**КОНТРОЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ №1**

(Выдача: 2-я неделя; защита: 9-я неделя)

**Задача №1.**

Инвестор рассматривает 8 инвестиционных операций со случайными эффективностями *Е*. Выполнить многокритериальное ранжирование инвестиционных операций по показателям ожидаемой эффективности и ожидаемого риска на основе вычисления индекса эффективности. Определить, какие из указанных операций являются оптимальными по Парето по указанным показателям эффективности. Дать геометрическую интерпретацию.

Исходные данные приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

|  |  |
| --- | --- |
| №варианта | Инвестиционные проекты |
| 1 | Е7 | Е8 | Е9 | Е10 | Е11 | Е12 | Е13 | Е14 |
| 2 | Е15 | Е16 | Е11 | Е2 | Е5 | Е7 | Е8 | Е1 |
| 3 | Е2 | Е3 | Е8 | Е9 | Е10 | Е11 | Е12 | Е15 |
| 4 | Е10 | Е11 | Е1 | Е2 | Е4 | Е9 | Е12 | Е13 |
| 5 | Е2 | Е1 | Е5 | Е6 | Е7 | Е8 | Е9 | Е10 |
| 6 | Е11 | Е12 | Е13 | Е14 | Е15 | Е16 | Е7 | Е8 |
| 7 | Е1 | Е2 | Е4 | Е5 | Е12 | Е15 | Е7 | Е8 |
| 8 | Е9 | Е10 | Е11 | Е12 | Е13 | Е14 | Е15 | Е7 |
| 9 | Е7 | Е8 | Е6 | Е9 | Е12 | Е11 | Е14 | Е10 |
| 10 | Е4 | Е5 | Е6 | Е11 | Е9 | Е12 | Е15 | Е8 |
| 11 | Е12 | Е13 | Е16 | Е14 | Е11 | Е10 | Е7 | Е8 |
| 12 | Е1 | Е2 | Е9 | Е7 | Е14 | Е12 | Е13 | Е8 |
| 13 | Е1 | Е2 | Е5 | Е4 | Е7 | Е6 | Е8 | Е3 |
| 14 | Е9 | Е10 | Е11 | Е13 | Е7 | Е15 | Е14 | Е8 |
| 15 | Е4 | Е7 | Е9 | Е12 | Е11 | Е8 | Е10 | Е5 |
| 16 | Е3 | Е7 | Е8 | Е10 | Е12 | Е14 | Е13 | Е15 |
| 17 | Е8 | Е14 | Е16 | Е12 | Е11 | Е9 | Е1 | Е5 |
| 18 | Е4 | Е2 | Е10 | Е13 | Е8 | Е7 | Е3 | Е6 |
| 19 | Е9 | Е7 | Е12 | Е11 | Е15 | Е13 | Е5 | Е16 |
| 20 | Е7 | Е6 | Е8 | Е5 | Е14 | Е12 | Е4 | Е3 |
| 21 | Е11 | Е13 | Е15 | Е16 | Е1 | Е6 | Е3 | Е2 |
| 22 | Е3 | Е12 | Е14 | Е6 | Е4 | Е2 | Е16 | Е9 |
| 23 | Е13 | Е10 | Е4 | Е1 | Е7 | Е15 | Е14 | Е12 |
| 24 | Е2 | Е3 | Е5 | Е15 | Е9 | Е10 | Е3 | Е6 |
| 25 | Е6 | Е15 | Е11 | Е16 | Е13 | Е3 | Е12 | Е9 |
| 26 | Е5 | Е9 | Е15 | Е7 | Е8 | Е6 | Е11 | Е10 |
| 27 | Е1 | Е4 | Е2 | Е12 | Е9 | Е6 | Е8 | Е15 |
| 28 | Е16 | Е12 | Е6 | Е10 | Е2 | Е3 | Е14 | Е7 |
| 29 | Е13 | Е11 | Е5 | Е6 | Е14 | Е4 | Е3 | Е6 |
| 30 | Е1 | Е3 | Е16 | Е4 | Е11 | Е9 | Е5 | Е8 |

