

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования Московский
государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Лабораторная работа № 6
«Игры с природой.
Критерии принятия решений»
по курсу
«Теория игр»

Студент группы ИУ9-31М

Белогуров А.А.

Преподаватель

Басараб М.А.

Москва, 2019

Содержание

1	Цель работы	3
2	Постановка задачи	4
3	Практическая реализация	6
4	Результаты	7

1 Цель работы

Изучить постановку «игры с природой»; научиться применять различные критерии (Бернулли, Вальда, максимума (оптимистическому), Гурвица, Сэвиджа) для выбора стратегии в условиях полной неопределенности.

2 Постановка задачи

Вариант 2.

Для заданной по вариантам игры определить при помощи критериев Бернулли, Вальда, максимума (оптимистического), Гурвица, Севиджа оптимальные стратегии.

Критерий Бернулли (принцип недостаточного основания). Все состояния природы предполагаются равновероятными. Ищется стратегия, реализующая максимум математического ожидания выигрыша.

Критерий Вальда (пессимистический). В соответствии с этим критерием следует применять самую осторожную стратегию, которая сведет к минимуму вероятность (риск) проигрыша и доставит минимальную прибыль. Эта стратегия обеспечивается критерием:

$$\max \min a_{ij}.$$

Критерий максимума (оптимистический). Этот критерий полагает, что природа будет максимально благосклонна к игроку. Можно выбирать самые авантюристические стратегии и они будут реализовываться:

$$\max \max a_{ij}.$$

Критерий Гурвица. Данный критерий занимает промежуточное значение между критерием Вальда и критерием максимума. Сам игрок определяет вероятность своего «везения» с помощью числового параметра $\alpha \in [0, 1]$:

$$\max(\alpha \min a_{ij} + (1 - \alpha) \max a_{ij}).$$

Критерий Севиджа (критерий рисков). Этот критерий анализирует возможные риски от применения каждой из стратегий и вы-

бирает такую стратегию, которая обеспечивает приемлемые потери.
Риски по каждой стратегии определяются по формуле:

$$r_{ij} = \max \alpha_{ij} - \alpha_{ij}.$$

Исходная матрица:

$$\begin{pmatrix} 4 & 4 & 0 & 6 & 12 \\ 1 & 14 & 14 & 13 & 11 \\ 17 & 6 & 14 & 4 & 3 \\ 18 & 16 & 13 & 15 & 16 \end{pmatrix}$$

3 Практическая реализация

Main.py

```
1  import numpy as np
2
3  var_2 = np.array([[4, 4, 0, 6, 12],
4                   [1, 14, 14, 13, 11],
5                   [17, 6, 14, 4, 3],
6                   [18, 16, 13, 15, 16]])
7
8  if __name__ == "__main__":
9      matrix = var_2
10
11     bernulli = [np.sum(row) / len(row) for row in matrix]
12     print(f"bernulli {bernulli}")
13
14     vald = [np.min(row) for row in matrix]
15     print(f"vald {vald}")
16
17     alhpa = 0.5
18     gurvits = [alhpa * np.min(row) + (1 - alhpa) * np.max(row) for
19               ↪ row in matrix]
20     print(f"gurvits {gurvits}")
21
22     optimal = [np.max(row) for row in matrix]
23     print(f"optimal {optimal}")
24
25     maxes = [np.max(row) for row in matrix.T]
26     savidge = ([maxes - row for row in matrix])
27     print(f"savidge {savidge}")
```

4 Результаты

```
1 bernulli [5.2, 10.6, 8.8, 15.6]
2 vald [0, 1, 3, 13]
3 gurvits [6.0, 7.5, 10.0, 15.5]
4 optimal [12, 14, 17, 18]
5 savidge [[14, 12, 14, 9, 4],
6           [17, 2, 0, 2, 5],
7           [1, 10, 0, 11, 13],
8           [0, 0, 1, 0, 0]]
```