

**Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)**

**Факультет информационных технологий и прикладной
математики**

Кафедра вычислительной математики и программирования

Лабораторная работа №2 по курсу «Методы оптимизации»

Студентка: А. А. Довженко
Преподаватель: Т. И. Короткова
Группа: М8О-307Б
Дата:
Оценка:
Подпись:

Москва, 2019

1 Задача о перевозках

Проект 'Задачи линейного программирования (LPTS)'

Лабораторный практикум: задачи линейного программирования

Задача о перевозках

Авиакомпания "Могол" по заказу армии должна перевезти на некотором участке ровно b_1 солдат. В распоряжении авиакомпании имеется два типа самолетов, которые можно использовать для перевозки. Самолет первого типа перевозит a_{11} пассажиров и имеет экипаж a_{21} человек. Самолет второго типа перевозит a_{12} пассажиров и имеет экипаж a_{22} человек. Эксплуатация самолета первого типа стоит c_1 у.е., а второго - c_2 у.е. Определить, сколько самолетов каждого типа надо использовать из условия минимума стоимости перевозки, если для формирования экипажей компания имеет не более чем b_2 человек.

Построение математической модели задачи

Укажите, какие величины нужно найти в данной задаче

Стоимость одного перелета
 Число человек, которых нужно перевести
 Число самолетов первого типа
 Число человек для формирования экипажа
 Число самолетов второго типа

Укажите, на какие ресурсы в данной задаче будут наложены ограничения

Число членов экипажа
 Общее число самолетов
 Число перевозимых пассажиров
 Стоимость перевозки
 Время перелета

Укажите принцип поиска оптимального решения

Максимизировать объем перевозки
 Минимизировать число используемых самолетов

Ошибки пользователя: 7

Проект 'Задачи линейного программирования (LPTS)'

Лабораторный практикум: задачи линейного программирования

Задача о перевозках

Авиакомпания "Могол" по заказу армии должна перевезти на некотором участке ровно b_1 солдат. В распоряжении авиакомпании имеется два типа самолетов, которые можно использовать для перевозки. Самолет первого типа перевозит a_{11} пассажиров и имеет экипаж a_{21} человек. Самолет второго типа перевозит a_{12} пассажиров и имеет экипаж a_{22} человек. Эксплуатация самолета первого типа стоит c_1 у.е., а второго - c_2 у.е. Определить, сколько самолетов каждого типа надо использовать из условия минимума стоимости перевозки, если для формирования экипажей компания имеет не более чем b_2 человек.

Минимизировать стоимость перевозки
 Минимизировать время перелета
 Минимизировать число членов экипажа

Для записи задачи укажите

Число переменных: 2

Число ограничений, определяемых содержанием задачи, без учета ограничений на неотрицательность переменных: 2

Нужно ли найти целочисленное решение? Да Нет

Запишите математическую модель задачи

x_1 -число самолетов первого типа
 x_2 -число самолетов второго типа

Запишите функцию, описывающую стоимость перелета

$f(x) = c_1 \boxed{x_1} + c_2 \boxed{x_2} \rightarrow \boxed{\min}$

Запишите ограничение на число пассажиров

$a_{11} \boxed{x_1} + a_{12} \boxed{x_2} = \boxed{b_1}$

Запишите ограничение на число членов экипажа

Ошибки пользователя: 7

Проект 'Задачи линейного программирования (LPTS)'

Лабораторный практикум: задачи линейного программирования

Задача о перевозках

Авиакомпания "Могол" по заказу армии должна перевезти на некотором участке ровно b_1 солдат. В распоряжении авиакомпании имеется два типа самолетов, которые можно использовать для перевозки. Самолет первого типа перевозит a_{11} пассажиров и имеет экипаж a_{21} человек. Самолет второго типа перевозит a_{12} пассажиров и имеет экипаж a_{22} человек. Эксплуатация самолета первого типа стоит c_1 у.е., а второго - c_2 у.е. Определить, сколько самолетов каждого типа надо использовать из условия минимума стоимости перевозки, если для формирования экипажей компания имеет не более чем b_2 человек.

Текущая задача

$$f(x) = -4x_1 - 8x_2 + 0x_3 - Mx_4 + 0x_5 \rightarrow \max$$

$$30x_1 + 67x_2 + 0x_3 + 1x_4 + 0x_5 = 700$$

$$3x_1 + 5x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 0x_5 = 80$$

$$27x_1 + 62x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 1x_5 = 647$$

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_3 \geq 0; x_4 \geq 0; x_5 \geq 0.$$

Запишите ограничение на число членов экипажа

$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 \leq b_2$

Запишите ограничения, определяющие знаки переменных

$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_1, x_2$ целые.

Внимательно прочитав задачу, заполните значения коэффициентов

Название	Значение	Мин значение	Макс значение	Описание
c_1	4	4	8	Стоимость эксплуатации самолета первого типа (тыс.у.е.)
c_2	8	8	12	Стоимость эксплуатации самолета второго типа (тыс. у.е.)
b_1	700	Фиксировано		Общее количество перевозимых человек
b_2	80	Фиксировано		Максимальное общее число человек экипажа
a_{11}	30	Фиксировано		Вместимость самолетов первого типа
a_{21}	3	Фиксировано		Экипаж самолета первого типа
a_{12}	67	Фиксировано		Вместимость самолетов второго типа

Ошибки пользователя: 7

Проект 'Задачи линейного программирования (LPTS)'

Лабораторный практикум: задачи линейного программирования

Задача о перевозках

Авиакомпания "Могол" по заказу армии должна перевезти на некотором участке ровно b_1 солдат. В распоряжении авиакомпании имеется два типа самолетов, которые можно использовать для перевозки. Самолет первого типа перевозит a_{11} пассажиров и имеет экипаж a_{21} человек. Самолет второго типа перевозит a_{12} пассажиров и имеет экипаж a_{22} человек. Эксплуатация самолета первого типа стоит c_1 у.е., а второго - c_2 у.е. Определить, сколько самолетов каждого типа надо использовать из условия минимума стоимости перевозки, если для формирования экипажей компания имеет не более чем b_2 человек.

Текущая задача

$$f(x) = -4x_1 - 8x_2 + 0x_3 - Mx_4 + 0x_5 \rightarrow \max$$

$$30x_1 + 67x_2 + 0x_3 + 1x_4 + 0x_5 = 700$$

$$3x_1 + 5x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 0x_5 = 80$$

$$27x_1 + 62x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 1x_5 = 647$$

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_3 \geq 0; x_4 \geq 0; x_5 \geq 0.$$

Коэффициенты в ограничениях исходной задачи могли быть преобразованы

Текущая математическая модель

$$f(x) = 4x_1 + 8x_2 \rightarrow \min$$

$$30x_1 + 67x_2 = 700$$

$$3x_1 + 5x_2 \leq 80$$

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_1, x_2 - целые.$$

Переход к методу Гомори

При решении задач методом Гомори решается последовательность задач без учета требований на целочисленность переменных.

Решение задач находится симплекс-методом. Если получаемое в результате решение является целочисленным, то процедура поиска заканчивается.

В противном случае формируется дополнительное ограничение (ограничение Гомори), трансформирующее множество допустимых решений, и процедура поиска продолжается.

Для решения задачи симплекс-методом укажите:

Верно ли, что все правые части ограничений неотрицательные? Да Нет

Верно ли, что все переменные неотрицательные? Да Нет

Ошибки пользователя: 7

Проект 'Задачи линейного программирования (LPTS)'

Лабораторный практикум: задачи линейного программирования

Задача о перевозках

Авиакомпания "Могол" по заказу армии должна перевезти на некотором участке ровно b_1 солдат. В распоряжении авиакомпании имеется два типа самолетов, которые можно использовать для перевозки. Самолет первого типа перевозит a_{11} пассажиров и имеет экипаж a_{21} человек. Самолет второго типа перевозит a_{12} пассажиров и имеет экипаж a_{22} человек. Эксплуатация самолета первого типа стоит c_1 у.е., а второго - c_2 у.е. Определить, сколько самолетов каждого типа надо использовать из условия минимума стоимости перевозки, если для формирования экипажей компания имеет не более чем b_2 человек.

