

ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПЕНЗЕНСКИЙ ФИЛИАЛ

ТЕОРИЯ ИГР

ТВОРЧЕСКОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

СОСТАВИТЕЛЬ: СТ. ПРЕПОДАВАТЕЛЬ КРИВОШЕЕВА Н. .

ПЕНЗА, 2020

ВВЕДЕНИЕ

Теория игр – математическая теория конфликтных ситуаций. Представляет собой раздел прикладной математики, а точнее, – исследования операций.

Чтобы сделать возможным математический анализ конфликтной ситуации, необходимо построить упрощенную схематизированную модель ситуации, которую называют – «игра». При исследовании математической модели конфликта и ее аналитического решения можно:

- смоделировать процесс и возможные результаты будущей игры еще до ее фактического начала;
- по результатам моделирования будущей игры принять решение о целесообразности участия и оптимальном поведении «игрока» в реальном конфликте.

Другими словами, теория игр дает математический прогноз конфликта.

Чаще всего методы теории игр находят свое применение при решении ряда практических задач в области экономики.

Данные указания состоят из двух разделов.

В разделе 1 предлагаются задачи из теории антагонистических игр (игр с нулевой суммой). Это конфликтные ситуации, где участвуют два игрока с противоположными интересами, причем выигрыш одного игрока равен проигрышу другого и наоборот, поэтому совместные действия игроков, их переговоры и соглашения лишены смысла.

В разделе 2 предлагаются задачи из теории статистических игр, которые отличаются тем, что неопределенная ситуация не имеет конфликтной окраски. Здесь неизвестные условия ситуации зависят не от сознательного действия «противника», а от объективной действительности, которую в теории статистических игр принято называть природой.

Вариант определяется по последней цифре номера личного дела.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Теория игр: учебник / Л.А. Петросян [и др.]. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 432 с.
2. Невежин, В.П. Теория игр. Примеры и задачи: учеб. пособие / В.П. Невежин. – М.: ФОРУМ, 2012. – 128 с.
3. Колобашкина, Л.В. Основы теории игр: учеб. пособие / Л.В. Колобашкина. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 164 с.
4. Теория игр в экономике (практикум с решениями задач): учеб. пособие / Л.Г. Лабскер, Н.А. Ященко; под ред. Л.Г. Лабскера. – М.: КНОРУС, 2012. – 264 с.

РАЗДЕЛ 1. Антагонистические матричные игры

ВАРИАНТ 1

1. Определить верхнюю и нижнюю цены игры и там, где это возможно, указать седловую точку и значение выигрыша.

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 & 4 \\ 5 & 1 & 7 & 8 \\ 3 & 2 & 4 & 5 \\ 4 & 0 & 4 & 8 \end{pmatrix}$$

2. Найти решение следующей игровой задачи графическим способом.

$$1. \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 7 \\ 0 & 5 \\ 4 & 2 \\ 6 & 1 \end{pmatrix}$$

$$2. \begin{pmatrix} 5 & 2 & -1 & 3 & 1 \\ -3 & 4 & 6 & -1 & 5 \end{pmatrix}$$

3. Получить новую платежную матрицу, используя принцип доминирования. Решить игру.

$$\begin{pmatrix} 5 & 6 & 0 & -1 \\ -2 & 0 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & 4 & 3 \\ 7 & 8 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

ВАРИАНТ 2

1. Определить верхнюю и нижнюю цены игры и там, где это возможно, указать седловую точку и значение выигрыша.

$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 & 3 \\ 4 & 5 & 6 & 1 \\ 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Найти решение следующей игровой задачи графическим способом.

$$1. \begin{pmatrix} 7 & 1 \\ 0 & 8 \\ 1 & 6 \\ 9 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$$

$$2. \begin{pmatrix} 5 & 2 & -1 & 3 & 1 \\ -3 & 4 & 6 & -1 & 5 \end{pmatrix}$$

3. Получить новую платежную матрицу, используя принцип доминирования. Решить игру.

$$\begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 & 5 \\ 3 & 5 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 2 & 0 \\ 2 & 6 & 1 & -2 \end{pmatrix}$$

ВАРИАНТ 3

1. Определить верхнюю и нижнюю цены игры и там, где это возможно, указать седловую точку и значение выигрыша.

$$\begin{pmatrix} 3 & 4 & 5 & 1 \\ 2 & 1 & 3 & 1 \\ 4 & 5 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 3 & 0 \end{pmatrix}$$

2. Найти решение следующей игровой задачи графическим способом.

$$1. \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \\ 0 & 5 \\ 6 & -1 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}$$

$$2. \begin{pmatrix} 6 & 2 & -1 & 4 & -2 \\ -1 & 4 & 5 & 2 & 7 \end{pmatrix}$$

3. Получить новую платежную матрицу, используя принцип доминирования. Решить игру.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 & 3 \\ 3 & 1 & 0 & 4 \\ -2 & 2 & 1 & 5 \\ 5 & -2 & -3 & 5 \end{pmatrix}$$

ВАРИАНТ 4

1. Определить верхнюю и нижнюю цены игры и там, где это возможно, указать седловую точку и значение выигрыша.