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2 | 5 | 8 | 4 |  | 2 | 3 | 4 | 12 |
| ***р*** | 0,1 | 0,4 | 0,1 | 0,4 | ***р*** | 0,5 | 0,3 | 0,1 | 0,1 |
|  | 3 | 5 | 8 | 10 |  | 1 | 2 | 4 | 8 |
| ***р*** | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | ***р*** | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,5 |
|  | 8 | 10 | 1 | 2 |  | 4 | 15 | 20 | 10 |
| ***р*** | 0,1 | 0,4 | 0,4 | 0,1 | ***р*** | 0,4 | 0,2 | 0,1 | 0,3 |
|  | 5 | 7 | 10 | 12 |  | 1 | 8 | 2 | 12 |
| ***р*** | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | ***р*** | 0,5 | 0,2 | 0,2 | 0,1 |
|  | 7 | 4 | 10 | 15 |  | 20 | 1 | 2 | 8 |
| ***р*** | 0,2 | 0,4 | 0,2 | 0,2 | ***р*** | 0,2 | 0,4 | 0,2 | 0,2 |
|  | 14 | 8 | 3 | 1 |  | 18 | 5 | 1 | 10 |
| ***р*** | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | ***р*** | 0,1 | 0,2 | 0,5 | 0,2 |
|  | 17 | 4 | 8 | 12 |  | 19 | 1 | 5 | 10 |
| ***р*** | 0,1 | 0,3 | 0,4 | 0,2 | ***р*** | 0,1 | 0,4 | 0,2 | 0,3 |
|  | 13 | 10 | 4 | 2 |  | 12 | 10 | 9 | 4 |
| ***р*** | 0.3 | 0,1 | 0,1 | 0,5 | ***р*** | 0,1 | 0,5 | 0,2 | 0,2 |

В таблице 1 приведены перечни инвестиционных операций в соответствии с выбранным вариантом.

В таблице 2 приведены характеристики каждой инвестиционной операции.

**Задача №2.**

Решить задачу многокритериальной оптимизации методом последовательных уступок:

,

,



при ограничениях:

,

где n – номер варианта задания.

Приоритетность критериев и величины уступок заданы в виде таблицы 3.

Таблица 3.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| $$1\leq n\leq 10$$ |  | ;  |
| $$11\leq n\leq 20$$ |  | ;  |
| $$21\leq n\leq 30$$ |  | ;  |

**Задача №3.**

Планируется строительство одного из 4х типов промышленного предприятия. Эффективность каждого типа предприятия зависит от различных факторов. Предполагается, что выделено 4 различных состояния, каждое из которых означает определенное сочетание внешних факторов, влияющих на эффективность строящегося объекта. Экономическая эффективность отдельных типов предприятия задана матрицей ***А***.

Принять решение о выборе типа предприятия, используя критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица (), Лапласа.

**Задача №4.**

Фирма планирует выпуск новой модели изделия.

Спрос на модель не может быть точно определен. Однако можно предположить, что он характеризуется 4-мя возможными состояниями:

* С1 – низкий;
* С2 – средний;
* С3 – высокий;
* С4 - очень высокий.

С учетом этих состояний анализируются 2 возможные модификации данной модели: М1 и М2. Каждая из модификаций обеспечивает в конечном итоге различную прибыль.

Требуется определить объемы выпуска модификаций М1 и М2 (в %), обеспечивающие среднюю величину прибыли при любом состоянии спроса.

Формализовать исходную задачу в виде матричной игры.

Решить задачу геометрическим методом.

**Задача №5.**

Решить задачу №4 итерационным методом Брауна (10 итераций). Сравнить полученный результат с точным решением.

**Задача №6.**

Решить задачу №4, представив матричную игру в виде пары взаимно двойственных задач линейного программирования.