Текущая задача

$$f(x) = -4x_1 - 8x_2 + 0x_3 - Mx_4 + 0x_5 \rightarrow \max$$

$$30x_1 + 67x_2 + 0x_3 + 1x_4 + 0x_5 = 700$$

$$3x_1 + 5x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 0x_5 = 80$$

$$27x_1 + 62x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 1x_5 = 647$$

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_3 \geq 0; x_4 \geq 0; x_5 \geq 0.$$

Перейдите к задаче максимизации

$f(x) = -4x_1 - 8x_2 \rightarrow \max$
 $30x_1 + 67x_2 = 700$
 $3x_1 + 5x_2 \leq 80$
 $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0.$

Верно ли, что все коэффициенты в ограничениях целочисленные? Да Нет

Верно ли, что задача приведена в каноническому виду? Да Нет

Сформируйте каноническую задачу, вводя дополнительные переменные

Число переменных в канонической задаче: 3

Число ограничений без учета ограничений на неотрицательность переменных: 2

Введите задачу с дополнительными переменными

$f(x) = -4x_1 - 8x_2 + 0x_3 \rightarrow \max$
 $30x_1 + 67x_2 + 0x_3 = 700$
 $3x_1 + 5x_2 + 1x_3 = 80$
 $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_3 \geq 0.$

Верно ли, что нужен переход к М-задаче? Да Нет

[К выбору задачи](#) [Восстановить панели](#) [Свернуть панели](#) [Помощь](#) [Выход](#)

Ошибки пользователя: 7

Проект 'Задачи линейного программирования (LPTS)'

Лабораторный практикум: задачи линейного программирования

Задача о перевозках

Авиакомпания "Могол" по заказу армии должна перевезти на некотором участке ровно b_1 солдат. В распоряжении авиакомпании имеется два типа самолетов, которые можно использовать для перевозки. Самолет первого типа перевозит a_{11} пассажиров и имеет экипаж a_{21} человек. Самолет второго типа перевозит a_{12} пассажиров и имеет экипаж a_{22} человек. Эксплуатация самолета первого типа стоит c_1 у.е., а второго - c_2 у.е. Определить, сколько самолетов каждого типа надо использовать из условия минимума стоимости перевозки, если для формирования экипажей компания имеет не более чем b_2 человек.

Текущая задача

$$f(x) = -4x_1 - 8x_2 + 0x_3 - Mx_4 + 0x_5 \rightarrow \max$$

$$30x_1 + 67x_2 + 0x_3 + 1x_4 + 0x_5 = 700$$

$$3x_1 + 5x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 0x_5 = 80$$

$$27x_1 + 62x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 1x_5 = 647$$

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_3 \geq 0; x_4 \geq 0; x_5 \geq 0.$$

Число переменных в М-задаче: 4

Число ограничений без учета ограничений на неотрицательность переменных: 2

Введите М-задачу

$f(x) = -4x_1 - 8x_2 + 0x_3 - Mx_4 \rightarrow \max$
 $30x_1 + 67x_2 + 0x_3 + 1x_4 = 700$
 $3x_1 + 5x_2 + 1x_3 + 0x_4 = 80$
 $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_3 \geq 0; x_4 \geq 0.$

Решение канонической задачи симплекс-методом

Выберите базисные переменные

x1 x2 x3 x4

C_{iB}	BII	BR	x_1	x_2	x_3	x_4	BR/a_{ir}	C_j
-M	x_4	700	30	67	0	1	$10\frac{30}{67}$	
0	x_3	80	3	5	1	0	16	

[К выбору задачи](#) [Восстановить панели](#) [Свернуть панели](#) [Помощь](#) [Выход](#)

Ошибки пользователя: 7

Проект 'Задачи линейного программирования (LPTS)'

Лабораторный практикум: задачи линейного программирования

Задача о перевозках

Авиакомпания "Могол" по заказу армии должна перевезти на некотором участке на некоторм участке ровно b_1 солдат. В распоряжении авиакомпании имеется два типа самолетов, которые можно использовать для перевозки. Самолет первого типа перевозит a_{11} пассажиров и имеет экипаж a_{21} человек. Самолет второго типа перевозит a_{12} пассажиров и имеет экипаж a_{22} человек. Эксплуатация самолета первого типа стоит c_1 у.е., а второго - c_2 у.е. Определить, сколько самолетов каждого типа надо использовать из условия минимума стоимости перевозки, если для формирования экипажа компания имеет не более чем b_2 человек.

Текущая задача

$$f(x) = -4x_1 - 8x_2 + 0x_3 - Mx_4 + 0x_5 \rightarrow \max$$

$$30x_1 + 67x_2 + 0x_3 + 1x_4 + 0x_5 = 700$$

$$3x_1 + 5x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 0x_5 = 80$$

$$27x_1 + 62x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 1x_5 = 647$$

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_3 \geq 0; x_4 \geq 0; x_5 \geq 0.$$

Решение канонической задачи симплекс-методом

Выберите базисные переменные

x1 x2 x3 x4

	-4	-8	0	-M	Cj		
CiB	BП	БР	x1	x2	x3	x4	БР/aIr
-M	x4	700	30	67	0	1	$10\frac{30}{67}$
0	x3	80	3	5	1	0	16
			-30M	-67M	0	-M	Zj
			$30M - 4$	$67M - 8$	0	0	Δ_j

Продолжить вычисления симплекс-методом? Да Нет

Номер переменной, вводимой в базис

Номер переменной, выводимой из базиса

[К выбору задачи](#) [Восстановить панели](#) [Свернуть панели](#) [Помощь](#) [Выход](#)

Ошибки пользователя: 7

Проект 'Задачи линейного программирования (LPTS)'

Лабораторный практикум: задачи линейного программирования

Задача о перевозках

Авиакомпания "Могол" по заказу армии должна перевезти на некотором участке на некоторм участке ровно b_1 солдат. В распоряжении авиакомпании имеется два типа самолетов, которые можно использовать для перевозки. Самолет первого типа перевозит a_{11} пассажиров и имеет экипаж a_{21} человек. Самолет второго типа перевозит a_{12} пассажиров и имеет экипаж a_{22} человек. Эксплуатация самолета первого типа стоит c_1 у.е., а второго - c_2 у.е. Определить, сколько самолетов каждого типа надо использовать из условия минимума стоимости перевозки, если для формирования экипажа компания имеет не более чем b_2 человек.

Текущая задача

$$f(x) = -4x_1 - 8x_2 + 0x_3 - Mx_4 + 0x_5 \rightarrow \max$$

$$30x_1 + 67x_2 + 0x_3 + 1x_4 + 0x_5 = 700$$

$$3x_1 + 5x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 0x_5 = 80$$

$$27x_1 + 62x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 1x_5 = 647$$

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_3 \geq 0; x_4 \geq 0; x_5 \geq 0.$$

	-4	-8	0	-M	Cj		
CiB	BП	БР	x1	x2	x3	x4	БР/aIr
-8	x2	$10\frac{30}{67}$	$\frac{30}{67}$	1	0	$\frac{1}{67}$	
0	x3	$27\frac{51}{67}$	$\frac{51}{67}$	0	1	$-\frac{5}{67}$	
			$-3\frac{39}{67}$	-8	0	$-\frac{8}{67}$	Zj
			$-\frac{28}{67}$	0	0	$-M + \frac{8}{67}$	Δ_j

Продолжить вычисления симплекс-методом? Да Нет

Верно ли, что задача имеет решение? Да Нет

Верно ли, что решение единственное? Да Нет

Верно ли, что решение целочисленное? Да Нет

[К выбору задачи](#) [Восстановить панели](#) [Свернуть панели](#) [Помощь](#) [Выход](#)

Ошибки пользователя: 7

Проект 'Задачи линейного программирования (LPTS)'

Лабораторный практикум: задачи линейного программирования

Задача о перевозках

Авиакомпания "Могол" по заказу армии должна перевезти на некотором участке ровно b_1 солдат. В распоряжении авиакомпании имеется два типа самолетов, которые можно использовать для перевозки. Самолет первого типа перевозит a_{11} пассажиров и имеет экипаж a_{21} человек. Самолет второго типа перевозит a_{12} пассажиров и имеет экипаж a_{22} человек. Эксплуатация самолета первого типа стоит c_1 у.е., а второго - c_2 у.е. Определить, сколько самолетов каждого типа надо использовать из условия минимума стоимости перевозки, если для формирования экипажей компания имеет не более чем b_2 человек.