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 5 & 1 \\ 4 & 3 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \\ 5 & 6 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

2. Найти решение следующей игровой задачи графическим способом.

$$1. \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 1 & 0 \\ 3 & -2 \\ 5 & -4 \\ -5 & 6 \end{pmatrix}$$

$$2. \begin{pmatrix} 5 & 2 & -1 & 3 & 1 \\ -3 & 4 & 6 & -1 & 5 \end{pmatrix}$$

3. Получить новую платежную матрицу, используя принцип доминирования. Решить игру.

$$\begin{pmatrix} 3 & 4 & 4 & 5 \\ 2 & 1 & 3 & 1 \\ -1 & -2 & 4 & 5 \\ 5 & 0 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

ВАРИАНТ 5

1. Определить верхнюю и нижнюю цены игры и там, где это возможно, указать седловую точку и значение выигрыша.

$$\begin{pmatrix} 4 & 5 & 1 & 2 \\ 3 & 5 & 2 & 4 \\ 8 & 1 & -1 & 3 \\ 2 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

2. Найти решение следующей игровой задачи графическим способом.

$$1. \begin{pmatrix} 3 & 10 \\ -1 & 9 \\ 4 & 5 \\ 1 & 8 \\ 9 & -1 \end{pmatrix}$$

$$2. \begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 & 6 & -2 \\ -2 & 4 & 6 & 3 & 8 \end{pmatrix}$$

3. Получить новую платежную матрицу, используя принцип доминирования. Решить игру.

$$\begin{pmatrix} 5 & 1 & -3 & 2 \\ 0 & 1 & 4 & 3 \\ -1 & 0 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & -4 & 2 \end{pmatrix}$$

ВАРИАНТ 6

1. Определить верхнюю и нижнюю цены игры и там, где это возможно, указать седловую точку и значение выигрыша.

$$\begin{pmatrix} 8 & 1 & 2 & 1 \\ 3 & 4 & 5 & 3 \\ 2 & 1 & 3 & 0 \\ 4 & 5 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

2. Найти решение следующей игровой задачи графическим способом.

$$1. \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ -2 & 5 \\ 6 & 0 \\ 3 & 4 \\ 7 & -1 \end{pmatrix}$$

$$2. \begin{pmatrix} -1 & 3 & 4 & -4 & 1 \\ 2 & -1 & -3 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

3. Получить новую платежную матрицу, используя принцип доминирования. Решить игру.

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 1 \\ -4 & 5 & 1 & -2 \\ 6 & 8 & 2 & 1 \\ 3 & 4 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

ВАРИАНТ 7

1. Определить верхнюю и нижнюю цены игры и там, где это возможно, указать седловую точку и значение выигрыша.

$$\begin{pmatrix} 1 & 4 & 5 & 1 \\ 2 & 0 & 3 & 1 \\ 4 & 5 & 3 & 2 \\ 6 & 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$

2. Найти решение следующей игровой задачи графическим способом.

$$1. \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ -1 & 6 \\ 2 & 8 \\ 4 & -1 \\ 5 & -3 \end{pmatrix}$$

$$2. \begin{pmatrix} 6 & 2 & 4 & -1 & -3 \\ -1 & 3 & 2 & 5 & 6 \end{pmatrix}$$

3. Получить новую платежную матрицу, используя принцип доминирования. Решить игру.

$$\begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 & 4 \\ 2 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

ВАРИАНТ 8

1. Определить верхнюю и нижнюю цены игры и там, где это возможно, указать седловую точку и значение выигрыша.

$$\begin{pmatrix} 4 & 5 & 2 & 1 \\ 3 & 2 & 1 & 0 \\ 6 & 7 & 8 & 4 \\ 2 & 3 & 0 & 2 \end{pmatrix}$$

2. Найти решение следующей игровой задачи графическим способом.

