БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра программного обеспечения информационных технологий

Факультет КСиС

Специальность ПОИТ

Лабораторная работа № 2

по дисциплине «МОптим»

на тему «Линейная оптимизация»

Вариант «28»

Выполнил студент: Шиш А.А.

группа 751004

Минск 2019

**Задание 1**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| n = 2; (количество видов продукции) | | | | | | | |  | |  | | | | | |  | |  | |  | |  | |
| Пj (сами продукты), j=1..n | | | | |  | | |  | |  | | | | | |  | |  | |  | |  | |
| П1 = A | | |  |  |  | | |  | |  | | | | | |  | |  | |  | |  | |
| П2 = B | | |  |  |  | | |  | |  | | | | | |  | |  | |  | |  | |
| m (общее число для ресурсов) | | | | | | | |  | |  | | | | | |  | |  | |  | |  | |
| bi (граница для ресурсов?), i=1..m | | | | | | | |  | |  | | | | | |  | |  | |  | |  | |
| xj (объёмы производства продукции), j=1..n | | | | | | | | | |  | | | | | |  | |  | |  | |  | |
| Буду искать такой план выпуска продукции, который обеспечит Z максимальную прибыль | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | |
| cj (прибыль от производства единицы каждого товара) | | | | | | | | | | | | | | | |  | |  | |  | |  | |
| Максимизировать Z = c1\*x1 + c2\*x2 | | | | | | | |  | |  | | | | | |  | |  | |  | |  | |
| Необходимый объём ресурсов для производства всей продукции <= имеющиеся ресурсы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Z = 5\*x1 + 8\*x2 -> max | | | | | xj >= 0 | | | j=1..2 | |  | | | | | |  | |  | |  | |  | |
| 0.6\*x1 + 0.8\*x2 <= 840 | | | | |  | | |  | |  | | | | | |  | |  | |  | |  | |
| 0.1\*x1 + 0.2\*x2 <= 180 | | | | |  | | |  | |  | | | | | |  | |  | |  | |  | |
|  | | |  |  |  | | |  | |  | | | | | |  | |  | |  | |  | |
| 2) |  |  | | | |  |  | |  | | | | | |  | |  | |  | |  | |
| Коэффициенты целевой функции cj | | | | | | | 5 | | 8 | | | | | | -> max | | | |  | |  | |
| Переменные | | | | | | | x1 | | x2 | | | | | | Знак неравенства | | | | bi | |  | |
| y1 |  |  | | | |  | 0.6 | | 0.8 | | | | | | <= | | | | 840 | |  | |
| y2 |  |  | | | |  | 0.1 | | 0.2 | | | | | | <= | | | | 180 | |  | |
|  |  |  | | | |  | x1>=0 | | x2>=0 | | | | | |  | | | |  | |  | |
| Двойственная задача имеет вид :  f(y) = 840\*y1 + 180\*y2 -> min | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.6\*y1 + 0.1\*y2 >= 5 | | | | | | | | | | |  |  |  |  |
| 0.8\*y1 + 0.2\*y2 >= 8 | | | | | | | | | | |  |  |  |  |

где f ( y) – целевая функция, которая определяет суммарную оценку ресурсов, неравенства системы показывают, что оценка ресурсов, затрачиваемых на производство единицы соответствующей продукции не меньше, чем прибыль от выпуска единицы этой продукции, кроме того, переменные i y , i = 1,2 не могут быть выражены отрицательными числами.

3) решение задачи

a)

