 | 0.259259 | 0.185185 | 0.333333 |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **Шаг 1** | | | | |  |
| Матрица принятия решений: | | | | |  |
| S \ K | K1 | K2 | K3 | K4 |  |
| S1 | 86 | 61 | 89 | 34 |  |
| S2 | 94 | 63 | 95 | 31 |  |
| S3 | 87 | 61 | 84 | 30 |  |
| S4 | 87 | 62 | 86 | 28 |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Идеальный и неидеальный объекты: | | | | |  |
| S+ | 94 | 61 | 95 | 28 |  |
| S- | 86 | 63 | 84 | 34 |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Переход к относительным единицам: | | | | |  |
| S \ K | K1 | K2 | K3 | K4 |  |
| S1 | 1 | 0 | 0.545455 | 1 |  |
| S2 | 0 | 1 | 0 | 0.5 |  |
| S3 | 0.875 | 0 | 1 | 0.333333 |  |
| S4 | 0.875 | 0.5 | 0.818182 | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Нормированная матрица принятия решений: | | | | |  |
| S \ K | K1 | K2 | K3 | K4 |  |
| S1 | 0.242938 | 0.246964 | 0.251412 | 0.276423 |  |
| S2 | 0.265537 | 0.255061 | 0.268362 | 0.252033 |  |
| S3 | 0.245763 | 0.246964 | 0.237288 | 0.243902 |  |
| S4 | 0.245763 | 0.251012 | 0.242938 | 0.227642 |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Энтропия: | | | | |  |
| E \ K | K1 | K2 | K3 | K4 |  |
| E | 0.999534 | 0.999935 | 0.999212 | 0.998223 |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Инвертированная энтропия: | | | | |  |
| l \ K | K1 | K2 | K3 | K4 |  |
| l \ K | 0.000466 | 6.49E-05 | 0.000788 | 0.001777 |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Комплексная важность: | | | | |  |
| lambda \ K | K1 | K2 | K3 | K4 |  |
| lambda | 0.120604 | 0.019593 | 0.169866 | 0.689937 |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Определение расстояния от неидеального объекта до i-го: | | | | |  |
| S \ P | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| S1 | 0.096805 | 0.079659 | 0.07763 | 0.077292 | 0.077228 |
| S2 | 0.635439 | 0.402993 | 0.362686 | 0.351158 | 0.347295 |
| S3 | 0.494626 | 0.460622 | 0.459975 | 0.459958 | 0.459958 |
| S4 | 0.745694 | 0.690862 | 0.689961 | 0.689938 | 0.689937 |
|  |  |  |  |  |  |
| S1 — худшая альтернатива, следовательно исключаем её | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **Шаг 2** | | | | |  |
| Матрица принятия решений: | | | | |  |
| S \ K | K1 | K2 | K3 | K4 |  |
| S2 | 94 | 63 | 95 | 31 |  |
| S3 | 87 | 61 | 84 | 30 |  |
| S4 | 87 | 62 | 86 | 28 |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Идеальный и неидеальный объекты: | | | | |  |
| S+ | 94 | 61 | 95 | 28 |  |
| S- | 87 | 63 | 84 | 31 |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Переход к относительным единицам: | | | | |  |
| S \ K | K1 | K2 | K3 | K4 |  |
| S1 | 0 | 1 | 0 | 1 |  |
| S2 | 1 | 0 | 1 | 0.666667 |  |
| S4 | 1 | 0.5 | 0.818182 | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Нормированная матрица принятия решений: | | | | |  |
| S \ K | K1 | K2 | K3 | K4 |  |
| S1 | 0.350746 | 0.33871 | 0.358491 | 0.348315 |  |
| S2 | 0.324627 | 0.327957 | 0.316981 | 0.337079 |  |
| S4 | 0.324627 | 0.333333 | 0.324528 | 0.314607 |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Энтропия: | | | | |  |
| E \ K | K1 | K2 | K3 | K4 |  |
| E | 0.999384 | 0.999921 | 0.998679 | 0.999191 |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Инвертированная энтропия: | | | | |  |
| l \ K | K1 | K2 | K3 | K4 |  |
| l \ K | 0.000616 | 7.89E-05 | 0.001321 | 0.000809 |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Комплексная важность: | | | | |  |
| lambda \ K | K1 | K2 | K3 | K4 |  |
| lambda | 0.203737 | 0.030469 | 0.364266 | 0.401528 |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Определение расстояния от неидеального объекта до i-го: | | | | |  |
| S \ P | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| S2 | 0.568003 | 0.417371 | 0.384379 | 0.372868 | 0.368169 |
| S3 | 0.164312 | 0.137267 | 0.134367 | 0.133933 | 0.133859 |
| S4 | 0.482993 | 0.407239 | 0.402136 | 0.401603 | 0.401538 |
|  |  |  |  |  |  |
| S3 — худшая альтернатива, следовательно исключаем её | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **Шаг 3** | | | | |  |
| Матрица принятия решений: | | | | |  |
| S \ K | K1 | K2 | K3 | K4 |  |
| S2 | 94 | 63 | 95 | 31 |  |
| S4 | 87 | 62 | 86 | 28 |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Идеальный и неидеальный объекты: | | | | |  |
| S+ | 94 | 62 | 95 | 28 |  |
| S- | 87 | 63 | 86 | 31 |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Переход к относительным единицам: | | | | |  |
| S \ K | K1 | K2 | K3 | K4 |  |
| S2 | 0 | 1 | 0 | 1 |  |
| S4 | 1 | 0 | 1 | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Нормированная матрица принятия решений: | | | | |  |
| S \ K | K1 | K2 | K3 | K4 |  |
| S2 | 0.519337 | 0.504 | 0.524862 | 0.525424 |  |
| S4 | 0.480663 | 0.496 | 0.475138 | 0.474576 |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Энтропия: | | | | |  |
| E \ K | K1 | K2 | K3 | K4 |  |
| E | 0.998921 | 0.999954 | 0.998216 | 0.998134 |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Инвертированная энтропия: | | | | |  |
| l \ K | K1 | K2 | K3 | K4 |  |
| l \ K | 0.001079 | 4.62E-05 | 0.001784 | 0.001866 |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Комплексная важность: | | | | |  |
| lambda \ K | K1 | K2 | K3 | K4 |  |
| lambda | 0.19916 | 0.00994 | 0.274398 | 0.516502 |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Определение расстояния от неидеального объекта до i-го: | | | | |  |
| S \ P | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| S2 | 0.473558 | 0.339056 | 0.305671 | 0.291724 | 0.284656 |
| S4 | 0.526442 | 0.516598 | 0.516503 | 0.516502 | 0.516502 |
|  |  |  |  |  |  |
| S2 — худшая альтернатива, следовательно, исключаем её | | | | |  |
| **S4 (Меган Фокс) — лучшая альтернатива** | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Итоговый результат ранжирования: | | | |  |  |
| **Меган Фокс** |  |  |  |  |  |
| Скарлетт Йоханссон |  |  |  |  |  |
| Аврил Лавин |  |  |  |  |  |
| Адриана Лима |  |  |  |  |  |

