Домашняя работа №4

Решение матричных и биматричных игр

Вариант 1

I. Решить матричную игру с матрицей, приведеной ниже, сведя ее любым известным способом к задаче линейного программирования и применив к последней двойственный симплекс-метод. Для решения ЗЛП можно использовать готовое программное обеспечение.

	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6
x_1	1	6	9	10	4	8
x_2	8	3	8	3	3	10
x_3	6	6	5	5	2	10
x_4	5	8	6	0	10	9
x_5	9	7	5	6	1	4
x_6	1	2	4	7	1	8
x_7	2	10	10	3	3	0

II. Найти графоаналитическим методом решение матричных игр со следующими матрицами выигрыша:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & i \\ j & 4 \end{pmatrix} \quad , \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & j & i+j \\ i & 6 & 3 & 4 & 5 \end{pmatrix} \ .$$

Здесь $i =$вариант mod $5, j =$ вариант mod 3.

III. Реализовать на любимом языке программирования метод Брауна-Робинсон и найти с его помощью приближенное решение игры из задания **I**. В качестве критерия останова использовать малость интервала, в котором заключена цена игры.

IV. Решить следующие биматричные игры, изобразив на единичном квадрате приемлемые ситуации для обоих игроков:

$$a) \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} \ , \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 6 \end{pmatrix} \ ; \qquad b) \quad A = \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} \ , \quad B = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 3 & 8 \end{pmatrix} \ .$$

V. Найти все ситуации равновесия в чистых стратегиях в биматричной игре с матрицами $A = (a_{ij})$ и $B = (b_{ij})$ размерности $m \times n$ при условии, что $a_{ij} = b_{ij}$.

VI. Найти ситуации равновесия в чистых стратегиях или доказать, что их нет, для следующей биматричной игры:

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 8 & -1 \\ 4 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \ , \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & 8 \\ 2 & 3 & 0 \end{pmatrix} \ .$$

Вариант 2

I. Решить матричную игру с матрицей, приведеной ниже, сведя ее любым известным способом к задаче линейного программирования и применив к последней двойственный симплекс-метод. Для решения ЗЛП можно использовать готовое программное обеспечение.

	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6
x_1	7	7	10	7	9	6
x_2	8	10	7	6	4	6
x_3	8	9	9	3	3	8
x_4	10	3	0	4	5	3
x_5	4	9	9	2	2	5
x_6	5	8	8	7	1	6
x_7	3	2	8	10	4	6

II. Найти графоаналитическим методом решение матричных игр со следующими матрицами выигрыша:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & i \\ j & 4 \end{pmatrix} \quad , \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & j & i+j \\ i & 6 & 3 & 4 & 5 \end{pmatrix} \quad .$$

Здесь $i =$вариант mod 5, $j =$ вариант mod 3.

III. Реализовать на любимом языке программирования метод Брауна-Робинсон и найти с его помощью приближенное решение игры из задания **I**. В качестве критерия останова использовать малость интервала, в котором заключена цена игры.

IV. Решить следующие биматричные игры, изобразив на единичном квадрате приемлемые ситуации для обоих игроков:

$$a) \quad A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 5 \end{pmatrix} \quad , \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \quad ; \qquad b) \quad A = \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 2 & 7 \end{pmatrix} \quad , \quad B = \begin{pmatrix} 7 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix} \quad .$$

V. Найти все ситуации равновесия в чистых стратегиях в биматричной игре с матрицами $A = (a_{ij})$ и $B = (b_{ij})$ размерности $m \times n$ при условии, что $b_{ij} = i, i = \overline{1,m}, j = \overline{1,n}$.

VI. Найти ситуации равновесия в чистых стратегиях для следующей биматричной игры:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 5 \\ 2 & 2 & 3 \end{pmatrix} \quad , \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 1 \\ 0 & 7 & 8 \end{pmatrix} \quad .$$

Вариант 3

I. Решить матричную игру с матрицей, приведеной ниже, сведя ее любым известным способом к задаче линейного программирования и применив к последней двойственный симплекс-метод. Для решения ЗЛП можно использовать готовое программное обеспечение.

