

Московский Авиационный Институт
(национальный исследовательский университет)
Институт №8 «Прикладная математика и информационные технологии»
Кафедра 805 «Математическая кибернетика»

Лабораторная работа №1

по курсу «Исследование операций»

Выполнил:
студент группы М8О-405Б-18
Махмудов Орхан Сакитович
Руководитель:
д. ф.-м. н., проф.,
Короткова Татьяна Ивановна

Москва, 2021 г.

Тема: «Матричные игры в чистых стратегиях»

Решение игры в чистых стратегиях

Выход Помощь Назад Дальше

Постановка задачи

Дано:

Платежная матрица $A=[a(i,j)]$ размерности $(m \times n)$, у которой элемент $a(s,t)$ является параметром и равен числу $(a+1)$.

Определить:

При каких значениях параметра $(a+1)$ игра имеет решение в чистых стратегиях.

Ввод параметров

Количество стратегий 1 игрока (от 2 до 7):

Количество стратегий 2 игрока (от 2 до 7):

Номер стратегии 1 игрока, при которой результат игры не определен:

Номер стратегии 2 игрока, при которой результат игры не определен:

1. Генерация платежной матрицы:

Генерация платежной матрицы

Выход Помощь Назад Дальше Постановка задачи

Сгенерирована следующая платежная матрица:

Платежная матрица

$a+1$	20	19	22	20
4	17	8	14	6
6	11	23	3	19

ВНИМАНИЕ! В случае возвращения к предыдущему экрану значения чисел матрицы будут изменены!

2. Построение формулы:

Построение формулы

Платежная матрица

a+1	20	19	22	20
4	17	8	14	6
6	11	23	3	19

A=

Заменяя пропуски выбранными значениями, сконструируйте формулу для вычисления параметра (a+1)

$$\min \left\{ \min_{1 \leq j \leq 5} \max_{1 \leq i \leq 4} a(i, j), \max_{1 \leq i \leq 4} \left[\max_{1 \leq j \leq 5} a(i, 1), a+1 \right] \right\} =$$

$$= \max \left\{ \max_{1 \leq i \leq 4} \min_{1 \leq j \leq 5} a(i, j), \min_{1 \leq j \leq 5} \left[\min_{1 \leq i \leq 4} a(1, j), a+1 \right] \right\}$$

3. Вычисление систем:

Вычисление систем

Обозначим за A1, A2, B1 и B2 следующие величины:

$A1 = \min_{1 \leq j \leq n} \max_{1 \leq i \leq m} a(i, j)$	$B1 = \max_{1 \leq i \leq m} \min_{1 \leq j \leq n} a(i, j)$
$A2 = \max_{1 \leq i \leq m} a(i, t)$	$B2 = \min_{1 \leq j \leq n} a(s, j)$

Тогда формула определения параметра (a+1) примет вид:

$$\min \{ A1, \max [A2, a+1] \} = \max \{ B1, \min [B2, a+1] \}$$

$\min \{ A1, a+1 \} = \max \{ B1, B2 \}$ $\begin{cases} a+1 \leq A2 \\ a+1 \leq B2 \end{cases}$	$\min \{ A1, A2 \} = \max \{ B1, B2 \}$ $\begin{cases} a+1 \leq A2 \\ a+1 \leq B2 \end{cases}$
$\min \{ A1, a+1 \} = \max \{ B1, a+1 \}$ $\begin{cases} a+1 \leq A2 \\ a+1 \leq B2 \end{cases}$	$\min \{ A1, A2 \} = \max \{ B1, a+1 \}$ $\begin{cases} a+1 \leq A2 \\ a+1 \leq B2 \end{cases}$

Сконструируйте все случаи решения этого уравнения, заполнив пустые места

4. Вычисление элементов формулы:

Вычисление элементов формулы

Платежная матрица

a+1	20	19	22	20
4	17	8	14	6
6	11	23	3	19

A=

Выход Помощь

Назад Дальше

П. з. Кальк-р

A1=

$$\min_{1 \leq j \leq 5} \max_{1 \leq i \leq 4} a(i, j) = 20$$

B1=

$$\max_{1 \leq i \leq 4} \min_{1 \leq j \leq 5} a(i, j) = 4$$

A2=

$$\max_{1 \leq i \leq 4} a(i, 1) = 6$$

B2=

$$\min_{1 \leq j \leq 5} a(1, j) = 19$$

Вычислите элементы формулы определения параметра (a+1):

