**Лабораторна робота №1**

Розробка математичної моделі задачі лінійного програмування

Мета: набуття теоретичних знань та практичних навичок побудови математичних моделей задач лінійного програмування.

**Завдання**

1. Підприємство випускає чотири види продукції *А,* *В, C* і *D* та отримує прибуток від її реалізації. Для виробництва продукції використовується сировина трьох видів *S*1, *S*2 і *S*3. При заданій технології кількість сировини, необхідної для виготовлення одиниці кожного з видів продукції, та запаси сировини відомі. Також відомий прибуток від продажу одиниці кожного виду продукції. Вихідні дані завдання наведені в таблиці 1.1.

Необхідно побудувати, згідно варіанту, математичну модель задачі лінійного програмування на отримання максимального прибутку. Представити векторно-матричну та розгорнуту форми запису моделі задачі.

Таблиця 1.1 – Вихідні дані завдання 1 лабораторної роботи №1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант 5 | | | | | |
| Сировина | Продукція | | | | Запаси  сировини  (кг) |
| *А* | *В* | *C* | *D* |
| *S*1 | 3 | 8 | 2 | 6 | 74 |
| *S*2 | 2 | 4 | 1 | 3 | 32 |
| *S*3 | 2 | 3 | 0 | 4 | 20 |
| Прибуток | 3 | 7 | 4 | 1 |  |

2. Записати в канонічній (*а*) та стандартній (*б*) формах задачу лінійного програмування.

Нехай *i* – перша цифра номеру академічної групи, *j* – порядковий номер студента в академічній групі (номер варіанту).

Мінімізувати 

при обмеженнях 

**Короткі теоретичні відомості**

***Математичне програмування*** – це розділ математики, який займається розробкою методів знаходження екстремальних значень функцій, на аргументи яких накладені обмеження. Функції, екстремальні значення яких необхідно знайти, називаються цільовими. Накладені обмеження називаються системою обмежень.

***Лінійне програмування*** – це розділ математичного програмування, який вивчає методи дослідження і відшукання екстремума лінійних функцій, на аргументи яких накладені лінійні обмеження.

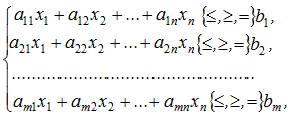
***Математична модель задачі лінійного програмування*** ***(ЗЛП)*** – це сукупність математичних співвідношень, що складаються з лінійної цільової функції та лінійних обмежень на змінні.

***Форми моделі задачі лінійного програмування***

*Загальна задача лінійного програмування*

 (1.1)

при обмеженнях

 (1.2)



де 

*Стандартна (симетрична) задача лінійного програмування*

Задача лінійного програмування називається *стандартною (симетричною) ЗЛП*, якщо в задачі на  (1.1) всі обмеження в системі (1.2) мають знак «», в задачі на  (1.1) всі обмеження в системі (1.2) мають знак «» та 

*Канонічна (основна) задача лінійного програмування*

Задача лінійного програмування називається *канонічною (основною) ЗЛП,* якщо всі обмеження в системі (1.2) задані в вигляді рівнянь, всі вільні члени  0 та всі 

***Правила переходу від однієї форми моделі ЗЛП до іншої***

Зазначені вище три форми моделі ЗЛП еквівалентні в тому сенсі, що кожна з них за допомогою нескладних перетворень може бути зведена до іншої форми. Розглянемо основні правила переходу:

1) *Правила переходу від нерівностей до рівностей:*

– Якщо і -те обмеження має вигляд нерівності

,

то необхідно ввести допоміжну (балансову) змінну  для представлення обмеження-нерівності в вигляді рівності

;

– Якщо *і* -те обмеження має вигляд нерівності

,

то необхідно ввести допоміжну (балансову) змінну  для представлення обмеження-нерівності в вигляді рівності

.

2) *Правило переходу від рівностей до нерівностей*

 Якщо і -те обмеження має вигляд рівності

,

то його формально можна записати в вигляді двох обмежень-нерівностей

****

3) *Правило введення умови невід’ємності змінної*

Якщо на змінну  не була накладена умова невід’ємності, тоді замість цієї змінної можна ввести дві невід'ємні змінні  та  і представити кожне входження змінної  у вигляді . Після вирішення отриманої задачі необхідно повернутися до старих змінних.