	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6
x_1	1	9	2	10	4	5
x_2	4	4	1	5	8	4
x_3	5	7	5	0	7	1
x_4	4	0	2	9	5	3
x_5	3	4	4	7	1	8
x_6	3	8	6	3	1	8
x_7	2	8	0	5	10	4

II. Найти графоаналитическим методом решение матричных игр со следующими матрицами выигрыша:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & i \\ j & 4 \end{pmatrix} \quad , \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & j & i+j \\ i & 6 & 3 & 4 & 5 \end{pmatrix} \; .$$

Здесь $i =$вариант mod 5, $j =$ вариант mod 3.

III. Реализовать на любимом языке программирования метод Брауна-Робинсон и найти с его помощью приближенное решение игры из задания **I**. В качестве критерия останова использовать малость интервала, в котором заключена цена игры.

IV. Решить следующие биматричные игры, изобразив на единичном квадрате приемлемые ситуации для обоих игроков:

$$a) \quad A = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 1 & 5 \end{pmatrix} \; , \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 6 \end{pmatrix} \; ; \qquad b) \quad A = \begin{pmatrix} 7 & 3 \\ 2 & 6 \end{pmatrix} \; , \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 5 \end{pmatrix} \; .$$

V. Найти все ситуации равновесия в чистых стратегиях в биматричной игре с матрицами $A = (a_{ij})$ и $B = (b_{ij})$ размерности $m \times n$ при условии, что $m = n$, $a_{ij} = b_{ij} = 0$ при $i \neq j$, а $a_{ii}, b_{jj} > 0$.

VI. Найти ситуации равновесия в чистых стратегиях для следующей биматричной игры:

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 0 & 2 \\ 0 & 4 & 3 \\ 7 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad , \quad B = \begin{pmatrix} 6 & 0 & 7 \\ 0 & 4 & 0 \\ 2 & 3 & 0 \end{pmatrix} \; .$$

Вариант 4

I. Решить матричную игру с матрицей, приведеной ниже, сведя ее любым известным способом к задаче линейного программирования и применив к последней двойственный симплекс-метод. Для решения ЗЛП можно использовать готовое программное обеспечение.

	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6
x_1	6	4	6	2	4	4
x_2	2	10	6	3	1	6
x_3	6	4	2	4	8	2
x_4	0	7	6	9	10	8
x_5	0	1	2	8	4	5
x_6	2	1	10	4	3	7
x_7	2	0	7	0	0	5

II. Найти графоаналитическим методом решение матричных игр со следующими матрицами выигрыша:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & i \\ j & 4 \end{pmatrix} \quad , \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & j & i+j \\ i & 6 & 3 & 4 & 5 \end{pmatrix} \; .$$

Здесь $i =$вариант mod 5, $j =$ вариант mod 3.

III. Реализовать на любимом языке программирования метод Брауна-Робинсон и найти с его помощью приближенное решение игры из задания **I**. В качестве критерия останова использовать малость интервала, в котором заключена цена игры.

IV. Решить следующие биматричные игры, изобразив на единичном квадрате приемлемые ситуации для обоих игроков:

$$a)\quad A=\begin{pmatrix}3&2\\1&5\end{pmatrix},\quad B=\begin{pmatrix}2&5\\3&5\end{pmatrix};\qquad b)\quad A=\begin{pmatrix}8&4\\3&9\end{pmatrix},\quad B=\begin{pmatrix}7&2\\5&8\end{pmatrix}.$$

V. Найти все ситуации равновесия в чистых стратегиях в биматричной игре с матрицами $A=(a_{ij})$ и $B=(b_{ij})$ размерности $m\times n$ при условии, что $a_{ij}=b_{ij}$.

VI. Найти ситуации равновесия в чистых стратегиях для следующей биматричной игры:

$$A=\begin{pmatrix}2&0&5\\2&2&3\end{pmatrix},\quad B=\begin{pmatrix}2&2&1\\0&7&8\end{pmatrix}.$$

Вариант 5

I. Решить матричную игру с матрицей, приведеной ниже, сведя ее любым известным способом к задаче линейного программирования и применив к последней двойственный симплекс-метод. Для решения ЗЛП можно использовать готовое программное обеспечение.