$$1. \begin{pmatrix} 5 & -1 \\ 3 & 6 \\ 7 & -2 \\ -4 & 7 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}$$

$$2. \begin{pmatrix} 4 & -1 & 2 & -3 & 8 \\ 3 & 4 & 5 & 6 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Получить новую платежную матрицу, используя принцип доминирования. Решить игру.

$$\begin{pmatrix} 3 & 1 & 4 & 1 \\ 2 & 1 & 3 & 1 \\ 5 & -1 & 6 & 1 \\ 3 & 0 & -2 & 4 \end{pmatrix}$$

ВАРИАНТ 9

1. Определить верхнюю и нижнюю цены игры и там, где это возможно, указать седловую точку и значение выигрыша.

$$\begin{pmatrix} 5 & 4 & 3 & 1 \\ 0 & 3 & 2 & 4 \\ 6 & 1 & 2 & 4 \\ 8 & 7 & 8 & 5 \end{pmatrix}$$

2. Найти решение следующей игровой задачи графическим способом.

$$1. \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 6 & -1 \\ 5 & 4 \\ -7 & 8 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$$

$$2. \begin{pmatrix} 3 & -3 & 4 & 6 & 1 \\ 1 & 2 & -3 & -5 & 4 \end{pmatrix}$$

3. Получить новую платежную матрицу, используя принцип доминирования. Решить игру.

$$\begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 & 1 \\ 5 & 4 & 3 & 1 \\ -1 & 2 & 4 & 3 \\ 5 & 1 & -3 & -2 \end{pmatrix}$$

ВАРИАНТ 10

1. Определить верхнюю и нижнюю цены игры и там, где это возможно, указать седловую точку и значение выигрыша.

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 4 & 0 \\ 8 & 4 & 6 & 5 \\ 5 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & -1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$$

2. Найти решение следующей игровой задачи графическим способом.

$$1. \begin{pmatrix} 7 & 1 \\ -2 & 3 \\ 4 & 2 \\ 3 & 4 \\ -6 & 7 \end{pmatrix}$$

$$2. \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 & 4 & 6 \\ 3 & 7 & 5 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Получить новую платежную матрицу, используя принцип доминирования. Решить игру.

$$\begin{pmatrix} 5 & 4 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 4 & 3 \\ 1 & 0 & -1 & 2 \\ 6 & 1 & 0 & -3 \end{pmatrix}$$

РАЗДЕЛ 2. Статистические игры

Задачи

1. Торговая организация решила закупить партию сезонных товаров. У нее имеются 4 коммерческих предложения от разных поставщиков: А, Б, В и Г. Прибыль организации зависит от возможного спроса на каждую предлагаемую продукцию. Отдел маркетинга прогнозирует 4 возможные величины спроса: С1, С2, С3, С4. Прибыль по каждому предложению для каждого варианта спроса представлена в табл. 1.

а) Используя критерии Лапласа, Вальда, метод максимального оптимизма, Сэвиджа, Гурвица при $\alpha = p$, принять оптимальное решение по выбору поставщика.

б) Определить оптимальную стратегию при известном векторе P вероятностей состояний спроса.

2. Торговый холдинг решил провести рекламную кампанию «подарок за покупку». Было выбрано 4 возможных варианта подарка: А, Б, В и Г. Затраты на данную кампанию зависят от покупательской активности в период проведения акции. Отдел маркетинга прогнозирует 4 возможных варианта активности потребителей: С1, С2, С3, С4. Затраты по каждому варианту подарка в зависимости от варианта активности представлены в табл. 2.

а) Используя критерии Лапласа, Вальда, метод максимального оптимизма, Сэвиджа, Гурвица при $\alpha = p$, принять оптимальное решение по выбору подарка для данной компании.

б) Определить оптимальную стратегию при известном векторе P вероятностей состояний активности покупателей.