5. Расчёт параметра «a»:

Расчет параметра a

Выход Помощь

Назад Дальше

П. з. Кальк-р

Вычислите значения параметра a:

a ∈ [5 , 18]

min { 20 , a+1 } = max { 4 , 19 }

$$\begin{cases} a+1 \% 6 \\ a+1 \% 19 \end{cases}$$

min { 20 , a+1 } = max { 4 , a+1 }

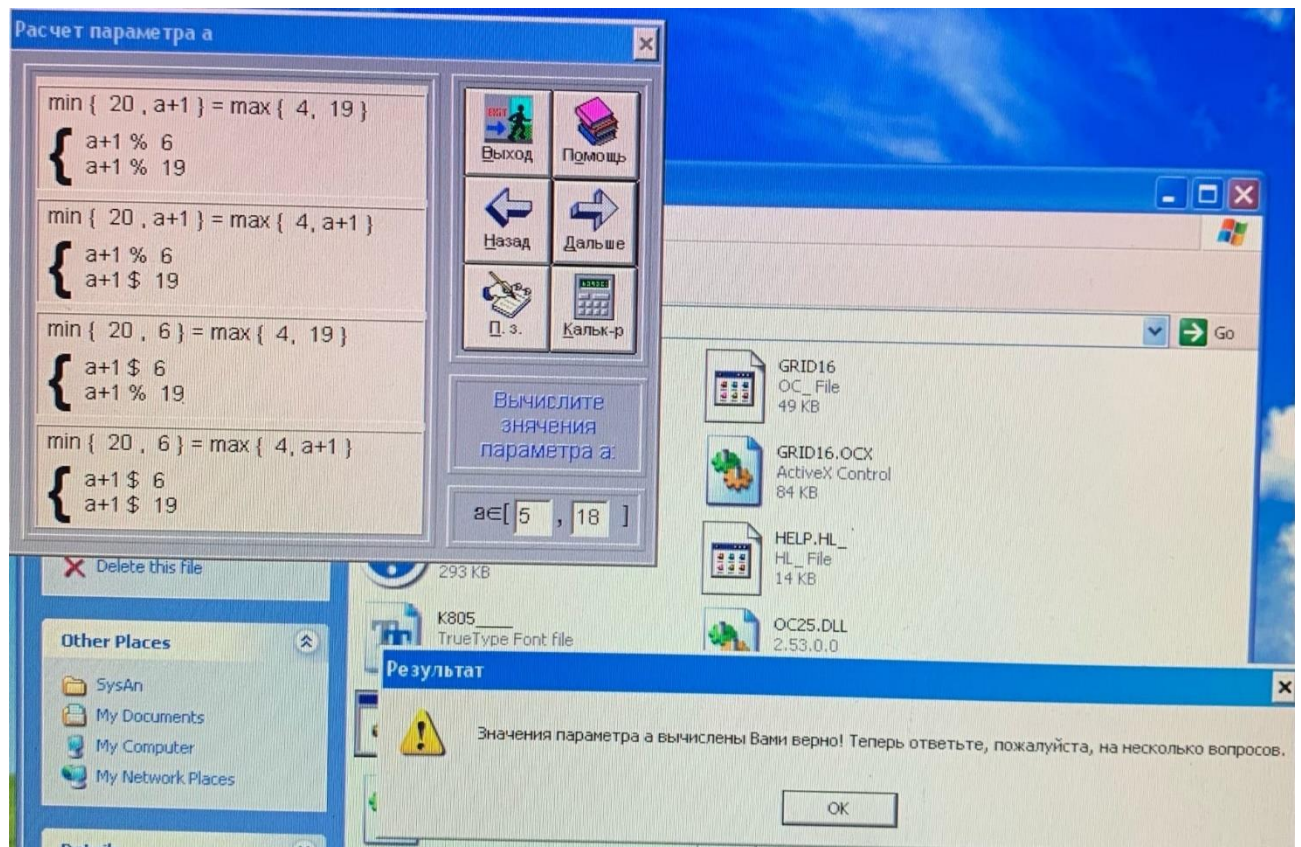
$$\begin{cases} a+1 \% 6 \\ a+1 \$ 19 \end{cases}$$