**Варианты задачи 3**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| \№ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 6 | 3 | 5 | 9 | 3 | 4 | 13 | 5 | 9 | 6 | 11 | 4 | 2 | 5 | 9 | 3 |
| 2 | 1 | 4 | 2 | 8 | 8 | 5 | 3 | 10 | 3 | 4 | 5 | 13 | 5 | 2 | 8 | 4 |
| 3 | 8 | 5 | 4 | 12 | 2 | 6 | 3 | 9 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 6 |
| 4 | 2 | 5 | 3 | 9 | 9 | 6 | 4 | 11 | 4 | 5 | 6 | 14 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 5 | 2 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 6 | 1 | 1 | 5 | 1 | 3 |
| 6 | 6 | 7 | 8 | 10 | 4 | 5 | 6 | 13 | 10 | 6 | 5 | 11 | 8 | 9 | 7 | 9 |
| 7 | 3 | 6 | 4 | 10 | 9 | 7 | 5 | 11 | 4 | 5 | 6 | 12 | 7 | 8 | 9 | 13 |
| 8 | 6 | 7 | 9 | 8 | 4 | 5 | 6 | 13 | 10 | 6 | 5 | 11 | 9 | 10 | 8 | 3 |
| 9 | 7 | 8 | 10 | 9 | 5 | 6 | 7 | 14 | 11 | 7 | 6 | 12 | 10 | 11 | 9 | 4 |
| 10 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 | 1 | 3 | 3 |
| 11 | 7 | 4 | 10 | 6 | 4 | 5 | 6 | 14 | 10 | 7 | 5 | 12 | 3 | 6 | 4 | 10 |
| 12 | 5 | 3 | 8 | 4 | 2 | 4 | 5 | 12 | 8 | 6 | 3 | 11 | 1 | 5 | 2 | 10 |
| 13 | 5 | 2 | 8 | 5 | 4 | 5 | 9 | 4 | 4 | 1 | 7 | 7 | 4 | 6 | 9 | 7 |
| 14 | 1 | 3 | 4 | 3 | 0 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 4 | 2 | 4 | 3 | 1 | 0 |
| 15 | 1 | 2 | 3 | 2 | 4 | 7 | 6 | 4 | 8 | 9 | 3 | 5 | 1 | 4 | 2 | 2 |
| 16 | 1 | 0 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | 5 | 3 | 1 | 0 | 3 | 4 |
| 17 | 10 | 6 | 3 | 2 | 10 | 5 | 4 | 8 | 7 | 7 | 2 | 3 | 3 | 8 | 6 | 5 |
| 18 | 3 | 10 | 6 | 4 | 9 | 6 | 12 | 8 | 6 | 8 | 7 | 16 | 12 | 9 | 7 | 14 |
| 19 | 6 | 8 | 5 | 10 | 7 | 4 | 8 | 10 | 9 | 6 | 6 | 8 | 7 | 12 | 9 | 10 |
| 20 | 15 | 12 | 10 | 14 | 18 | 11 | 16 | 12 | 18 | 11 | 14 | 13 | 17 | 20 | 18 | 15 |
| 21 | 0 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 4 | 2 | 4 | 3 | 1 | 0 | 1 | 3 | 4 | 3 |
| 22 | 4 | 5 | 6 | 13 | 6 | 7 | 8 | 10 | 8 | 9 | 7 | 9 | 10 | 6 | 5 | 11 |
| 23 | 4 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 24 | 9 | 7 | 5 | 11 | 4 | 5 | 6 | 12 | 3 | 6 | 4 | 10 | 9 | 7 | 5 | 11 |
| 25 | 6 | 7 | 8 | 10 | 4 | 5 | 6 | 13 | 10 | 6 | 5 | 11 | 8 | 9 | 7 | 9 |
| 26 | 1 | 5 | 2 | 10 | 8 | 6 | 3 | 11 | 2 | 4 | 5 | 12 | 5 | 3 | 8 | 4 |
| 27 | 8 | 9 | 3 | 5 | 1 | 4 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 4 | 7 | 6 | 4 |
| 28 | 2 | 6 | 3 | 9 | 1 | 2 | 3 | 4 | 8 | 5 | 4 | 12 | 5 | 3 | 4 | 6 |
| 29 | 2 | 4 | 5 | 12 | 1 | 5 | 2 | 10 | 5 | 3 | 8 | 4 | 8 | 6 | 3 | 11 |
| 30 | 2 | 6 | 3 | 9 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 6 | 8 | 5 | 4 | 12 |

**Варианты задачи 4**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | С1 | С2 | С3 | С4 |
| М1 | 5 | 4 | 2 | 1 |
| М2 | 2 | 3 | 4 | 8 |
|  |  |  |  |  |

 | 9. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | С1 | С2 | С3 | С4 |
| М1 | 7 | 5 | 4 | 2 |
| М2 | 1 | 2 | 5 | 6 |
|  |  |  |  |  |

 |
| 2. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | С1 | С2 | С3 | С4 |
| М1 | 6 | 6 | 3 | 3 |
| М2 | 1 | 2 | 5 | 5 |
|  |  |  |  |  |

 | 10. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | С1 | С2 | С3 | С4 |
| М1 | 5 | 4 | 4 | 7 |
| М2 | 1 | 3 | 3 | 7 |
|  |  |  |  |  |

 |
| 3. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | С1 | С2 | С3 | С4 |
| М1 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| М2 | 7 | 5 | 3 | 1 |
|  |  |  |  |  |

 | 11. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | С1 | С2 | С3 | С4 |
| М1 | 2 | 4 | 4 | 7 |
| М2 | 8 | 2 | 1 | 1 |

 |
| 4. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | С1 | С2 | С3 | С4 |
| М1 | 1 | 2 | 4 | 6 |
| М2 | 8 | 7 | 3 | 2 |
|  |  |  |  |  |

 | 12. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | С1 | С2 | С3 | С4 |
| М1 | 6 | 4 | 2 | 1 |
| М2 | 2 | 4 | 4 | 7 |