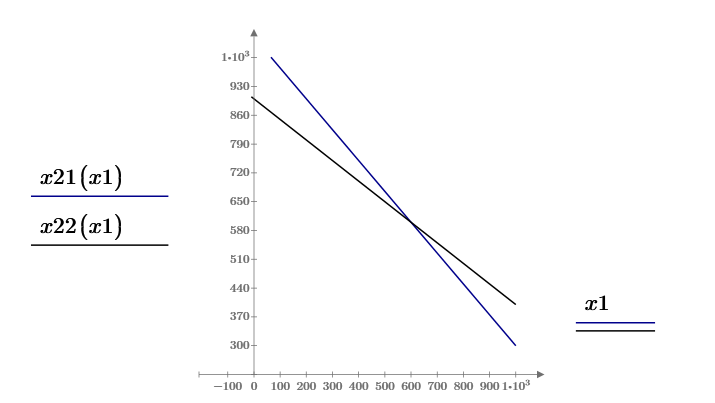














b)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 0.6\*x1+0.8\*x2+x3=840 | | | |
| 0.1\*x1+0.2\*x2+x4=180 | | | |
| x3, x4 - это базисные переменные | | | | | | |  | |  |  | |  | |
| cб - это вектор коэффициентов целевой функции при базисных переменных | | | | | | | | | | | | | |
| b - это вектор значений базисных переменных | | | | | | | | |  |  | |  | |
|  |  |  | | x1 | x2 | | x3 | | | x4 | |  | |
| БП | сб | b | | 5 | 8 | | 0 | | | 0 | | СО | |
| x3 | 0 | 840 | | 0,6 | 0,8 | | 1 | | | 0 | | 1050 | |
| x4 | 0 | 180 | | 0,1 | 0,2 | | 0 | | | 1 | | 900 | |
| Оценки | | d0 | | d1 | d2 | | d3 | | | d4 | |  | |
|  |  | 0 | | -5 | -8 | | 0 | | | 0 | |  | |
| x3 | 0 | 120 | | 0,2 | 0 | | 1 | | | -4 | | 600 | |
| x2 | 8 | 900 | | 0,5 | 1 | | 0 | | | 5 | | 1800 | |
| Оценки | | d0 | | d1 | d2 | | d3 | | | d4 | |  | |
|  |  | 7200 | | -1 | 0 | | 0 | | | 40 | |  | |
| x1 | 5 | 600 | | 1 | 0 | | 5 | | | -20 | |  | |
| x2 | 8 | 600 | | 0 | 1 | | -2,5 | | | 15 | |  | |
| Оценки | | d0 | | d1 | d2 | | d3 | | | d4 | |  | |
|  |  | 7800 | | 0 | 0 | | 5 | | | 20 | |  | |

Так как в строке оценок нет отрицательных значений, то данный план является оптимальным.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| x1=600; | x2=600; |  |
| Z = 5\*600 + 8\*600 = 7800 | | |

с)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| имя | x1 | x2 |  |  |  |
| значение | 600 | 600 |  |  |  |
| кцф | 5 | 8 | 7800 |  |  |
|  |  | ОГРАНИЧЕНИЯ | |  |  |
| вид |  |  | лев.ч. | знак | пр.ч. |
| трудовые | 0,6 | 0,8 | 840 | <= | 840 |
| площадь | 0,1 | 0,2 | 180 | <= | 180 |

4) Анализ оптимального решения

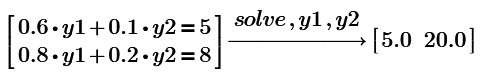
a) Продукция A и продукция B вошли в оптимальный план

б) Наиболее дефицитным является второй ресурс (так как значение больше), менее дефицитным является первый ресурс. Избыточных ресурсов нет.

в) Оптимальное решение двойственной задачи : Yопт=(5,20,0,0)

д) Интервал для первого ресурса (840-120; 840+240), интервал для второго ресурса (180-40; 180+30)

5) Решить двойственную задачу, сравнить решение с полученным в пункте 4



Yопт1=y1; Yопт2=y2;

6) При изменении количества первого ресурса на единицу в пределах интервала устойчивости прибыль изменится на 5. При изменении количества второго ресурса на единицу в пределах интервала устойчивости прибыль изменится на 20.