Текущая задача

$$f(x) = -4x_1 - 8x_2 + 0x_3 - Mx_4 + 0x_5 \rightarrow \max$$

$$30x_1 + 67x_2 + 0x_3 + 1x_4 + 0x_5 = 700$$

$$3x_1 + 5x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 0x_5 = 80$$

$$27x_1 + 62x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 1x_5 = 647$$

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_3 \geq 0; x_4 \geq 0; x_5 \geq 0.$$

Построение дополнительного ограничения Гомори

Введите номер базисной переменной из той строки симплекс-таблицы, по которой составляется ограничение Гомори (выберите первую строку с наибольшей дробной частью; если дробные части одинаковые, выберите первую при движении по таблице сверху вниз): 3

Введите коэффициенты ограничения Гомори (без целых частей)

$$\frac{51}{67}x_1 + 0x_2 + 0x_3 + \frac{62}{67}x_4 \geq \frac{51}{67}$$

Используя ограничения в канонической задаче...

$$30x_1 + 67x_2 + 0x_3 + 1x_4 = 700$$

$$3x_1 + 5x_2 + 1x_3 + 0x_4 = 80$$

...с начальными базисными переменными x_4, x_5 , решаемой симплекс-методом, записываем выражение начальных базисных переменных через остальные:

$$x_4 = -30x_1 - 67x_2 + 700$$

$$x_5 = -3x_1 - 5x_2 + 80$$

Подставляя найденные выражения для начальных базисных переменных в неравенство Гомори, получаем:

$$27x_1 + 62x_2 + 0x_3 + 0x_4 \leq 647$$

Новая задача

Ошибки пользователя: 7

Проект 'Задачи линейного программирования (LPTS)'

Лабораторный практикум: задачи линейного программирования

Задача о перевозках

Авиакомпания "Могол" по заказу армии должна перевезти на некотором участке ровно b_1 солдат. В распоряжении авиакомпании имеется два типа самолетов, которые можно использовать для перевозки. Самолет первого типа перевозит a_{11} пассажиров и имеет экипаж a_{21} человек. Самолет второго типа перевозит a_{12} пассажиров и имеет экипаж a_{22} человек. Эксплуатация самолета первого типа стоит c_1 у.е., а второго - c_2 у.е. Определить, сколько самолетов каждого типа надо использовать из условия минимума стоимости перевозки, если для формирования экипажей компания имеет не более чем b_2 человек.

Текущая задача

$$f(x) = -4x_1 - 8x_2 + 0x_3 - Mx_4 + 0x_5 \rightarrow \max$$

$$30x_1 + 67x_2 + 0x_3 + 1x_4 + 0x_5 = 700$$

$$3x_1 + 5x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 0x_5 = 80$$

$$27x_1 + 62x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 1x_5 = 647$$

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_3 \geq 0; x_4 \geq 0; x_5 \geq 0.$$

Новая задача

Ошибки пользователя: 7

Проект 'Задачи линейного программирования (LPTS)'

Лабораторный практикум: задачи линейного программирования

Задача о перевозках

Решение новой задачи симплекс-методом

C_{iB}	$B\Pi$	BR	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	BR/a_{ir}	C_j
$-M$	x_4	700	30	67	0	1	0	$10\frac{30}{67}$	
0	x_3	80	3	5	1	0	0	16	
0	x_5	647	27	62	0	0	1	$10\frac{27}{62}$	

Ошибки пользователя: 7

Проект "Задачи линейного программирования (LPTS)"

Лабораторный практикум: задачи линейного программирования

Задача о перевозках

Авиакомпания "Могол" по заказу армии должна перевезти на некотором участке ровно b_1 солдат. В распоряжении авиакомпании имеется два типа самолетов, которые можно использовать для перевозки. Самолет первого типа перевозит a_{11} пассажиров и имеет экипаж a_{21} человек. Самолет второго типа перевозит a_{12} пассажиров и имеет экипаж a_{22} человек. Эксплуатация самолета первого типа стоит c_1 у.е., а второго - c_2 у.е. Определить, сколько самолетов каждого типа надо использовать из условия минимума стоимости перевозки, если для формирования экипажей компания имеет не более чем b_2 человек.

Текущая задача

$$f(x) = -4x_1 - 8x_2 + 0x_3 - Mx_4 + 0x_5 \rightarrow \max$$

$$30x_1 + 67x_2 + 0x_3 + 1x_4 + 0x_5 = 700$$

$$3x_1 + 5x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 0x_5 = 80$$

$$27x_1 + 62x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 1x_5 = 647$$

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_3 \geq 0; x_4 \geq 0; x_5 \geq 0.$$

	- 30 M	- 67 M	0	- M	0	Z_j
	30 M - 4	67 M - 8	0	0	0	Δ_j

Продолжить вычисления симплекс-методом? Да Нет

Номер переменной, вводимой в базис: 2

Номер переменной, выводимой из базиса: 5

C_{ijB}	БП	БР	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	БР/a_{ir}
- M	x_4	$\frac{51}{62}$	$\frac{51}{62}$	0	0	1	$-\frac{5}{62}$	1
0	x_3	$27\frac{51}{62}$	$\frac{51}{62}$	0	1	0	$-\frac{5}{62}$	$33\frac{14}{17}$
- 8	x_2	$10\frac{27}{62}$	$\frac{27}{62}$	1	0	0	$\frac{1}{62}$	$23\frac{26}{27}$
		$51x_1 - 3\frac{15}{31}$	- 8	0	0	$-\frac{5}{62}x_1 - 4$	0	

Ошибки пользователя: 7

Проект "Задачи линейного программирования (LPTS)"

Лабораторный практикум: задачи линейного программирования

Задача о перевозках

Авиакомпания "Могол" по заказу армии должна перевезти на некотором участке ровно b_1 солдат. В распоряжении авиакомпании имеются два типа самолетов, которые можно использовать для перевозки. Самолет первого типа перевозит a_{11} пассажиров и имеет экипаж a_{21} человек. Самолет второго типа перевозит a_{12} пассажиров и имеет экипаж a_{22} человек. Эксплуатация самолета первого типа стоит c_1 у.е., а второго - c_2 у.е. Определить, сколько самолетов каждого типа надо использовать из условия минимума стоимости перевозки, если для формирования экипажей компания имеет не более чем b_2 человек.

