**Лабораторна робота №6**

Моделі цілочисельного програмування

Мета: закріплення теоретичних питань та набуття практичних навичок розв'язання задачі цілочисельного програмування методом Гоморі та методом гілок і границь. Розробка алгоритму і програми та проведення аналізу методів Гоморі та методу гілок і границь. Закріплення теоретичних питань та набуття практичних навичок розв'язання задачі стохастичного програмування. Розробка алгоритму і програми задачі стохастичного програмування.

**Завдання**

Розв'язати задачу цілочисельного програмування методом Гоморі та методом віток та меж. Порівняти отримані результати.

Задача: Літак грузить зброю двох типів. Маса , об’єм та вартість одиниці зброї i-типу наведені у таблиці.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| i | mi | Vi | Ri |
| 1 | 7 | 20 | 5 |
| 2 | 30 | 6 | 5 |

Максимальна маса и об’єм зброї, що може бути завантажено на літак:

m = 110, V = 119;

Необхідно максимальну кількість зброї кожного типу, щоб ефективність її використання була максимальна (ефективність прямо пропорційна її вартості).

**Короткі теоретичні відомості**

*Метод Гоморі* розв'язування задач цілочисельного програмування є методом відсікання.

Суть методу полягає в побудові обмежень, відтинають нецілочисельне рішення задачі лінійного програмування, але не відтинають жодного цілочисельного плану. Для цього спочатку вирішується ослаблена завдання лінійного програмування без урахування умови цілочисленності змінних.

Якщо отримане рішення задачі лінійного програмування є цілочисельним, то задача цілочисельного програмування також вирішена і знайдене рішення є оптимальним і для неї. Якщо ж в знайденому вирішенні задачі лінійного програмування одна або більше число змінних не цілі, то для відшукання цілочисельного рішення задачі додаються нове лінійне обмеження, яке відсікає нецілочисельне рішення. При продовженні рішення розширеної задачі двоїстим симплексним методом з урахуванням цього обмеження виходить цілочисельний план.

Для знаходження цілочисельного рішення задачі методом Гоморі використовується наступний алгоритм:

1. Вирішуємо ослаблену задачу симплексним методом без урахування умови целочисленности. Якщо всі компоненти оптимального плану цілі, то він є оптимальним і для задачі цілочислового програмування. Якщо буде виявлено нерозв'язність завдання, то і нерозв'язна задача цілочисельного програмування.
2. Якщо в результаті рішення задачі лінійного програмування в отриманому оптимальному плані є неціла базисна змінна, то до обмежень задачі додається нове обмеження , що володіє наступними властивостями:

* воно повинно бути лінійним;
* повинно відсікати знайдений оптимальний нецілочисельне план;
* не повинно відсікати жодного цілочисельного плану.

Якщо нецілих базисних змінних кілька, то для складання обмеження вибираємо компоненту оптимального плану з найбільшою дробовою частиною (якщо таких змінних кілька, то вибираємо будь-яку). Цієї змінної відповідає рядок симплексного таблиці, яка називається рядком, що виробляє відсікання (виробляє рядком).

*Метод гілок і меж* полягає в послідовному переборі варіантів, розгляді лише тих з них, які за певними ознаками виявляються перспективними, і відкиданні безперспективних варіантів. При використанні методу гілок і меж область допустимих рішень (ОДР) вихідної задачі певним способом розбивається на підмножини, і вирішуються підзадачі, тобто завдання на цих підмножин з тієї ж ЦФ і без урахування умови цілочисленості (як завдання ЛП). Якщо в результаті отримано оптимальне нецілочисльне рішення, ОДР підзадачі знову розбивається на частини і цей процес триває до тих пір, поки не буде знайдено оптимальне цілочисельне рішення вихідної задачі.

Якщо в задачі на максимум при вирішенні підзадач виходять оптимальні цілочисельні рішення, то запам'ятовуються ті з них, яким відповідають зростаючі значення ЦФ. Якщо отримане «безперервне» рішення підзадачі виявляється не краще збереженого цілочисельного рішення, то така підзадача виключається зі списку завдань. Назва цього методу пояснюється тим, що в процесі вирішення завдання послідовно «галузиться», розбиваючись на більш прості підзадачі.

**Хід роботи**

Задача: Літак грузить зброю двох типів. Маса , об’єм та вартість одиниці зброї i-типу наведені у таблиці.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| i | mi | Vi | Ri |
| 1 | 7 | 20 | 5 |
| 2 | 30 | 6 | 5 |

Максимальна маса и об’єм зброї, що може бути завантажено на літак:

m = 110, V = 119;

Виконаємо підстановку змінних з таблиці умови задачі та отримаємо ЗЦП:

У канонічній формі:

Початкова симплексна таблиця:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *і* | *Базис* |  | *Опорний*  *план В* | 5 | 5 | 0 | 0 |
|  |  |  |  |
| 1 |  | 0 | 110 | 7 | 30 | 1 | 0 |
| 2 |  | 0 | 119 | 20 | 6 | 0 | 1 |
|  |  | | 0 | -5 | -5 | 0 | 0 |

1. Метод Гоморі

В результаті розв’язку задачі симплексним методом маємо таку останню симплексну таблицю:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *і* | *Базис* |  | *Опорний*  *план В* | 5 | 5 | 0 | 0 |
|  |  |  |  |
| 1 |  | 0 | 1367/558 | 0 | 1 | 10/279 | -7/558 |
| 2 |  | 0 | 486/93 | 1 | 0 | -1/93 | 5/93 |
|  |  | | 21385/558 | 0 | 0 | 35/279 | 115/558 |

X1 = 486/93

X2 = 1367/558

Z = 21385/558

{x2} > {x1}

{x2} = 251/558

Будуємо додаткове обмеження по першому рівнянню:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *і* | *Базис* |  | *Опорний*  *план В* | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 |
|  |  |  |  | x5 |
| 1 |  | 0 | 1367/558 | 0 | 1 | 10/279 | -7/558 | 0 |
| 2 |  | 0 | 486/93 | 1 | 0 | -1/93 | 5/93 | 0 |
| 3 | x5 | 0 | -251/558 | 0 | 0 | -10/279 | -551/558 | 1 |
|  |  | | 21385/558 | 0 | 0 | 35/279 | 115/558 | 0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *і* | *Базис* |  | *Опорний*  *план В* | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 |
|  |  |  |  | x5 |
| 1 |  | 0 | 1367/558 | 0 | 1 | 10/279 | -7/558 | 0 |
| 2 |  | 0 | 486/93 | 1 | 0 | -1/93 | 5/93 | 0 |
| 3 | x5 | 0 | -251/558 | 0 | 0 | -10/279 | 1 | 1 |
|  |  | | 21385/558 | 0 | 0 | 35/279 | 115/558 | 0 |

Розв’яжемо задачу методом віток та меж.

**Висновок:** під час виконання лабораторної роботи, я набув теоретичних знань та практичних навичок