### Метод перестановок

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Матрица принятия решений: | | | | |
| S \ K | K1 | K2 | K3 | K4 |
| S1 | 86 | 61 | 89 | 34 |
| S2 | 94 | 63 | 95 | 31 |
| S3 | 87 | 61 | 84 | 30 |
| S4 | 87 | 62 | 86 | 28 |
|  | Маж. | Мин. | Маж. | Мин. |
| Комплексная важность: | | | | |
| lambda \ K | K1 | K2 | K3 | K4 |
| lambda | 0.120604 | 0.019593 | 0.169866 | 0.689937 |

Для перестановки {S1, S2, S3, S4} получим:

1. S1 > S2:   
   C = (2)  
   H = (1, 3, 4)
2. S1 > S3:  
   C = (2, 3)  
   H = (1, 4)
3. S1 > S4:  
   C = (3)  
   H = (1, 2, 4)
4. S2 > S3:  
   C = (1, 3)  
   H = (2, 4)
5. S2 > S4:  
   C = (1, 3)  
   H = (2, 4)
6. S3 > S4:  
   C = (2)  
   H = (1, 3, 4)

Вес перестановки: B = −4.0019

Веса всех перестановок:

|  |  |
| --- | --- |
| **Перестановка** | **Вес** |
| 1234 | −4.001900 |
| 1243 | −2.321489 |
| 1324 | −3.163790 |
| 1342 | −2.325670 |
| 1423 | −1.483369 |
| 1432 | −0.645250 |
| 2134 | −2.080281 |
| 2143 | −0.399860 |
| 2314 | −0.798933 |
| 2341 | 0.443228 |
| 2413 | 0.842301 |
| 2431 | 2.123649 |
| 3124 | −1.882442 |
| 3142 | −1.044322 |
| 3214 | 0.039185 |
| 3241 | 1.281348 |
| 3412 | 0.197839 |
| 3421 | 2.119467 |
| 4123 | −0.241207 |
| 4132 | 0.596912 |
| 4213 | 1.680420 |
| 4231 | 2.961768 |
| 4312 | 1.878260 |
| **4321** | **3.799888** |

Лучшая перестановка (с максимальным весом) — 4321. Получаем лучшую альтернативу — S4 (Меган Фокс).

Итоговый результат ранжирования:

1. **Меган Фокс**
2. Аврил Лавин
3. Скарлетт Йоханссон
4. Адриана Лима

## Вывод

Оба метода дали одинаковую лучшую альтернативу и схожее ранжирование остальных трёх. Следовательно, результат верен.