ВАРИАНТ 1

Таблица 1

	C1	C2	C3	C4
A	115	121	123	130
Б	105	110	120	130
В	110	120	135	140
Г	118	125	128	140

$$\rho = 0.4; P = (0.2, 0.3, 0.1, 0.4)$$

Таблица 2

	C1	C2	C3	C4
A	23	32	34	40
Б	30	33	35	39
В	25	34	35	40
Г	28	32	38	40

$$\rho = 0.8; P = (0.3, 0.4, 0.2, 0.1)$$

ВАРИАНТ 2

Таблица 1

	C1	C2	C3	C4
A	105	123	130	141
Б	105	110	125	130
В	115	120	125	135
Г	103	105	125	140

$$\rho = 0.6; P = (0.3, 0.2, 0.2, 0.3)$$

Таблица 2

	C1	C2	C3	C4
A	15	21	23	30
Б	11	22	33	36
В	10	20	35	40
Г	18	25	28	40

$$\rho = 0.4; P = (0.2, 0.4, 0.2, 0.2)$$

ВАРИАНТ 3

Таблица 1

	C1	C2	C3	C4
A	104	105	123	133
Б	105	110	127	130
В	105	108	120	130
Г	110	114	120	125

$$p = 0.7; P = (0.1, 0.4, 0.3, 0.2)$$

Таблица 2

	C1	C2	C3	C4
A	12	23	32	37
Б	15	20	30	35
В	10	22	35	37
Г	14	23	28	40

$$p = 0.3; P = (0.2, 0.4, 0.1, 0.3)$$

ВАРИАНТ 4

Таблица 1

	C1	C2	C3	C4
A	105	108	125	134
Б	110	113	120	125
В	100	110	125	135
Г	105	106	122	128

$$p = 0.3; P = (0.2, 0.3, 0.4, 0.1)$$

Таблица 2

	C1	C2	C3	C4
A	12	23	30	38
Б	10	19	32	40
В	11	20	35	40
Г	18	25	28	35

$$p = 0.7; P = (0.2, 0.4, 0.1, 0.3)$$

ВАРИАНТ 5

Таблица 1

	C1	C2	C3	C4
A	106	123	125	134
Б	110	115	123	140
В	112	120	136	138
Г	115	120	125	145

$$p = 0.8; P = (0.4, 0.3, 0.1, 0.2)$$

Таблица 2

	C1	C2	C3	C4
A	12	23	25	32
Б	15	19	20	30
В	11	20	35	40
Г	18	25	28	38

$$p = 0.2; P = (0.1, 0.2, 0.3, 0.4)$$

ВАРИАНТ 6

Таблица 1

	C1	C2	C3	C4
A	112	115	135	142
Б	102	125	135	140
В	105	123	136	138
Г	104	114	134	144

$$p = 0.3; P = (0.3, 0.2, 0.4, 0.1)$$

Таблица 2

	C1	C2	C3	C4
A	11	21	26	30
Б	10	17	27	33
В	10	20	25	34
Г	11	15	28	40

$$p = 0.7; P = (0.1, 0.3, 0.2, 0.4)$$

ВАРИАНТ 7

Таблица 1

	С1	С2	С3	С4
А	105	125	132	142
Б	107	128	135	138
В	107	111	130	146
Г	103	123	132	143

$$p = 0.4; P = (0.2, 0.3, 0.1, 0.4)$$

Таблица 2

	С1	С2	С3	С4
А	13	22	31	40
Б	10	25	32	39
В	12	23	32	41
Г	11	24	34	39

$$p = 0.6; P = (0.1, 0.3, 0.2, 0.4)$$

ВАРИАНТ 8

Таблица 1

	С1	С2	С3	С4
А	102	122	124	140
Б	110	116	127	143
В	112	115	132	142
Г	112	114	138	140

$$p = 0.4; P = (0.4, 0.1, 0.1, 0.3)$$

Таблица 2

	С1	С2	С3	С4
А	12	22	34	40
Б	10	16	27	43
В	12	25	32	42
Г	12	24	38	40

$$p = 0.7; P = (0.2, 0.3, 0.4, 0.1)$$

ВАРИАНТ 9

Таблица 1

	C1	C2	C3	C4
A	112	115	122	145
Б	102	122	132	136
В	112	114	132	142
	103	112	134	139

$$p = 0.3; P = (0.1, 0.3, 0.2, 0.4)$$

Таблица 2

	C1	C2	C3	C4
A	11	19	26	39
Б	10	23	33	37
В	12	25	30	38
Г	12	21	35	37

$$p = 0.8; P = (0.2, 0.4, 0.1, 0.3)$$

ВАРИАНТ 10

Таблица 1

	C1	C2	C3	C4
A	103	110	123	140
Б	102	123	132	134
В	102	113	132	141
Г	121	123	128	130

$$p = 0.7; P = (0.2, 0.1, 0.3, 0.4)$$

Таблица 2

	C1	C2	C3	C4
A	10	25	29	38
Б	13	21	33	37
В	12	22	32	39
Г	13	24	30	36

$$p = 0.3; P = (0.3, 0.1, 0.4, 0.2)$$