Текущая задача

$$f(x) = -4x_1 - 8x_2 + 0x_3 - Mx_4 + 0x_5 \rightarrow \max$$

$$30x_1 + 67x_2 + 0x_3 + 1x_4 + 0x_5 = 700$$

$$3x_1 + 5x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 0x_5 = 80$$

$$27x_1 + 62x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 1x_5 = 647$$

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_3 \geq 0; x_4 \geq 0; x_5 \geq 0.$$

	$-\frac{51}{62}M - 3\frac{15}{31}$	- 8	0	- M	$1\frac{5}{62}M - \frac{4}{31}$	Z_j
	$\frac{51}{62}M - \frac{16}{31}$	0	0	0	$-1\frac{5}{62}M + \frac{4}{31}$	Δ_j

Продолжить вычисления симплекс-методом? Да Нет

Номер переменной, вводимой в базис: 1

Номер переменной, выводимой из базиса: 4

C_{ijB}	БП	БР	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	БР/a_{ir}
- 4	x_1	1	1	0	0	$1\frac{11}{51}$	$-1\frac{16}{51}$	
0	x_3	27	0	0	1	- 1	1	
- 8	x_2	10	0	1	0	$-\frac{9}{17}$	$\frac{10}{17}$	
		$-\frac{51}{62}M - 3\frac{15}{31}$	- 8	0	- M	$1\frac{5}{62}M - \frac{4}{31}$	Δ_j	

Ошибки пользователя: 7

Проект 'Задачи линейного программирования (LPTS)'

Лабораторный практикум: задачи линейного программирования

Задача о перевозках

Авиакомпания "Могол" по заказу армии должна перевезти на некотором участке ровно b_1 солдат. В распоряжении авиакомпании имеется два типа самолетов, которые можно использовать для перевозки. Самолет первого типа перевозит a_{11} пассажиров и имеет экипаж a_{21} человек. Самолет второго типа перевозит a_{12} пассажиров и имеет экипаж a_{22} человек. Эксплуатация самолета первого типа стоит c_1 у.е., а второго - c_2 у.е. Определить, сколько самолетов каждого типа надо использовать из условия минимума стоимости перевозки, если для формирования экипажей компания имеет не более чем b_2 человек.

Текущая задача

$$f(x) = -4x_1 - 8x_2 + 0x_3 - Mx_4 + 0x_5 \rightarrow \max$$

$$30x_1 + 67x_2 + 0x_3 + 1x_4 + 0x_5 = 700$$

$$3x_1 + 5x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 0x_5 = 80$$

$$27x_1 + 62x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 1x_5 = 647$$

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_3 \geq 0; x_4 \geq 0; x_5 \geq 0.$$

-8	x_2	10	0	1	0	$-\frac{9}{17}$	$\frac{10}{17}$	
			-4	-8	0	$-\frac{32}{51}$	$\frac{28}{51}$	Z_j
			0	0	0	$-M + \frac{32}{51}$	$-\frac{28}{51}$	Δ_j

Продолжить вычисления симплекс-методом? Да Нет

Верно ли, что задача имеет решение? Да Нет

Верно ли, что решение единственное? Да Нет

Верно ли, что решение целочисленное? Да Нет

Запишите решение исходной задачи

$x_1 = 1$
 $x_2 = 10$

[Показать геометрическую интерпретацию](#)

Решение окончено. Спасибо.

[К выбору задачи](#) [Восстановить панели](#) [Свернуть панели](#) [Помощь](#) [Выход](#)

Ошибки пользователя: 7

2 Задача об аренде партии верблюдов

Лабораторный практикум: задачи линейного программирования

Задача об аренде партии верблюдов

Транспортная компания "Евфрат" для перевозки инжира из Багдада в Мекку использует одно- и двугорбых верблюдов. Двугорбый верблюд может перевезти за один переход a_{11} фунтов инжира, а одногорбый - a_{12} . За один переход двугорбый верблюд потребляет a_{21} кип сена и a_{22} ведер воды. Одногорбый верблюд потребляет a_{22} кип сена и a_{32} ведер воды. При это запас сена не может превысить b_1 кип, а запас питья - b_2 ведер воды. Все верблюды арендуются в Багдаде по цене c_1 пиастров за двугорбого и по цене c_2 пиастра за одногорбого верблюда. Определить, сколько двугорбых и одногорбых верблюдов следует арендовать, если компания должна перевезти более b_1 фунтов инжира и не превышать запас сена и воды.

Построение математической модели задачи

Укажите, какие величины нужно найти в данной задаче

Число одногорбых верблюдов
 Запас воды, необходимый для перехода
 Запас сена, необходимый для перехода
 Число двугорбых верблюдов
 Массу перевозимого инжира

Укажите, на какие ресурсы в данной задаче будут наложены ограничения

Число одногорбых верблюдов
 Запас воды, необходимый для перехода
 Число сена, необходимый для перехода
 Число двугорбых верблюдов
 Масса перевозимого инжира
 Плата за аренду верблюдов

Укажите принцип поиска оптимального решения

Максимизировать массу перевозимого инжира
 Минимизировать объем потребляемой воды

Текущая задача

$f(x) = 6x_1 + 3x_2 \rightarrow \min$

$$\begin{aligned} 2x_1 + 1x_2 &\geq 16 \\ 3x_1 + 2x_2 &\leq 20 \\ 10x_1 + 3x_2 &\leq 90 \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_1, x_2 &- целые. \end{aligned}$$

Лабораторный практикум: задачи линейного программирования

Задача об аренде партии верблюдов

Транспортная компания "Евфрат" для перевозки инжира из Багдада в Мекку использует одно- и двугорбых верблюдов. Двугорбый верблюд может перевезти за один переход a_{11} фунтов инжира, а одногорбый - a_{12} . За один переход двугорбый верблюд потребляет a_{21} кип сена и a_{22} ведер воды. Одногорбый верблюд потребляет a_{22} кип сена и a_{32} ведер воды. При это запас сена не может превысить b_1 кип, а запас питья - b_2 ведер воды. Все верблюды арендуются в Багдаде по цене c_1 пиастров за двугорбого и по цене c_2 пиастра за одногорбого верблюда. Определить, сколько двугорбых и одногорбых верблюдов следует арендовать, если компания должна перевезти более b_1 фунтов инжира и не превышать запас сена и воды.

Минимизировать затраты на аренду верблюдов
 Минимизировать объем потребляемого сена

Для записи задачи укажите

Число переменных:

Число ограничений, определяемых содержанием задачи, без учета ограничений на неотрицательность переменных:

Нужно ли найти целочисленное решение? Да Нет

Запишите математическую модель задачи

x_1 -число двугорбых верблюдов
 x_2 -число одногорбых верблюдов

Запишите функцию, описывающую арендную плату за верблюдов

$f(x) = \boxed{c_1}x_1 + \boxed{c_2}x_2 \rightarrow \boxed{\min}$

Запишите ограничение на массу перевозимого инжира

$\boxed{a_{11}}x_1 + \boxed{a_{12}}x_2 \geq \boxed{b_1}$

Запишите ограничение на запас воды

$\boxed{a_{31}}x_1 + \boxed{a_{32}}x_2 \leq \boxed{b_3}$

Запишите ограничение на запас сена

$\boxed{a_{21}}x_1 + \boxed{a_{22}}x_2 \leq \boxed{b_2}$

Текущая задача

$f(x) = 6x_1 + 3x_2 \rightarrow \min$

$$\begin{aligned} 2x_1 + 1x_2 &\geq 16 \\ 3x_1 + 2x_2 &\leq 20 \\ 10x_1 + 3x_2 &\leq 90 \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_1, x_2 &- целые. \end{aligned}$$

К выбору задачи **Восстановить панели** **Свернуть панели** **Помощь** **Выход**

Ошибки пользователя: 2

Проект 'Задачи линейного программирования (LPTS)'

Лабораторный практикум: задачи линейного программирования

Задача об аренде партии верблюдов

Транспортная компания "Евфрат" для перевозки инжира из Багдада в Мекку использует одно- и двугорбых верблюдов. Двугорбый верблюд может перевезти за один переход a_{11} фунтов инжира, а одногорбый - a_{12} . За один переход двугорбый верблюд потребляет a_{21} кип сена и a_{31} веддер воды. Одногорбый верблюд потребляет a_{22} кип сена и a_{32} веддер воды. При это запас сена не может превысить b_1 кип, а запас питья - b_2 веддер воды. Все верблюды арендуются в Багдаде по цене c_1 пиастров за двугорбого и по цене c_2 пиастра за одногорбого верблюда. Определить, сколько двугорбых и одногорбых верблюдов следует арендовать, если компания должна перевезти более b_1 фунтов инжира и b_2 веддеров воды.