min { 20 , 6 } = max { 4 , 19 }

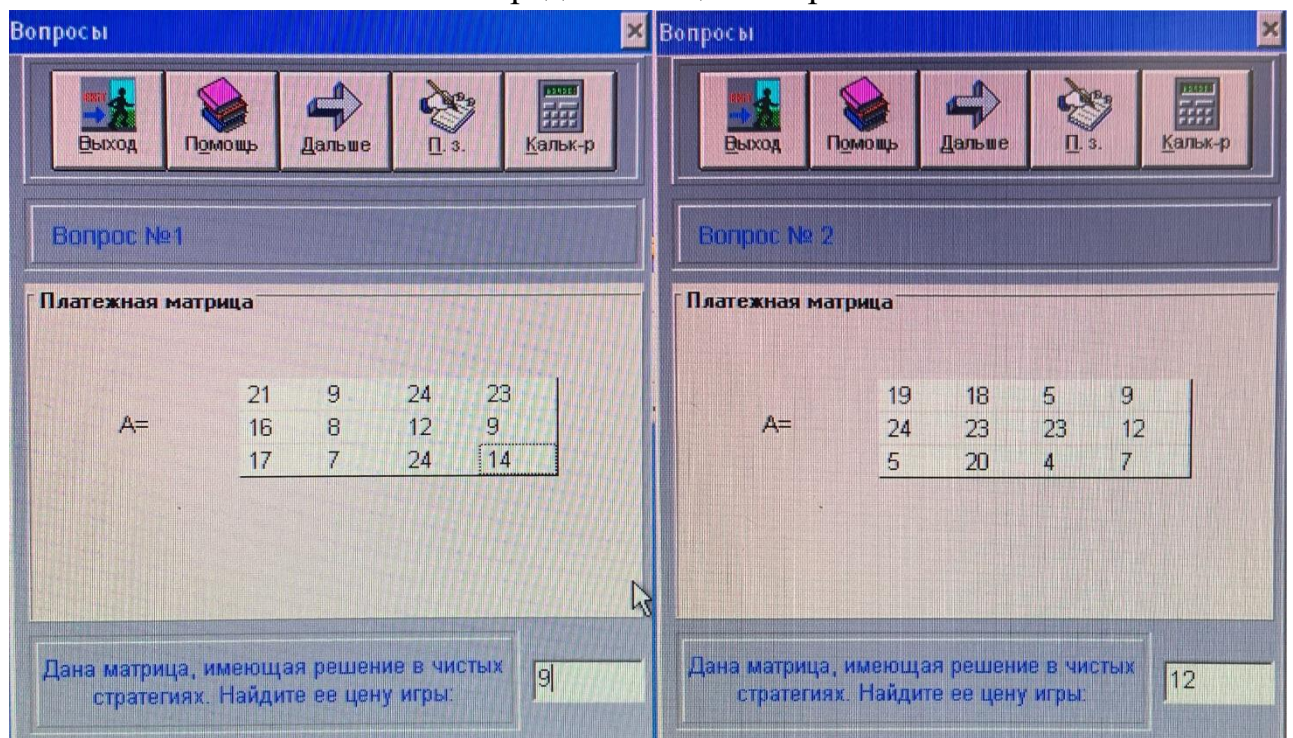
$$\begin{cases} a+1 \$ 6 \\ a+1 \% 19 \end{cases}$$

min { 20 , 6 } = max { 4 , a+1 }

$$\begin{cases} a+1 \$ 6 \\ a+1 \$ 19 \end{cases}$$



Тест на определение цены игры:



Вопросы

Выход Помощь Дальше П. з. Кальк-р

Вопрос № 3

Платежная матрица

$$A = \begin{pmatrix} 8 & 18 & 1 & 5 \\ 22 & 23 & 17 & 5 \\ 18 & 3 & 9 & 2 \end{pmatrix}$$

