

The matrix game is given as:

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

Let's consider the behavior of PLAYER A:

$$z = x_1 + x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \geq v \\ x_1 + 3x_2 \geq v \\ 5x_1 + 4x_2 \geq v \\ 3x_1 + 0,5x_2 \geq v \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Let's exclude the game price and take new variables (step 1):

$$z = v \cdot \left(\frac{x_1}{v} + \frac{x_2}{v} \right) \rightarrow \min$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 2 \frac{x_1}{v} + \frac{x_2}{v} \geq \frac{v}{v} \\ \frac{x_1}{v} + 3 \frac{x_2}{v} \geq \frac{v}{v} \\ 5 \frac{x_1}{v} + 4 \frac{x_2}{v} \geq \frac{v}{v} \\ 3 \frac{x_1}{v} + 0,5 \frac{x_2}{v} \geq \frac{v}{v} \\ \frac{x_1}{v} + \frac{x_2}{v} = \frac{1}{v} \\ \frac{x_1}{v} \geq 0, \frac{x_2}{v} \geq 0. \end{array} \right.$$

Let's exclude the game price and take new variables (step 2):

$$F = p_1 + p_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 2p_1 + p_2 \geq 1 \\ p_1 + 3p_2 \geq 1 \\ 5p_1 + 4p_2 \geq 1 \\ 5p_1 + 4p_2 \geq 1 \\ p_1 + p_2 = \frac{1}{v} \\ p_1 \geq 0, p_2 \geq 0. \end{cases}$$

Let's find optimal solution in EXCEL.

15						
16	step 1			Fmin		
17	OF	1	1			
18						
19	Variables	p1	p2			
20		0	0			
21						
22		2	1	>=		1
23		1	3	>=		1
24		5	4	>=		1
25		3	0,5	>=		1

26						
29	step 2			Fmin		
30	OF	1	1	=C30*\$C\$33+D30*\$D\$33		
31						
32	Variables	p1	p2			
33		0	0			
34						
35		2	1	>=		1
36		1	3	>=		1
37		5	4	>=		1
38		3	0,5	>=		1

40						
41	step 3			Fmin		
42	OF	1	1	0		
43						
44	Variables	p1	p2			
45		0	0			
46						
47		2	1	=C47*\$C\$45+D47*\$D\$45		
48		1	3	0 >=		1
49		5	4	0 >=		1
50		3	0,5	0 >=		1

GM - Microsoft Excel (Сбой активации продукта)

Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид

Из Access Из Интернета Из других источников Существующие подключения Обновить все Подключения

Подключения Подключения

Получение внешних данных

Очистить Проверка данных Консолидация

Сортировка

Поиск решения

Анализ

Э55 =C55*\$C\$58+D55*\$D\$58

	A	B	C	D	E	F	G
43							
44		Variables	p1	p2			
45			0	0			
46							
47			2	1	0 >=	1	
48			1	3	0 >=	1	
49			5	4	0 >=	1	
50			3	0,5	0 >=	1	
51							
52							
53							
54	step 4				Fmin		
55		OF	1	1	0		
56							
57		Variables	p1	p2			
58			0	0			
59							
60			2	1	0 >=	1	
61			1	3	0 >=	1	
62			5	4	0 >=	1	
63			3	0,5	0 >=	1	
64							
65							
66							

step 4

OF

Variables

p1

p2

0

0

2

1

0 >=

1

1

3

0 >=

1

5

4

0 >=

1

3

0,5

0 >=

1

Справка

Найти решение

Закреть

Параметры поиска решения

Оптимизировать целевую функцию: E55

До: Максимум Минимум Значения: 0

Изменяя ячейки переменных: \$C\$58:\$D\$58

В соответствии с ограничениями:

\$C\$58:\$D\$58 >= 0
\$E\$60:\$E\$63 >= \$G\$60:\$G\$63

Добавить

Изменить

Удалить

Сбросить

Загрузить/сохранить

Сделать переменные без ограничений неотрицательными

Выберите метод решения: Поиск решения линейных задач симплекс-методом

Параметры

Метод решения

Для гладких нелинейных задач используйте поиск решения нелинейных задач методом ОПГ, для линейных задач - поиск решения линейных задач симплекс-методом, а для негладких задач - эволюционный поиск решения.