Запишите ограничение на запас сена

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 \leq b_2$$

Запишите ограничения, определяющие знаки переменных

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_1, x_2 - целые.$$

Внимательно прочитав задачу, заполните значения коэффициентов

Название	Значение	Мин значение	Макс значение	Описание
c_1	6	6	8	Цена аренды двугорбых верблюдов
c_2	3	3	5	Цена аренды одногорбых верблюдов
b_1	8000	8000	10000	Количество перевозимого инжира
b_2	20	20	60	Максимальный запас питья
a_{11}	1000	Фиксируено		Количество инжира, перевозимое двугорбым верблюдом за один переход
a_{21}	3	Фиксируено		Потребление сена двугорбым верблюдом за один переход
a_{31}	100	Фиксируено		Потребление воды двугорбым верблюдом за один переход

Ошибки пользователя: 2

Проект 'Задачи линейного программирования (LPTS)'

Лабораторный практикум: задачи линейного программирования

Задача об аренде партии верблюдов

Транспортная компания "Евфрат" для перевозки инжира из Багдада в Мекку использует одно- и двугорбых верблюдов. Двугорбый верблюд может перевезти за один переход a_{11} фунтов инжира, а одногорбый - a_{12} . За один переход двугорбый верблюд потребляет a_{21} кип сена и a_{31} веддер воды. Одногорбый верблюд потребляет a_{22} кип сена и a_{32} веддер воды. При это запас сена не может превысить b_1 кип, а запас питья - b_2 веддер воды. Все верблюды арендуются в Багдаде по цене c_1 пиастров за двугорбого и по цене c_2 пиастра за одногорбого верблюда. Определить, сколько двугорбых и одногорбых верблюдов следует арендовать, если компания должна перевезти более b_1 фунтов инжира и b_2 веддеров воды.

Запись коэффициентов в ограничениях исходной задачи

03	700	Фиксируено	Максимальный запас питья
a_{11}	1000	Фиксируено	Количество инжира, перевозимое двугорбым верблюдом за один переход
a_{21}	3	Фиксируено	Потребление сена двугорбым верблюдом за один переход
a_{31}	100	Фиксируено	Потребление воды двугорбым верблюдом за один переход
a_{12}	500	Фиксируено	Количество инжира, перевозимое одногорбым верблюдом за один переход
a_{22}	2	Фиксируено	Потребление сена одногорбым верблюдом за один переход
a_{32}	30	Фиксируено	Потребление воды одногорбым верблюдом за один переход

Коэффициенты в ограничениях исходной задачи могли быть преобразованы

Текущая математическая модель

$$f(x) = 6x_1 + 3x_2 \rightarrow \min$$

$$2x_1 + 1x_2 \geq 16$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 20$$

$$10x_1 + 3x_2 \leq 90$$

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_1, x_2 - целые.$$

Ошибки пользователя: 2

3 Коммерческая фирма в Канзасе производит сено и пшеницу

Лабораторный практикум: задачи линейного программирования

Коммерческая фирма в Канзасе производит сено и пшеницу

Коммерческая ферма в Канзасе производит сено и пшеницу. Сено дает c_1 долларов прибыли за 1 тонну, а пшеница приносит c_2 долларов на 10 бушелей. Для получения одной тонны сена нужно a_{11} акров земли, a_{21} человеко-часов труда и не нужно удобрений ($a_{31} = 0$). Для получения 10 бушелей пшеницы нужно a_{12} акров земли, a_{22} человеко-часов труда и a_{32} мешков удобрений. Требуется определить план производства сена и пшеницы из условия максимума прибыли, если ферма имеет b_1 акров земли, b_2 человеко-часов труда и b_3 мешков удобрений.

Текущая задача
 $f(x) = 6x_1 + 1x_2 \rightarrow \max$
 $1x_1 + 4x_2 \leq 40$
 $1x_1 + 2x_2 \leq 20$
 $0x_1 + 1x_2 \leq 4$
 $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0.$

Построение математической модели задачи

Укажите, какие величины нужно найти в данной задаче

Объем используемого удобрения
 Количество производимого сена
 Площадь используемой земли
 Количество производимой пшеницы
 Объем трудозатрат

Укажите, из что в данной задаче будут наложены ограничения

Стоимость сена
 Объем используемого удобрения
 Стоимость пшеницы
 Объем трудозатрат
 Площадь используемой земли

Укажите принцип поиска оптимального решения

Минимизировать трудозатраты
 Минимизировать площадь затронутой земли
 Минимизировать объем используемого удобрения

К выбору задачи Восстановить панели Свернуть панели

Помощь Выход

Ошибки пользователя: 2

Лабораторный практикум: задачи линейного программирования

Коммерческая фирма в Канзасе производит сено и пшеницу

Коммерческая ферма в Канзасе производит сено и пшеницу. Сено дает c_1 долларов прибыли за 1 тонну, а пшеница приносит c_2 долларов на 10 бушелей. Для получения одной тонны сена нужно a_{11} акров земли, a_{21} человеко-часов труда и не нужно удобрений ($a_{31} = 0$). Для получения 10 бушелей пшеницы нужно a_{12} акров земли, a_{22} человеко-часов труда и a_{32} мешков удобрений. Требуется определить план производства сена и пшеницы из условия максимума прибыли, если ферма имеет b_1 акров земли, b_2 человеко-часов труда и b_3 мешков удобрений.

Текущая задача
 $f(x) = 6x_1 + 1x_2 \rightarrow \max$
 $1x_1 + 4x_2 \leq 40$
 $1x_1 + 2x_2 \leq 20$
 $0x_1 + 1x_2 \leq 4$
 $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0.$

Максимизировать прибыль от продаж

Для записи задачи укажите

Число переменных:

Число ограничений, определяемых содержанием задачи, без учета ограничений на неотрицательность переменных:

Нужно ли найти целочисленное решение? Да Нет

Запишите математическую модель задачи

x_1 -количество производимого сена (в тоннах)
 x_2 -количество производимой пшеницы (единица - 10 бушелей)

Запишите функцию, описывающую прибыль фермы

$f(x) = [c_1]x_1 + [c_2]x_2 \rightarrow \max$

Запишите ограничение на площадь используемой земли

$[a_{11}]x_1 + [a_{12}]x_2 \leq [b_1]$

Запишите ограничение на количество используемого труда

$[a_{21}]x_1 + [a_{22}]x_2 \leq [b_2]$

Запишите ограничение на объем используемого удобрения

$[a_{31}]x_1 + [a_{32}]x_2 \leq [b_3]$

К выбору задачи Восстановить панели Свернуть панели

Помощь Выход

Ошибки пользователя: 2

Проект 'Задачи линейного программирования (LPTS)'

Лабораторный практикум: задачи линейного программирования

Коммерческая фирма в Канзасе производит сено и пшеницу

Коммерческая ферма в Канзасе производит сено и пшеницу. Сено дает c_1 долларов прибыли за 1 тонну, а пшеница приносит c_2 долларов на 10 бушелей. Для получения одной тонны сена нужно a_{11} акров земли, a_{21} человеко-часов труда и не нужно удобрений ($a_{31} = 0$). Для получения 10 бушелей пшеницы нужно a_{12} акров земли, a_{22} человеко-часов труда и a_{32} мешков удобрений. Требуется определить план производства сена и пшеницы из условия максимума прибыли, если ферма имеет b_1 акров земли, b_2 человеко-часов труда и b_3 мешков удобрений.

