ГУАП

КАФЕДРА № 43

ОТЧЁТ   
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| д-р техн. наук, доцент |  |  |  | С. И. Колесникова |
| должность, уч. Степень, звание |  | подпись, дата |  | инициалы, фамилия |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ОТЧЁТ О ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ №3 | | | | | |
| ТЕОРИЯ ИГР. БИМАТРИЧНЫЕ ИГРЫ | | | | | |
| по дисциплине: СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ | | | | | |
|  | | | | | |
| РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ | | | | | |
| СТУДЕНТ ГР. | 4330М |  |  |  | А.А. Кинько |
|  |  |  | подпись, дата |  | инициалы, фамилия |

Санкт-Петербург 2023

**Цель работы**

Целью работы является освоение основ теории игр, биматричных игр.

**Текст задания №1**

Фермеру необходимо определить, в каких пропорциях засеять свое поле тремя культурами К1, К2, К3, если урожайность этих культур, а, значит, и прибыль, зависят от того, каким будет лето: прохладным и дождливым, среднестатистическим, или жарким и сухим. Фермер подсчитал чистую прибыль с 1 гектара от разных культур в зависимости от погоды. Игра определяется следующей таблицей.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Лето дождливое и прохладное | Лето среднестатистическое | Лето жаркое и сухое |
| К1 | 5 | 7 | 10 |
| К2 | 7 | 9 | 10 |
| К3 | 9 | 8 | 44 |

1. Имеется ли ситуация равновесия в чистых стратегиях?
2. Сформулировать проблему как игру в смешанных стратегиях и решить ее.
3. Определить оптимальную стратегию поведения фермера

**Текст задания №2**

Найти решение биматричной игры, заданной парой матриц

**Ход работы**

**Решение задания №1.**

1. Найдем верхнюю и нижнюю цены игр, используя формулы:

Таким образом, , что свидетельствует об отсутствии седловой точки, так как, тогда цена игры находится в пределах . Находим решение игры в смешанных стратегиях.

1. Проверим матрицу на доминирующие строки и доминирующие столбцы.

-я стратегия 1-го игрока доминирует его -ю стратегию, если для всех и хотя бы для одного . В этом случае говорят также, что i-я стратегия (или строка) – доминирующая, -я – доминируемая. По аналогии находятся доминирующие столбцы.

Так, стратегия доминирует над стратегией , следовательно, исключаем первую строку матрицы. Вероятность . Таким же образом исключаем третий столбец. Остается таблица:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | W1 | W2 |
| K2 | 7 | 9 |
| K3 | 9 | 8 |

Далее найдем решение в смешанных стратегиях, запишем системы уравнений.

Решив эти системы, получим:

Так, оптимальная смешанная стратегия игрока фермера: , «погоды» - . Цена игры - , лежащая в пределах нижней и верхней цены игры.

**Решение задания №2**

Определим чистую стратегию, отметив в матрице максимальные элементы каждой из строк, а также в максимальные элементы каждого из столбцов:

Так и в матрице , и в матрице есть отмеченное число с одинаковыми координатами, находим чистую стратегию обоих игроков:

**Выводы**

В ходе выполнения лабораторной работы были получены теоретические основы теории игр, а также биматричных игр. Так, практически, для задач варианта №8 были получены результаты: 1) фермеру нужно засадить треть поля второй культурой, а остаток – третьей; 2) чистая стратегия: при цене игры .