	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6
x_1	6	6	8	8	9	1
x_2	8	7	2	8	0	7
x_3	5	4	7	1	4	4
x_4	2	9	1	1	4	8
x_5	3	10	4	3	8	4
x_6	8	8	4	3	10	9
x_7	8	7	1	10	7	6

II. Найти графоаналитическим методом решение матричных игр со следующими матрицами выигрыша:

$$A=\begin{pmatrix}1&2\\3&i\\j&4\end{pmatrix},\quad A=\begin{pmatrix}1&2&0&j&i+j\\i&6&3&4&5\end{pmatrix}.$$

Здесь $i=$вариант $\bmod 5, j=$ вариант $\bmod 3$.

III. Реализовать на любимом языке программирования метод Брауна-Робинсон и найти с его помощью приближенное решение игры из задания **I**. В качестве критерия останова использовать малость интервала, в котором заключена цена игры.

IV. Решить следующие биматричные игры, изобразив на единичном квадрате приемлемые ситуации для обоих игроков:

$$a)\quad A=\begin{pmatrix}3&3\\2&5\end{pmatrix},\quad B=\begin{pmatrix}4&1\\1&4\end{pmatrix};\qquad b)\quad A=\begin{pmatrix}9&4\\5&8\end{pmatrix},\quad B=\begin{pmatrix}6&3\\1&5\end{pmatrix}.$$

V. Найти все ситуации равновесия в чистых стратегиях в биматричной игре с матрицами $A=(a_{ij})$ и $B=(b_{ij})$ размерности $m\times n$ при условии, что $b_{ij}=i, i=\overline{1,m}, j=\overline{1,n}$.

VI. Найти ситуации равновесия в чистых стратегиях или доказать, что их нет, для следующей биматричной игры:

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 8 & -1 \\ 4 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & 8 \\ 2 & 3 & 0 \end{pmatrix}.$$

Вариант 6

I. Решить матричную игру с матрицей, приведеной ниже, сведя ее любым известным способом к задаче линейного программирования и применив к последней двойственный симплекс-метод. Для решения ЗЛП можно использовать готовое программное обеспечение.

	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6
x_1	3	2	6	7	7	2
x_2	6	4	9	5	8	5
x_3	3	4	1	5	2	4
x_4	1	10	4	9	10	4
x_5	9	2	9	2	4	10
x_6	10	5	6	9	5	8
x_7	2	1	9	6	1	3

II. Найти графоаналитическим методом решение матричных игр со следующими матрицами выигрыша:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & i \\ j & 4 \end{pmatrix}, \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & j & i+j \\ i & 6 & 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}.$$

Здесь $i =$вариант $\mathrm{mod}\ 5, j =$ вариант $\mathrm{mod}\ 3$.

III. Реализовать на любимом языке программирования метод Брауна-Робинсон и найти с его помощью приближенное решение игры из задания **I**. В качестве критерия останова использовать малость интервала, в котором заключена цена игры.

IV. Решить следующие биматричные игры, изобразив на единичном квадрате приемлемые ситуации для обоих игроков:

$$a) \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}; \qquad b) \quad A = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 4 & 6 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}.$$

V. Найти все ситуации равновесия в чистых стратегиях в биматричной игре с матрицами $A = (a_{ij})$ и $B = (b_{ij})$ размерности $m \times n$ при условии, что $m = n$, $a_{ij} = b_{ij} = 0$ при $i \neq j$, а $a_{ii}, b_{jj} > 0$.

VI. Найти ситуации равновесия в чистых стратегиях для следующей биматричной игры:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 5 \\ 2 & 2 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 1 \\ 0 & 7 & 8 \end{pmatrix}.$$

Вариант 7

I. Решить матричную игру с матрицей, приведеной ниже, сведя ее любым известным способом к задаче линейного программирования и применив к последней двойственный симплекс-метод. Для решения ЗЛП можно использовать готовое программное обеспечение.