Запишите ограничения, определяющие знаки переменных

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0;$$

Внимательно прочитав задачу, заполните значения коэффициентов

Название	Значение	Мин значение	Макс значение	Описание
c_1	6	6	8	Цена тонны сена
c_2	1	1	25	Цена 10 бушелей пшеницы
b_1	40	40	50	Ограничение на площадь земли
b_2	20	20	30	Ограничение на количество труда
b_3	4	4	6	Ограничение на объем удобрения
a_{11}	1	1	2	Площадь земли для производства тонны сена
a_{21}	1	Фиксировано		Количество труда для производства тонны сена
a_{31}	0	Фиксировано		Объем удобрения для производства тонны сена
a_{12}	4	Фиксировано		Площадь земли для производства 10 бушелей пшеницы
a_{22}	2	Фиксировано		Количество труда для производства 10 бушелей пшеницы

[← К выбору задачи](#) [Восстановить панели](#) [Свернуть панели](#) [Помощь](#) [Выход](#)

Проект 'Задачи линейного программирования (LPTS)'

Лабораторный практикум: задачи линейного программирования

Коммерческая фирма в Канзасе производит сено и пшеницу

Коммерческая ферма в Канзасе производит сено и пшеницу. Сено дает c_1 долларов прибыли за 1 тонну, а пшеница приносит c_2 долларов на 10 бушелей. Для получения одной тонны сена нужно a_{11} акров земли, a_{21} человеко-часов труда и не нужно удобрений ($a_{31} = 0$). Для получения 10 бушелей пшеницы нужно a_{12} акров земли, a_{22} человеко-часов труда и a_{32} мешков удобрений. Требуется определить план производства сена и пшеницы из условия максимума прибыли, если ферма имеет b_1 акров земли, b_2 человеко-часов труда и b_3 мешков удобрений.

Текущая задача

$$f(x) = 6x_1 + 1x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{aligned} 1x_1 + 4x_2 &\leq 40 \\ 1x_1 + 2x_2 &\leq 20 \\ 0x_1 + 1x_2 &\leq 4 \\ x_1 &\geq 0; x_2 \geq 0. \end{aligned}$$

Коэффициенты в ограничениях исходной задачи могли быть преобразованы

Текущая математическая модель

$$f(x) = 6x_1 + 1x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{aligned} 1x_1 + 4x_2 &\leq 40 \\ 1x_1 + 2x_2 &\leq 20 \\ 0x_1 + 1x_2 &\leq 4 \\ x_1 &\geq 0; x_2 \geq 0. \end{aligned}$$

[Показать геометрическую интерпретацию](#)

[← К выбору задачи](#) [Восстановить панели](#) [Свернуть панели](#) [Помощь](#) [Выход](#)

4 Задача о выборе продуктов

Проект 'Задачи линейного программирования (LPTS)'

Лабораторный практикум: задачи линейного программирования

Задача о выборе продуктов

В состав дневной нормы питания пациента должно входить не менее, чем b_1 единиц белка, b_2 единиц жиров и b_3 единиц углеводов соответственно. Известно, что эти вещества содержатся в мясе, рыбе и рисе. В одной единице j -го продукта содержится a_{ij} единиц i -го вещества, $i=1..3$, $j=1..3$. Продукты можно приобрести по цене c_j за единицу j -го продукта, $j=1..3$. Требуется определить состав дневной диеты из условия минимума её стоимости.

Текущая задача

$f(x) = 100 x_1 + 150 x_2 + 30 x_3 \rightarrow \min$

$$\begin{aligned} 22 x_1 + 15 x_2 + 11 x_3 &\geq 90 \\ 2 x_1 + 5 x_2 + 1 x_3 &\geq 45 \\ 0 x_1 + 0 x_2 + 3 x_3 &\geq 16 \\ x_1 &\geq 0; x_2 \geq 0; x_3 \geq 0. \end{aligned}$$

Построение математической модели задачи

Укажите, какие величины нужно найти в данной задаче

Суточное потребление жиров
 Суточное потребление мяса
 Суточное потребление риса
 Стоимость дневного рациона
 Суточное потребление углеводов
 Суточное потребление рыбы
 Суточное потребление белков

Укажите, на что в данной задаче будут наложены ограничения

Суточное потребление жиров
 Суточное потребление мяса
 Суточное потребление риса
 Стоимость дневного рациона
 Суточное потребление углеводов
 Суточное потребление рыбы
 Суточное потребление белков

К выбору задачи **Восстановить панели** **Свернуть панели** **Помощь** **Выход**

Ошибки пользователя: 2

Проект 'Задачи линейного программирования (LPTS)'

Лабораторный практикум: задачи линейного программирования

Задача о выборе продуктов

В состав дневной нормы питания пациента должно входить не менее, чем b_1 единиц белка, b_2 единиц жиров и b_3 единиц углеводов соответственно. Известно, что эти вещества содержатся в мясе, рыбе и рисе. В одной единице j -го продукта содержится a_{ij} единиц i -го вещества, $i=1..3$, $j=1..3$. Продукты можно приобрести по цене c_j за единицу j -го продукта, $j=1..3$. Требуется определить состав дневной диеты из условия минимума её стоимости.

Текущая задача

$f(x) = 100 x_1 + 150 x_2 + 30 x_3 \rightarrow \min$

$$\begin{aligned} 22 x_1 + 15 x_2 + 11 x_3 &\geq 90 \\ 2 x_1 + 5 x_2 + 1 x_3 &\geq 45 \\ 0 x_1 + 0 x_2 + 3 x_3 &\geq 16 \\ x_1 &\geq 0; x_2 \geq 0; x_3 \geq 0. \end{aligned}$$

Укажите принцип поиска оптимального решения

Максимизировать объем потребления белков
 Минимизировать калорийность диеты
 Минимизировать стоимость диеты

Для записи задачи укажите

Число переменных:

Число ограничений, определяемых содержанием задачи, без учета ограничений на неотрицательность переменных:

Нужно ли найти целочисленное решение? Да Нет

Запишите математическую модель задачи

x_1 -потребление мяса
 x_2 -потребление рыбы
 x_3 -потребление риса

Запишите функцию, описывающую стоимость диеты

$f(x) = \boxed{c1} x_1 + \boxed{c2} x_2 + \boxed{c3} x_3 \rightarrow \boxed{\min}$

Запишите ограничение на потребление белков

$\boxed{a11} x_1 + \boxed{a12} x_2 + \boxed{a13} x_3 \geq \boxed{b1}$

Запишите ограничение на потребление жиров

К выбору задачи **Восстановить панели** **Свернуть панели** **Помощь** **Выход**

Ошибки пользователя: 2

Проект 'Задачи линейного программирования (LPTS)'

Лабораторный практикум: задачи линейного программирования

Задача о выборе продуктов

В состав дневной нормы питания пациента должно входить не менее, чем b_1 единиц белка, b_2 единиц жиров и b_3 единиц углеводов соответственно. Известно, что эти вещества содержатся в мясе, рыбе и рисе. В одной единице j -го продукта содержится a_{ij} единиц i -го вещества, $i=1..3$, $j=1..3$. Продукты можно приобрести по цене c_j за единицу j -го продукта, $j=1..3$. Требуется определить состав дневной диеты из условия минимума её стоимости.

Текущая задача

$$f(x) = 100x_1 + 150x_2 + 30x_3 \rightarrow \min$$

$$22x_1 + 15x_2 + 11x_3 \geq 90$$

$$2x_1 + 5x_2 + 1x_3 \geq 45$$

$$0x_1 + 0x_2 + 3x_3 \geq 16$$

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_3 \geq 0.$$

Запишите ограничение на потребление жиров

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 \geq b_2$$

Запишите ограничение на потребление углеводов

$$a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 \geq b_3$$

Запишите ограничения, определяющие знаки переменных

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_3 \geq 0;$$

Внимательно прочитав задачу, заполните значения коэффициентов

Название	Значение	Мин значение	Макс значение	Описание
c_1	100	100	200	Цена мяса
c_2	150	150	400	Цена рыбы
c_3	30	30	50	Цена риса
b_1	90	90	115	Дневная норма белков
b_2	90	90	125	Дневная норма жиров
b_3	400	400	700	Дневная норма углеводов
...	22	Фиксировано		Содержание белков в мясе

Ошибка пользователя: 2

Проект 'Задачи линейного программирования (LPTS)'

Лабораторный практикум: задачи линейного программирования

Задача о выборе продуктов

В состав дневной нормы питания пациента должно входить не менее, чем b_1 единиц белка, b_2 единиц жиров и b_3 единиц углеводов соответственно. Известно, что эти вещества содержатся в мясе, рыбе и рисе. В одной единице j -го продукта содержится a_{ij} единиц i -го вещества, $i=1..3$, $j=1..3$. Продукты можно приобрести по цене c_j за единицу j -го продукта, $j=1..3$. Требуется определить состав дневной диеты из условия минимума её стоимости.