Дана матрица, имеющая решение в чистых стратегиях. Найдите ее цену игры: 5

Вопросы

Выход Помощь Дальше П. з. Кальк-р

Вопрос № 4

Платежная матрица

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 23 & 10 & 6 \\ 8 & 18 & 25 & 20 \\ 6 & 19 & 18 & 15 \end{pmatrix}$$

Дана матрица, имеющая решение в чистых стратегиях. Найдите ее цену игры: 8

Вопросы

Выход Помощь Дальше П. з. Кальк-р

Вопрос № 5

Платежная матрица

$$A = \begin{pmatrix} 15 & 1 & 22 & 17 & 22 \\ 25 & 0 & 15 & 12 & 7 \\ 12 & 0 & 10 & 20 & 5 \end{pmatrix}$$

Дана матрица, имеющая решение в чистых стратегиях. Найдите ее цену игры: 1

Вопросы

Выход Помощь Дальше П. з. Кальк-р

Вопрос № 6

Платежная матрица

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 21 & 17 & 22 & 19 \\ 1 & 4 & 20 & 25 & 17 \\ 4 & 14 & 25 & 16 & 13 \end{pmatrix}$$

Дана матрица, имеющая решение в чистых стратегиях. Найдите ее цену игры: 5

Вопросы

Выход Помощь Дальше П. з. Кальк-р

Вопрос № 7

Платежная матрица

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 14 & 0 & 22 & 11 \\ 24 & 22 & 1 & 25 & 19 \\ 15 & 3 & 1 & 6 & 25 \end{pmatrix}$$

Дана матрица, имеющая решение в чистых стратегиях. Найдите ее цену игры:

Вопросы

Выход Помощь Дальше П. з. Кальк-р

Вопрос № 8

Платежная матрица

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 16 & 7 & 9 & 12 \\ 16 & 22 & 3 & 12 & 16 \\ 23 & 20 & 13 & 23 & 20 \end{pmatrix}$$

Дана матрица, имеющая решение в чистых стратегиях. Найдите ее цену игры:

Вопросы

Выход Помощь Дальше П. з. Кальк-р

Вопрос № 9

Платежная матрица

$$A = \begin{pmatrix} 11 & 4 & 23 & 0 & 9 & 7 \\ 3 & 10 & 7 & 1 & 17 & 2 \\ 7 & 16 & 4 & 0 & 7 & 2 \\ 21 & 20 & 18 & 1 & 17 & 17 \end{pmatrix}$$

Дана матрица, имеющая решение в чистых стратегиях. Найдите ее цену игры:

Вопросы

Выход Помощь Дальше П. з. Кальк-р

Вопрос № 10

Платежная матрица

$$A = \begin{pmatrix} 20 & 14 & 1 & 1 & 16 & 3 \\ 21 & 7 & 9 & 2 & 15 & 3 \\ 18 & 7 & 8 & 16 & 3 & 3 \\ 21 & 18 & 23 & 22 & 22 & 4 \end{pmatrix}$$

Дана матрица, имеющая решение в чистых стратегиях. Найдите ее цену игры:

Вопросы

Выход Помощь Дальше П. з. Кальк-р

Вопрос № 11

Платежная матрица

$$A = \begin{pmatrix} 17 & 18 & 22 & 2 & 2 & 9 \\ 16 & 3 & 21 & 11 & 2 & 14 \\ 6 & 1 & 14 & 3 & 3 & 9 \\ 20 & 19 & 19 & 16 & 3 & 18 \end{pmatrix}$$

Дана матрица, имеющая решение в чистых стратегиях. Найдите ее цену игры: 3

Вопросы

Выход Помощь Дальше П. з. Кальк-р

Вопрос № 12

Платежная матрица

$$A = \begin{pmatrix} 14 & 1 & 24 & 4 & 7 & 1 \\ 20 & 24 & 21 & 18 & 10 & 23 \\ 10 & 25 & 25 & 23 & 4 & 17 \\ 11 & 15 & 1 & 18 & 1 & 12 \end{pmatrix}$$