**Задание 2**

1. Математическая модель транспортной задачи











2) Решить задачу

a) Вручную

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| По методу минимального элемента | | | |
|  |  |  |  |
| суммарный спрос: | |  | 560 |
| суммарное предложение: | | | 630 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **V** | 1 | | | 4 | | 6 | | 10 | | 0 | |  |  |
|  |  | Предлож. | 1 | | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |  |  |
| **U** | Спрос | ai bj | 70 | | | 140 | | 210 | | 140 | | 70 | |  |  |
| 0 | 1 | 70 | 1[70] | | | (4)2 | | (6)1 | | (10)3 | | (0)0 | | 0 |  |
| 0 | 2 | 140 | (1)2 | | | 4[140] | | (6)5 | | (10)8 | | (0)0 | | 0 |  |
| 0 | 3 | 210 | (1)3 | | | (4)5 | | 6[210] | | (10)9 | | (0)0 | | 0 |  |
| 0 | 4 | 210 | (1)4 | | | (4)6 | | (6)7 | | 10[140] | | 0[70] | | 70 | 0 |
|  |  |  | 0 | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |  |  |
| Z: | 3290 |
| U+V<T.T. | Задача решена оптимально | | | |  | |  | |  | |  | |
| U+V<=T.T | План оптимальный, но можно сделать за ту же цену, но иначе | | | | | | | | | | | |
| U+V > T.T | План не оптимален | | |  |  | |  | |  | |  | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **V** | 0 | 2 | 3 | 6 | -4 |  |  |
|  |  | Предлож. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |  |  |
| **U** | Спрос | ai bj | 70 | 140 | 210 | 140 | 70 |  |  |
| -3 | 1 | 70 | (-3)1 | (-1)2 | (0)1 | 3[70] | (0)0 | 0 |  |
| 2 | 2 | 140 | (2)2 | 4[140] | (5)5 | (8)8 | (0)0 | 0 |  |
| 3 | 3 | 210 | (3)3 | (5)5 | 6[210] | (9)9 | (0)0 | 0 |  |
| 4 | 4 | 210 | 4[70] | (6)6 | (7)7 | 10[70] | 0[70] | 70 | 0 |
|  |  |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |
| Z: | 3010 |

U+V<=T.T. => План оптимальный, но можно сделать за ту же цену иначе

б)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | Предл. |
| A1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 0 | 70 |
| A2 | 2 | 4 | 5 | 8 | 0 | 140 |
| A3 | 3 | 5 | 6 | 9 | 0 | 210 |
| A4 | 4 | 6 | 7 | 10 | 0 | 210 |
| Спрос | 70 | 140 | 210 | 140 | 70 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | Предл. |
| A1 | 0 | 0 | 0 | 70 | 0 | 70 |
| A2 | 0 | 0 | 140 | 0 | 0 | 140 |
| A3 | 70 | 0 | 70 | 70 | 0 | 210 |
| A4 | 0 | 140 | 0 | 0 | 70 | 210 |
| Спрос | 70 | 140 | 210 | 140 | 70 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Z: | 3010 |

1. Решить задачу с условиями

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x32 <=70 | | x43 >= 140 | | | |
|  | | B1 | | B2 | | B3 | B4 | B5 | Предл. |
| A1 | | 1 | | 2 | | 1 | 3 | 0 | 70 |
| A2 | | 2 | | 4 | | 5 | 8 | 0 | 140 |
| A3 | | 3 | | 5 | | 6 | 9 | 0 | 210 |
| A4 | | 4 | | 6 | | 7 | 10 | 0 | 210 |
| Спрос | | 70 | | 140 | | 210 | 140 | 70 |  |
|  | | B1 | | B2 | | B3 | B4 | B5 | Предл. |
| A1 | | 0 | | 0 | | 0 | 70 | 0 | 70 |
| A2 | | 0 | | 140 | | 0 | 0 | 0 | 140 |
| A3 | | 70 | | 0 | | 70 | 70 | 0 | 210 |
| A4 | | 0 | | 0 | | 140 | 0 | 70 | 210 |
| Спрос | | 70 | | 140 | | 210 | 140 | 70 |  |
| Z: | | 3010 | |

1. В транспортной задаче возможны несколько оптимальных решений.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| U+V<T.T. | Задача решена оптимально | |
| U+V<=T.T | План оптимальный, но можно сделать за ту же цену, но иначе | | |
| U+V > T.T | План не оптимален |