Текущая задача

$$f(x) = 100x_1 + 150x_2 + 30x_3 \rightarrow \min$$

$$22x_1 + 15x_2 + 11x_3 \geq 90$$

$$2x_1 + 5x_2 + 1x_3 \geq 45$$

$$0x_1 + 0x_2 + 3x_3 \geq 16$$

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_3 \geq 0.$$

Запишите ограничения, определяющие знаки переменных

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_3 \geq 0;$$

Внимательно прочитав задачу, заполните значения коэффициентов

c_3	30	30	50	Цена риса
b_1	90	90	115	Дневная норма белков
b_2	90	90	125	Дневная норма жиров
b_3	400	400	700	Дневная норма углеводов
a_{11}	22	Фиксировано		Содержание белков в мясе
a_{21}	4	Фиксировано		Содержание жиров в мясе
a_{31}	0	Фиксировано		Содержание углеводов в мясе
a_{12}	15	Фиксировано		Содержание белков в рыбе
a_{22}	10	Фиксировано		Содержание жиров в рыбе
a_{32}	0	Фиксировано		Содержание углеводов в рыбе
a_{13}	11	Фиксировано		Содержание белков в рисе
a_{23}	2	Фиксировано		Содержание жиров в рисе
a_{33}	75	Фиксировано		Содержание углеводов в рисе

Коэффициенты в ограничениях исходной задачи могли быть преобразованы

Ошибка пользователя: 2

Проект 'Задачи линейного программирования (LPTS)'

Лабораторный практикум: задачи линейного программирования

Задача о выборе продуктов

В состав дневной нормы питания пациента должно входить не менее, чем b_1 единиц белка, b_2 единиц жиров и b_3 единиц углеводов соответственно. Известно, что эти вещества содержатся в мясе, рыбе и рисе. В одной единице j -го продукта содержится a_{ij} единиц i -го вещества, $i=1..3$, $j=1..3$. Продукты можно приобрести по цене c_j за единицу j -го продукта, $j=1..3$. Требуется определить состав дневной диеты из условия минимума её стоимости.

Текущая задача

$$f(x) = 100x_1 + 150x_2 + 30x_3 \rightarrow \min$$

$$22x_1 + 15x_2 + 11x_3 \geq 90$$

$$2x_1 + 5x_2 + 1x_3 \geq 45$$

$$0x_1 + 0x_2 + 3x_3 \geq 16$$

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_3 \geq 0.$$

a ₃₁	0	Фиксировано		Содержание углеводов в мясе
a ₁₂	15	Фиксировано		Содержание белков в рыбе
a ₂₂	10	Фиксировано		Содержание жиров в рыбе
a ₃₂	0	Фиксировано		Содержание углеводов в рыбе
a ₁₃	11	Фиксировано		Содержание белков в рисе
a ₂₃	2	Фиксировано		Содержание жиров в рисе
a ₃₃	75	Фиксировано		Содержание углеводов в рисе

Коэффициенты в ограничениях исходной задачи могли быть преобразованы

Текущая математическая модель

$$f(x) = 100x_1 + 150x_2 + 30x_3 \rightarrow \min$$

$$22x_1 + 15x_2 + 11x_3 \geq 90$$

$$2x_1 + 5x_2 + 1x_3 \geq 45$$

$$0x_1 + 0x_2 + 3x_3 \geq 16$$

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_3 \geq 0.$$

[← К выбору задачи](#) [Восстановить панели](#) [Свернуть панели](#) [Помощь](#) [Выход](#)

Ошибки пользователя: 2

5 Задача о производстве выключателей

Проект 'Задачи линейного программирования (LPTS)'

Лабораторный практикум: задачи линейного программирования

Задача о производстве выключателей

Фирма изготавливает два типа электрических выключателей: тип А и тип В, доход от продажи которых равен c_1 и c_2 у.е. за единицу соответственно. Для выключателей типа А требуются изоляторы I-го типа, поставка которых за рабочий день составляет не более b_1 штук, а для выключателей типа В требуются изоляторы II-го типа, их поставка составляет не более b_2 штук. На изготовление одного выключателя типа А расходуется a_{31} мешка провода, а на изготовление выключателя типа В - a_{32} мешка провода. Поставка медного провода обеспечивает изготовление не более b_3 штук выключателей обоих типов. Известно, что на изготовление выключателя типа А требуется a_{41} минут, а на изготовление выключателя типа В - a_{42} минут. Продолжительность рабочего дня составляет b_4 минут. Определить дневной план производства выключателей обоих типов из условия максимума получаемой прибыли.

Текущая задача

$$f(x) = \frac{7}{20}x_1 + \frac{3}{10}x_2 \rightarrow \max$$
$$\begin{aligned} 1 & x_1 + 0 x_2 \leq 300 \\ 0 & x_1 + 1 x_2 \leq 600 \\ 1 & x_1 + 1 x_2 \leq 600 \\ 2 & x_1 + 1 x_2 \leq 1000 \\ x_1 & \geq 0; x_2 \geq 0; x_1, x_2 - \text{целые.} \end{aligned}$$

Построение математической модели задачи

Укажите, какие величины нужно найти в данной задаче

Количество выключателей типа А
 Количество выключателей типа В
 Количество изоляторов обоих типов
 Время изготовления выключателей обоих типов

Укажите, на что в данной задаче будут наложены ограничения

Количество изоляторов обоих типов
 Количество медного провода
 Продолжительность рабочего дня

Укажите принцип поиска оптимального решения

Максимизировать прибыль от сбыта выключателей
 Минимизировать расходы времени на производство выключателей
 Максимизировать цены на продукцию

Для записи задачи укажите

Число переменных:

К выбору задачи Восстановить панели Свернуть панели Помощь Выход

Ошибки пользователя: 2

Проект 'Задачи линейного программирования (LPTS)'

Лабораторный практикум: задачи линейного программирования

Задача о производстве выключателей

Фирма изготавливает два типа электрических выключателей: тип А и тип В, доход от продажи которых равен c_1 и c_2 у.е. за единицу соответственно. Для выключателей типа А требуются изоляторы I-го типа, поставка которых за рабочий день составляет не более b_1 штук, а для выключателей типа В требуются изоляторы II-го типа, их поставка составляет не более b_2 штук. На изготовление одного выключателя типа А расходуется a_{31} мешка провода, а на изготовление выключателя типа В - a_{32} мешка провода. Поставка медного провода обеспечивает изготовление не более b_3 штук выключателей обоих типов. Известно, что на изготовление выключателя типа А требуется a_{41} минут, а на изготовление выключателя типа В - a_{42} минут. Продолжительность рабочего дня составляет b_4 минут. Определить дневной план производства выключателей обоих типов из условия максимума получаемой прибыли.