	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6
x_1	5	0	1	7	4	3
x_2	8	7	6	7	4	1
x_3	1	7	1	3	0	7
x_4	6	5	3	0	10	4
x_5	2	5	6	0	1	9
x_6	0	10	5	2	1	4
x_7	1	4	8	8	6	9

II. Найти графоаналитическим методом решение матричных игр со следующими матрицами выигрыша:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & i \\ j & 4 \end{pmatrix} \quad , \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & j & i+j \\ i & 6 & 3 & 4 & 5 \end{pmatrix} \quad .$$

Здесь $i =$вариант $\mathrm{mod}\ 5, j =$ вариант $\mathrm{mod}\ 3$.

III. Реализовать на любимом языке программирования метод Брауна-Робинсон и найти с его помощью приближенное решение игры из задания **I**. В качестве критерия останова использовать малость интервала, в котором заключена цена игры.

IV. Решить следующие биматричные игры, изобразив на единичном квадрате приемлемые ситуации для обоих игроков:

$$a) \quad A = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \quad , \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 6 \end{pmatrix} \quad ; \qquad b) \quad A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix} \quad , \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 2 & 6 \end{pmatrix} \quad .$$

V. Найти все ситуации равновесия в чистых стратегиях в биматричной игре с матрицами $A = (a_{ij})$ и $B = (b_{ij})$ размерности $m \times n$ при условии, что $a_{ij} = b_{ij}$.

VI. Найти ситуации равновесия в чистых стратегиях для следующей биматричной игры:

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 0 & 2 \\ 0 & 4 & 3 \\ 7 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad , \quad B = \begin{pmatrix} 6 & 0 & 7 \\ 0 & 4 & 0 \\ 2 & 3 & 0 \end{pmatrix} \quad .$$

Вариант 8

I. Решить матричную игру с матрицей, приведеной ниже, сведя ее любым известным способом к задаче линейного программирования и применив к последней двойственный симплекс-метод. Для решения ЗЛП можно использовать готовое программное обеспечение.

	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6
x_1	4	5	7	8	3	10
x_2	3	10	2	2	8	1
x_3	3	7	0	7	4	1
x_4	5	1	1	1	7	5
x_5	9	6	6	4	0	0
x_6	4	10	0	4	7	8
x_7	9	2	1	6	2	6

II. Найти графоаналитическим методом решение матричных игр со следующими матрицами выигрыша:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & i \\ j & 4 \end{pmatrix} \quad , \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & j & i+j \\ i & 6 & 3 & 4 & 5 \end{pmatrix} \ .$$

Здесь $i =$вариант mod $5, j =$ вариант mod 3.

III. Реализовать на любимом языке программирования метод Брауна-Робинсон и найти с его помощью приближенное решение игры из задания **I**. В качестве критерия останова использовать малость интервала, в котором заключена цена игры.

IV. Решить следующие биматричные игры, изобразив на единичном квадрате приемлемые ситуации для обоих игроков:

$$a) \quad A = \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} \quad , \quad B = \begin{pmatrix} 6 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} \ ; \qquad b) \quad A = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 4 & 5 \end{pmatrix} \quad , \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 5 \end{pmatrix} \ .$$

V. Найти все ситуации равновесия в чистых стратегиях в биматричной игре с матрицами $A = (a_{ij})$ и $B = (b_{ij})$ размерности $m \times n$ при условии, что $b_{ij} = i, i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}$.

VI. Найти ситуации равновесия в чистых стратегиях или доказать, что их нет, для следующей биматричной игры:

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 8 & -1 \\ 4 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \quad , \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & 8 \\ 2 & 3 & 0 \end{pmatrix} \ .$$

Вариант 9

I. Решить матричную игру с матрицей, приведеной ниже, сведя ее любым известным способом к задаче линейного программирования и применив к последней двойственный симплекс-метод. Для решения ЗЛП можно использовать готовое программное обеспечение.