 |
| 5. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | С1 | С2 | С3 | С4 |
| М1 | 5 | 4 | 3 | 1 |
| М2 | 2 | 3 | 4 | 6 |
|  |  |  |  |  |

 | 13. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | С1 | С2 | С3 | С4 |
| М1 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| М2 | 1 | 4 | 5 | 8 |

 |
| 6. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | С1 | С2 | С3 | С4 |
| М1 | 5 | 4 | 2 | 2 |
| М2 | 1 | 1 | 5 | 7 |
|  |  |  |  |  |

 | 14. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | С1 | С2 | С3 | С4 |
| М1 | 7 | 6 | 3 | 4 |
| М2 | 1 | 2 | 8 | 7 |

 |
| 7. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | С1 | С2 | С3 | С4 |
| М1 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| М2 | 1 | 4 | 4 | 7 |
|  |  |  |  |  |

 | 15. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | С1 | С2 | С3 | С4 |
| М1 | 7 | 5 | 4 | 2 |
| М2 | 2 | 3 | 3 | 5 |

 |
| 8. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | С1 | С2 | С3 | С4 |
| М1 | 8 | 7 | 2 | 1 |
| М2 | 1 | 2 | 5 | 5 |

 | 16. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | С1 | С2 | С3 | С4 |
| М1 | 7 | 5 | 4 | 2 |
| М2 | 1 | 3 | 3 | 4 |

 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | С1 | С2 | С3 | С4 |
| М1 | 1 | 2 | 4 | 6 |
| М2 | 8 | 7 | 3 | 2 |
|  |  |  |  |  |

 | 24. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | С1 | С2 | С3 | С4 |
| М1 | 6 | 4 | 2 | 1 |
| М2 | 2 | 4 | 4 | 7 |

 |
| 18. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | С1 | С2 | С3 | С4 |
| М1 | 5 | 4 | 3 | 1 |
| М2 | 2 | 3 | 4 | 6 |
|  |  |  |  |  |

 | 25. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | С1 | С2 | С3 | С4 |
| М1 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| М2 | 1 | 4 | 5 | 8 |

 |
| 19. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | С1 | С2 | С3 | С4 |
| М1 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| М2 | 1 | 4 | 4 | 7 |
|  |  |  |  |  |

 | 26. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | С1 | С2 | С3 | С4 |
| М1 | 7 | 5 | 4 | 2 |
| М2 | 2 | 3 | 3 | 5 |

 |
| 20. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | С1 | С2 | С3 | С4 |
| М1 | 8 | 7 | 2 | 1 |
| М2 | 1 | 2 | 5 | 5 |

 | 27. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | С1 | С2 | С3 | С4 |
| М1 | 7 | 5 | 4 | 2 |
| М2 | 1 | 3 | 3 | 4 |

 |
| 21. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | С1 | С2 | С3 | С4 |
| М1 | 5 | 4 | 2 | 1 |
| М2 | 2 | 3 | 4 | 8 |
|  |  |  |  |  |

 | 28. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | С1 | С2 | С3 | С4 |
| М1 | 7 | 5 | 4 | 2 |
| М2 | 1 | 2 | 5 | 6 |
|  |  |  |  |  |

 |
| 22. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | С1 | С2 | С3 | С4 |
| М1 | 6 | 6 | 3 | 3 |
| М2 | 1 | 2 | 5 | 5 |
|  |  |  |  |  |

 | 29. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | С1 | С2 | С3 | С4 |
| М1 | 5 | 4 | 4 | 7 |
| М2 | 1 | 3 | 3 | 7 |
|  |  |  |  |  |

 |
| 23. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | С1 | С2 | С3 | С4 |
| М1 | 5 | 4 | 2 | 2 |
| М2 | 1 | 1 | 5 | 7 |
|  |  |  |  |  |

 | 30. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | С1 | С2 | С3 | С4 |
| М1 | 7 | 6 | 3 | 4 |
| М2 | 1 | 2 | 8 | 7 |

 |

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ
ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА
КОНТРОЛЬНОГО ЗАДАНИЯ

Российская академия народного хозяйства и

государственной службы при Президенте РФ

Институт государственной службы и управления

**Задание N 1**

**по теории игр**

**студента группы ОБ14-21**

Иванова Петра Фомича

**Вариант 15**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ задачи** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| **Отметка о решении** |  |  |  |  |  |  |
| **Отметка о решении** |  |  |  |  |  |  |
| **Отметка о решении** |  |  |  |  |  |  |

**Преподаватель: Унучек С.А.**

**2017 г.**