Текущая задача

$$f(x) = \frac{7}{20}x_1 + \frac{3}{10}x_2 \rightarrow \max$$
$$\begin{aligned} 1 & x_1 + 0 x_2 \leq 300 \\ 0 & x_1 + 1 x_2 \leq 600 \\ 1 & x_1 + 1 x_2 \leq 600 \\ 2 & x_1 + 1 x_2 \leq 1000 \\ x_1 & \geq 0; x_2 \geq 0; x_1, x_2 - \text{целые.} \end{aligned}$$

Для записи задачи укажите

Число переменных:

Число ограничений, определяемых содержанием задачи, без учета ограничений на неотрицательность переменных:

Нужно ли найти целочисленное решение? Да Нет

Запишите математическую модель задачи

x_1 -количество выключателей типа А
 x_2 -количество выключателей типа В

Запишите функцию, описывающую прибыль фирмы

$f(x) = \boxed{c_1} x_1 + \boxed{c_2} x_2 \rightarrow \boxed{\max}$

Запишите ограничение на изоляторы I типа

$\boxed{a_{11}} x_1 + \boxed{a_{12}} x_2 \leq \boxed{b_1}$

Запишите ограничение на изоляторы II типа

$\boxed{a_{21}} x_1 + \boxed{a_{22}} x_2 \leq \boxed{b_2}$

Запишите ограничение на медный провод

$\boxed{}$

К выбору задачи Восстановить панели Свернуть панели Помощь Выход

Ошибки пользователя: 2

Проект 'Задачи линейного программирования (LPTS)'

Лабораторный практикум: задачи линейного программирования

Задача о производстве выключателей

Фирма изготавливает два типа электрических выключателей: тип А и тип В, доход от продажи которых равен c_1 и c_2 у.е. за единицу соответственно. Для выключателей типа А требуются изоляторы I-го типа, поставка которых за рабочий день составляет не более b_1 штук, а для выключателей типа В требуются изоляторы II-го типа, их поставка составляет не более b_2 штук. На изготовление одного выключателя типа А расходуется a_{31} мелкого провода, а на изготовление выключателя типа В - a_{32} мелкого провода. Поставка мелкого провода обеспечивает изготовление не более b_3 штук выключателей обоих типов. Известно, что на изготовление выключателя типа А требуется a_{41} минут, а на изготовление выключателя типа В - a_{42} минут. Продолжительность рабочего дня составляет b_4 минут. Определить дневной план производства выключателей обоих типов из условия максимума получаемой прибыли.

Текущая задача

$$f(x) = \frac{7}{20}x_1 + \frac{3}{10}x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{aligned} 1 & x_1 + 0 x_2 \leq 300 \\ 0 & x_1 + 1 x_2 \leq 600 \\ 1 & x_1 + 1 x_2 \leq 600 \\ 2 & x_1 + 1 x_2 \leq 1000 \\ x_1 & \geq 0; x_2 \geq 0; x_1, x_2 - \text{целые.} \end{aligned}$$

Запишите ограничение на изоляторы II типа

$$a_{31} x_1 + a_{32} x_2 \leq b_3$$

Запишите ограничение на мелкий провод

$$a_{31} x_1 + a_{32} x_2 \leq b_3$$

Запишите ограничение по трудозатратам

$$a_{41} x_1 + a_{42} x_2 \leq b_4$$

Запишите ограничения, определяющие знаки переменных
 $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_1, x_2$ целые.

Внимательно прочитав задачу, заполните значения коэффициентов

Название	Значение	Мин значение	Макс значение	Описание
c_1	$\frac{7}{20}$	$\frac{7}{20}$	$\frac{12}{20}$	Цена выключателя типа А
c_2	$\frac{3}{10}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{4}{10}$	Цена выключателя типа В

Ошибка пользователя: 2

Проект 'Задачи линейного программирования (LPTS)'

Лабораторный практикум: задачи линейного программирования

Задача о производстве выключателей

Фирма изготавливает два типа электрических выключателей: тип А и тип В, доход от продажи которых равен c_1 и c_2 у.е. за единицу соответственно. Для выключателей типа А требуются изоляторы I-го типа, поставка которых за рабочий день составляет не более b_1 штук, а для выключателей типа В требуются изоляторы II-го типа, их поставка составляет не более b_2 штук. На изготовление одного выключателя типа А расходуется a_{31} мелкого провода, а на изготовление выключателя типа В - a_{32} мелкого провода. Поставка мелкого провода обеспечивает изготовление не более b_3 штук выключателей обоих типов. Известно, что на изготовление выключателя типа А требуется a_{41} минут, а на изготовление выключателя типа В - a_{42} минут. Продолжительность рабочего дня составляет b_4 минут. Определить дневной план производства выключателей обоих типов из условия максимума получаемой прибыли.

Текущая задача

$$f(x) = \frac{7}{20}x_1 + \frac{3}{10}x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{aligned} 1 & x_1 + 0 x_2 \leq 300 \\ 0 & x_1 + 1 x_2 \leq 600 \\ 1 & x_1 + 1 x_2 \leq 600 \\ 2 & x_1 + 1 x_2 \leq 1000 \\ x_1 & \geq 0; x_2 \geq 0; x_1, x_2 - \text{целые.} \end{aligned}$$

Запишите ограничение на изоляторы типа А

$$b_1 = 300$$

Запишите ограничение на изоляторы типа В

$$b_2 = 600$$

Запишите ограничение на мелкий провод

$$b_3 = 600$$

Запишите ограничение по трудозатратам

$$b_4 = 1000$$

Запишите ограничение использования изоляторов I типа для выключателя типа А

$$a_{11} = 1$$

Запишите ограничение использования изоляторов II типа для выключателя типа А

$$a_{21} = 0$$

Запишите ограничение использования мелкого провода для выключателя типа А

$$a_{31} = 1$$

Запишите ограничение трудозатрат для производства выключателей типа А

$$a_{41} = 2$$

Запишите ограничение использования изоляторов I типа для выключателя типа В

$$a_{12} = 0$$

Запишите ограничение использования изоляторов II типа для выключателя типа В

$$a_{22} = 1$$

Запишите ограничение использования мелкого провода для выключателя типа В

$$a_{32} = 1$$

Запишите ограничение трудозатрат для производства выключателей типа В

$$a_{42} = 1$$

Ошибка пользователя: 2

Проект 'Задачи линейного программирования (LPTS)'

Лабораторный практикум: задачи линейного программирования

Задача о производстве выключателей

Фирма изготавливает два типа электрических выключателей: тип А и тип В, доход от продажи которых равен c_1 и c_2 у.е. за единицу соответственно. Для выключателей типа А требуются изоляторы I-го типа, поставка которых за рабочий день составляет не более b_1 штук, а для выключателей типа В требуется изоляторы II-го типа, их поставка составляет не более b_2 штук. На изготовление одного выключателя типа А расходуется a_{11} медного провода, а на изготовление выключателя типа В - a_{22} медного провода. Поставка медного провода обеспечивает изготовление не более b_3 штук выключателей обоих типов. Известно, что на изготовление выключателя типа А требуется a_{12} минут, а на изготовление выключателя типа В - a_{21} минут. Продолжительность рабочего дня составляет b_4 минут. Определить дневной план производства выключателей обоих типов из условия максимизации получаемой прибыли.

Текущая задача

$$f(x) = \frac{7}{20}x_1 + \frac{3}{10}x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{aligned} & 1 \cdot x_1 + 0 \cdot x_2 \leq 300 \\ & 0 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \leq 600 \\ & 1 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \leq 600 \\ & 2 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \leq 1000 \\ & x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_1, x_2 - \text{целые.} \end{aligned}$$

a ₁₂	0	Фиксировано		Использование изоляторов I типа для выключателя типа В
a ₂₂	1	Фиксировано		Использование изоляторов II типа для выключателя типа В
a ₃₂	1	Фиксировано		Использование медного провода для выключателя типа В
a ₄₂	1	Фиксировано		Трудозатраты для производства выключателей типа В

Коэффициенты в ограничениях исходной задачи могли быть преобразованы

Текущая математическая модель

$$f(x) = \frac{7}{20}x_1 + \frac{3}{10}x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{aligned} & 1 \cdot x_1 + 0 \cdot x_2 \leq 300 \\ & 0 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \leq 600 \\ & 1 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \leq 600 \\ & 2 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \leq 1000 \\ & x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_1, x_2 - \text{целые.} \end{aligned}$$

[Показать геометрическую интерпретацию](#)

[◀ К выбору задачи](#) [Восстановить панели](#) [Свернуть панели](#) [Помощь](#) [✖ Выход](#)

Ошибки пользователя: 2