	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6
x_1	7	6	7	5	5	6
x_2	8	10	7	3	9	3
x_3	9	7	1	10	6	1
x_4	4	4	10	5	2	2
x_5	10	2	4	4	6	2
x_6	9	3	6	0	4	9
x_7	6	6	7	10	6	7

II. Найти графоаналитическим методом решение матричных игр со следующими матрицами выигрыша:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & i \\ j & 4 \end{pmatrix} \quad , \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & j & i+j \\ i & 6 & 3 & 4 & 5 \end{pmatrix} \ .$$

Здесь $i =$вариант mod $5, j =$ вариант mod 3.

III. Реализовать на любимом языке программирования метод Брауна-Робинсон и найти с его помощью приближенное решение игры из задания **I**. В качестве критерия останова использовать малость интервала, в котором заключена цена игры.

IV. Решить следующие биматричные игры, изобразив на единичном квадрате приемлемые ситуации для обоих игроков:

$$a)\quad A=\begin{pmatrix}5 & 4\\ 2 & 5\end{pmatrix}\ ,\quad B=\begin{pmatrix}4 & 2\\ 3 & 6\end{pmatrix}\ ;\qquad b)\quad A=\begin{pmatrix}2 & 3\\ 2 & 5\end{pmatrix}\ ,\quad B=\begin{pmatrix}4 & 1\\ 1 & 3\end{pmatrix}\ .$$

V. Найти все ситуации равновесия в чистых стратегиях в биматричной игре с матрицами $A=(a_{ij})$ и $B=(b_{ij})$ размерности $m\times n$ при условии, что $m=n$, $a_{ij}=b_{ij}=0$ при $i\neq j$, а $a_{ii}, b_{jj}>0$.

VI. Найти ситуации равновесия в чистых стратегиях для следующей биматричной игры:

$$A=\begin{pmatrix}6 & 0 & 2\\ 0 & 4 & 3\\ 7 & 0 & 0\end{pmatrix}\ ,\quad B=\begin{pmatrix}6 & 0 & 7\\ 0 & 4 & 0\\ 2 & 3 & 0\end{pmatrix}\ .$$

Вариант 10

I. Решить матричную игру с матрицей, приведеной ниже, сведя ее любым известным способом к задаче линейного программирования и применив к последней двойственный симплекс-метод. Для решения ЗЛП можно использовать готовое программное обеспечение.

	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6
x_1	2	7	2	0	7	3
x_2	1	8	2	8	1	3
x_3	9	3	6	5	2	3
x_4	4	7	8	2	10	0
x_5	0	2	4	0	2	0
x_6	2	7	1	7	0	6
x_7	10	7	2	0	3	7

II. Найти графоаналитическим методом решение матричных игр со следующими матрицами выигрыша:

$$A=\begin{pmatrix}1 & 2\\ 3 & i\\ j & 4\end{pmatrix}\ ,\quad A=\begin{pmatrix}1 & 2 & 0 & j & i+j\\ i & 6 & 3 & 4 & 5\end{pmatrix}\ .$$

Здесь $i=$вариант $\bmod 5$, $j=$ вариант $\bmod 3$.

III. Реализовать на любимом языке программирования метод Брауна-Робинсон и найти с его помощью приближенное решение игры из задания **I**. В качестве критерия останова использовать малость интервала, в котором заключена цена игры.

IV. Решить следующие биматричные игры, изобразив на единичном квадрате приемлемые ситуации для обоих игроков:

$$a)\quad A=\begin{pmatrix}7 & 2\\ 4 & 7\end{pmatrix}\ ,\quad B=\begin{pmatrix}5 & 3\\ 3 & 4\end{pmatrix}\ ;\qquad b)\quad A=\begin{pmatrix}5 & 3\\ 3 & 5\end{pmatrix}\ ,\quad B=\begin{pmatrix}4 & 2\\ 5 & 6\end{pmatrix}\ .$$

V. Найти все ситуации равновесия в чистых стратегиях в биматричной игре с матрицами $A = (a_{ij})$ и $B = (b_{ij})$ размерности $m \times n$ при условии, что $a_{ij} = b_{ij}$.

VI. Найти ситуации равновесия в чистых стратегиях для следующей биматричной игры:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 5 \\ 2 & 2 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 1 \\ 0 & 7 & 8 \end{pmatrix}.$$