Дана матрица, имеющая решение в чистых стратегиях. Найдите ее цену игры: 10

Вопросы

Выход Помощь Дальше П. з. Кальк-р

Вопрос № 13

Платежная матрица

$$A = \begin{pmatrix} 23 & 19 & 19 & 5 & 25 & 22 & 2 \\ 4 & 5 & 6 & 1 & 12 & 25 & 2 \\ 2 & 10 & 11 & 1 & 13 & 17 & 7 \\ 21 & 25 & 10 & 4 & 3 & 13 & 1 \end{pmatrix}$$

Дана матрица, имеющая решение в чистых стратегиях. Найдите ее цену игры: 5

Вопросы

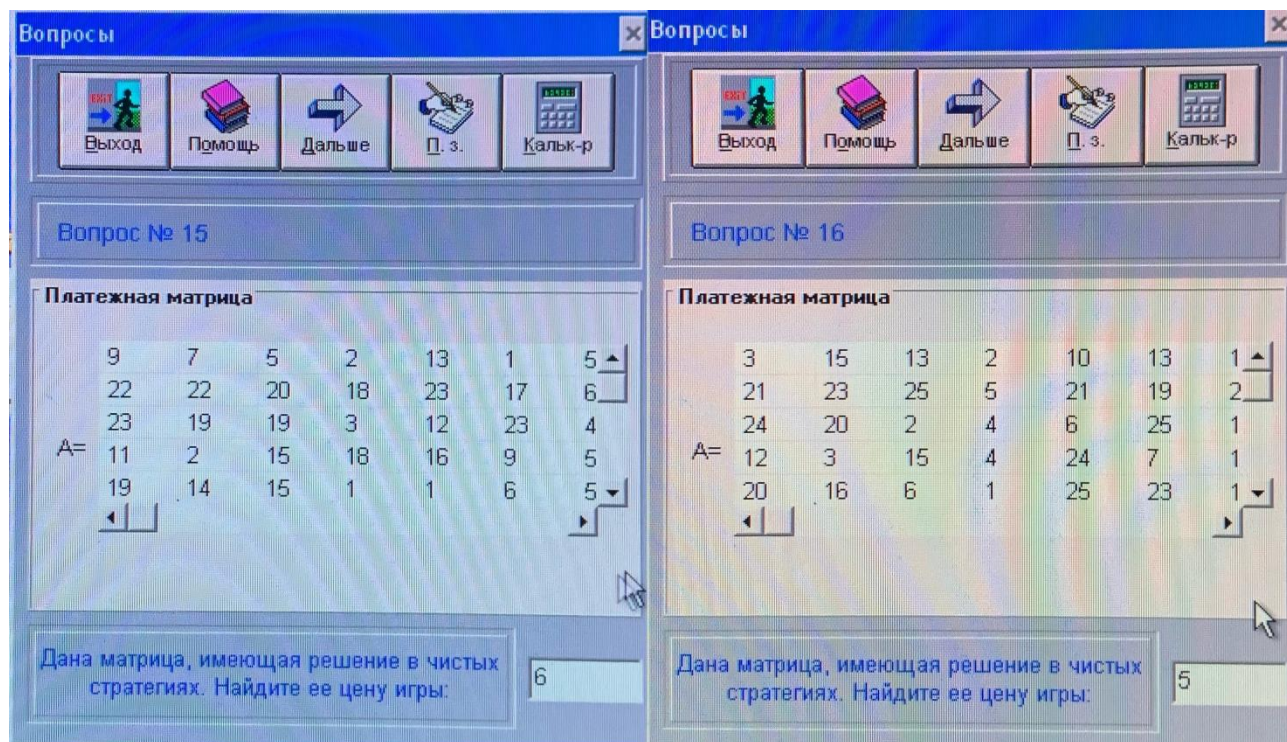
Выход Помощь Дальше П. з. Кальк-р

Вопрос № 14

Платежная матрица

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 25 & 3 & 2 & 18 & 2 \\ 25 & 4 & 13 & 2 & 7 & 7 & 1 \\ 5 & 1 & 7 & 5 & 2 & 17 & 2 \\ 24 & 24 & 15 & 7 & 22 & 25 & 1 \\ 11 & 7 & 16 & 6 & 20 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

Дана матрица, имеющая решение в чистых стратегиях. Найдите ее цену игры: 7



Отчет по лабораторной работе:

Все задания лабораторной работы были выполнены правильно.

Результаты теста: 16 правильных ответов из 16.