Лист3 Лист4

Укажите

7°C

17:58

12.11.2021

53							
54	step 4			Fmin			
55	OF	1	1	0,6			
56							
57	Variables	p1	p2				
58		0,4	0,2				
59							
60		2	1	1 >=		1	
61		1	3	1 >=		1	
62		5	4	2,8 >=		1	
63		3	0,5	1,3 >=		1	

Let's find v, x1 and x2:

1/v = p1+p2 =	0,6	
v =	1 2/3	
xi=pi * v	x1	x2
	2/3	1/3

We can compare:

$$X_{opt} = (x_1, x_2) = \left(\frac{2}{3}, \frac{1}{3} \right)$$

$$v = 2 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 = 2 \cdot \frac{2}{3} + 1 \cdot \frac{1}{3} = \frac{5}{3} \text{ (units of money)}$$

Let's consider the behavior B:

$$z = y_1 + y_2 + y_3 + y_4 \rightarrow \max$$
$$\begin{cases} 2y_1 + y_2 + 5y_3 + 3y_4 \leq \nu \\ y_1 + 3y_2 + 4y_3 + 0,5y_4 \leq \nu \\ y_1 + y_2 + y_3 + y_4 = 1 \\ y_1, y_2, y_3, y_4 \geq 0. \end{cases}$$

Transform this system:

$$F = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 \rightarrow \max$$
$$\begin{cases} 2q_1 + q_2 + 5q_3 + 3q_4 \leq 1 \\ q_1 + 3q_2 + 4q_3 + 0,5q_4 \leq 1 \\ q_1 + q_2 + q_3 + q_4 = \frac{1}{\nu} \\ q_1, q_2, q_3, q_4 \geq 0. \end{cases}$$

Let's solve it in EXCEL

step 1						Fmax		
	OF	1	1	1	1			
	Variables	q1	q2	q3	q4			
		0	0	0	0			
		2	1	5	3		<=	1
		1	3	4	0,5		<=	1

28								
29	step 2					Fmax		
30	OF	1	1	1	1	=C30*\$C\$33+D30*\$D\$33+E30*\$E\$33+F30*\$F\$33		
31								
32	Variables	q1	q2	q3	q4			
33		0	0	0	0			
34								
35		2	1	5	3		<=	1
36		1	3	4	0,5		<=	1

29	step 2					Fmax		
30	OF	1	1	1	1	0		
31								
32	Variables	q1	q2	q3	q4			
33		0	0	0	0			
34								
35		2	1	5	3	0	<=	1
36		1	3	4	0,5	0	<=	1

GM - Microsoft Excel (CSOй активации продукта)

Файл Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид

Получение внешних данных Подключения Сортировка и фильтр

Исходная формула: $=C30*\$C\$33+D30*\$D\$33+E30*\$E\$33+F30*\$F\33

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
25			1	3	4	0,5		<=	
26									
27									
28									
29	step 2						Fmax		
30		OF	1	1	1	1	0		
31									
32		Variables	q1	q2	q3	q4			
33			0	0	0	0			
34									
35			2	1	5	3	0	<=	
36			1	3	4	0,5	0	<=	
37									
38									
39									
40									
41									
42									
43									
44									
45									
46									
47									
48									

Исходная формула: $=C30*\$C\$33+D30*\$D\$33+E30*\$E\$33+F30*\$F\33

Исходные значения: 1, 3, 4, 0,5

step 2

OF: 1, 1, 1, 1, 0

Variables: q1, q2, q3, q4

Constraints: 0, 0, 0, 0

Constraints: 2, 1, 5, 3, 0 <=

Constraints: 1, 3, 4, 0,5, 0 <=

Метод решения: Поиск решения линейных задач симплекс-методом

Найти решение

$1/v = q_1+q_2+q_3+q_4 =$	0,6			
$v=$	$1\ 2/3$			
$y_i=q_i \cdot v$	y_1	y_2	y_3	y_4
	$2/3$	$1/3$	0	0

We can compare:

$$Y_{opt} = (y_1, y_2, y_3, y_4) = \left(\frac{2}{3}, \frac{1}{3}, 0, 0 \right)$$

$$v = 2 \cdot y_1 + 1 \cdot y_2 = 2 \cdot \frac{2}{3} + 1 \cdot \frac{1}{3} = \frac{5}{3} \quad (\text{units of money}).$$