4) *Правило зведення ЗЛП на максимум до ЗЛП на мінімум*

ЗЛП на відшукання оптимального розв’язку, при якому досягаєть­ся максимум цільової функції, може бути зведена до ЗЛП на мінімум, якщо цільову функцію помножити на (-1).

Тобто задачі: знайти  і знайти  мають однакові оптимальні розв’язки.

5) *Правило переходу від нерівності виду «*≤*» до нерівності виду «*≥*»*

Перехід від нерівності виду «≤» до нерівності виду «≥» і навпаки здійснюється шляхом множення вихідної нерівності на (-1).

***Визначення***

Вектор , координати якого задовольняють обмеженням задачі, називається *допустимим розв’язком (або планом) ЗЛП*.

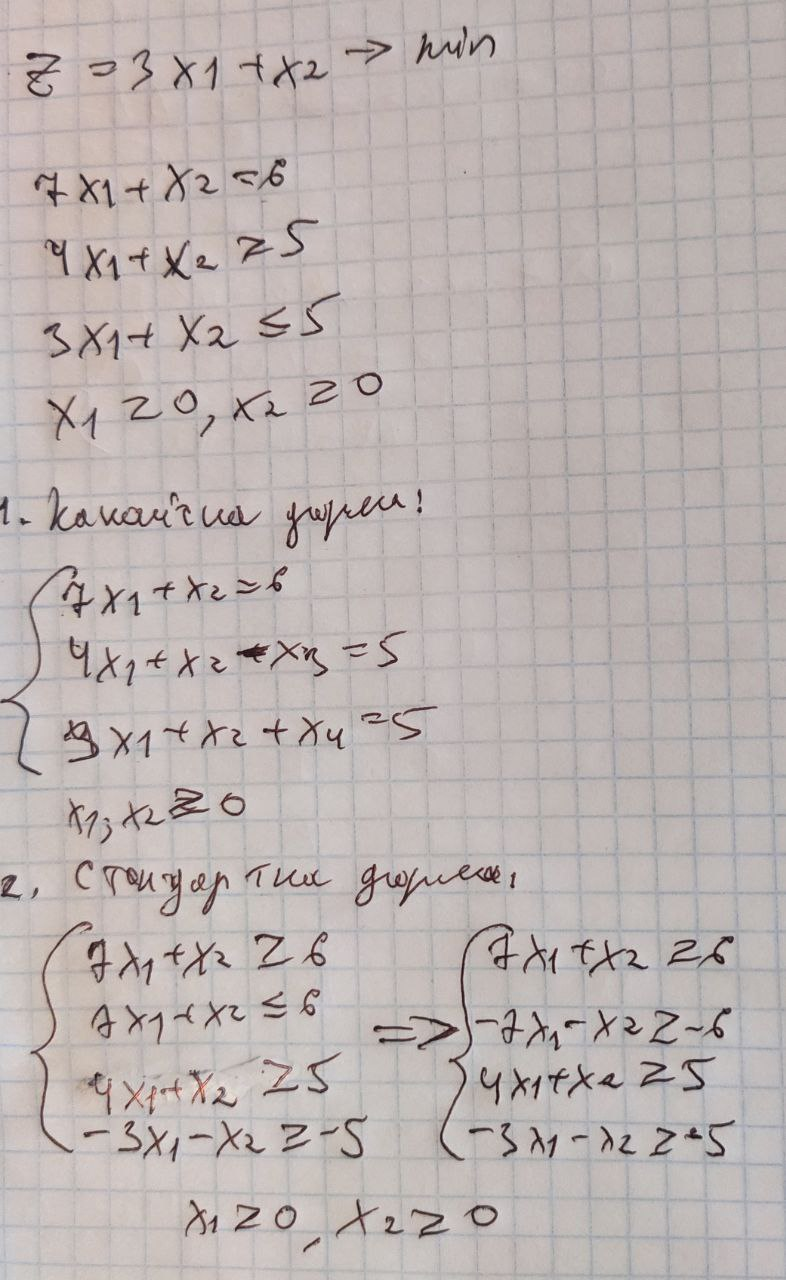
***Визначення***

Множина всіх допустимих розв’язків ЗЛП називається *областю допустимих розв’язків.*

***Визначення***

*Опорним розв’язком (планом)* ЗЛП називається допустимий розв’язок , якщо система векторів  в канонічній ЗЛП при  є лінійно незалежною.

**Хід роботи**



**Висновок:** під час виконання лабораторної роботи, я набуття теоретичних знань та практичних навичок побудови математичних моделей задач лінійного програмування.