Министерство образования и науки Украины

Днепропетровский Национальный Университет

Факультет электроники, телекоммуникаций и компьютерных систем

Кафедра АСОИ

**Расчётная задача №3**

«Исследование математических операций»

Выполнил:

Ст. группы РС-05

Проверил:

Доцент кафедры АСОИ

 Саликов В.А.

г. Днепропетровск

2007г.

***Условие задачи***



















**Решение задачи**

r = R1+R2+…Ri ;

min= min(r);

Ri=1,2,….

Полученное на 1 этапе оптимальное базисное решение используется в качестве начального решения исходной задачи.

Основные этапы реализации двухэтапного метода (как и других методов искусственного базиса) следующие:

1. Строится искусственный базис. Находится начальное недопустимое решение. Выполняется переход от начального недопустимого решения к неко­торому допустимому решению. Этот переход реализуется путем минимизации (сведения к нулю) искусственной целевой функции, представляющей собой сумму искусственных переменных.

2. Выполняется переход от начального допустимого решения к оптималь­ному решению.

Все ограничения требуется преобразовать в равенства. Для этого в ограничения «больше или равно» (первое и второе) необходимо ввести избыточ­ные переменные. В ограничение «меньше или равно» (четвертое) добавляется остаточная переменная. В огра­ничение «равно» не требуется вводить никаких дополнительных переменных. Кроме того, требуется перейти к целевой функции, подлежащей максимизации. Для этого целевая функция Е умножается на -1. Математическая модель задачи в стандартной форме имеет следующий вид:

Первый этап (поиск допустимого решения)

1. Во все ограничения, где нет базисных переменных, вводятся искусственные базисные переменные.

Примечание. Искусственная целевая функция всегда (в любой задаче) подлежит минимиза­ции.

2 Искусственная целевая функция выражается через небазисные пере­менные. Для этого сначала требуется выразить искусственные переменные че­рез небазисные:

3 Для приведения всей задачи к стандартной форме выполняется переход к искусственной целевой функции, подлежащей максимизации. Для этого она умножается на -1:

4.Определяется начальное решение. Все исходные, а также избыточные переменные задачи являются небазисными, т.е. принимаются равными нулю. Искусственные, а также остаточные переменные образуют на­чальный базис: они равны правым частям ограничений.

5 Составляется исходная симплекс-таблица. Она отличается от симплекс-таблицы, используемой для обычного симплекс-метода только тем, что в нее добавляется строка искусственной целевой функции. В этой строке указываются коэффициенты искусственной целевой функции (приведенной к стан­дартной форме, т.е. подлежащей максимизации) с обратными знаками, как и для обычной целевой функции.

6.Выполняется переход от начального недопустимого решения, содержащегося в исходной симплекс-таблице, к некоторому допустимому решению. Для этого с помощью обычных процедур симплекс-метода вы­полняется минимизация искусственной целевой функции. При этом переменные, включаемые в базис, выбираются по строке искусственной целевой функции. Все остальные действия выполняются точно так же, как в обычном симплекс-методе. В результате минимизации искусствен­ная целевая функция - должна принять нулевое значение. Все искусственные переменные при этом также становятся равными нулю (исключаются из базиса), так как искусственная целевая функция представляет собой их сумму.

***Двухэтапный метод***

1 шаг

























2 шаг

, где 



В ходе преобразований имеем:



















Строим симплекс таблицу:

*Итерация 0*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базис |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Решение | Оценка |
|  | 15 | 15 | -1 | 0 | -1 | -1 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34 |  |
|  | -2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 6 |
|  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | - |
|  | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 7 |
|  | 1 | 7 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 7 | 1 |
|  | 2 | 5 | 0 | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 10 | 2 |
|  | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 10 | 5 |
|  | 7 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 7 | 7 |

- ведущий столбец

- ведущая строка

*Итерация 1*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базис |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Решение | Оценка |
|  | 12,8571 | 0 | 1,1429 | 0 | -1 | -1 | -1 | 0 | 0 | -2,1429 | 0 | 0 | 0 | 19 |  |
|  | -2,1429 | 0 | 0,1429 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0,1429 | 0 | 0 | 0 | 5 | - |
|  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 6 |
|  | -0,1429 | 0 | 0,1429 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | -0,1429 | 0 | 0 | 0 | 6 | - |
|  | 0,1429 | 1 | -0,1429 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,1429 | 0 | 0 | 0 | 1 | 7 |
|  | 1,2857 | 0 | 0,7143 | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0,7143 | 1 | 0 | 0 | 5 | 3,8889 |
|  | 4,7143 | 0 | 0,2857 | 0 | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | -0,2857 | 0 | 1 | 0 | 8 | 1,697 |
|  | 6,8571 | 0 | 0,1429 | 0 | 0 | 0 | -1 | 0 | 0 | -0,1429 | 0 | 0 | 1 | 6 | 0,875 |

- ведущий столбец

- ведущая строка

*Итерация 2*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базис |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Решение | Оценка |
|  | 0 | 0 | 0,875 | 0 | -1 | -1 | 0,875 | 0 | 0 | -1,875 | 0 | 0 | -1,875 | 7,75 |  |
|  | 0 | 0 | 0,1875 | 1 | 0 | 0 | -0,3125 | 0 | 0 | -0,1875 | 0 | 0 | 0,3125 | 6,875 | 36,6667 |
|  | 0 | 0 | -0,0208 | 0 | 0 | 0 | 0,1458 | 1 | 0 | 0,0208 | 0 | 0 | -0,1458 | 5,125 | - |
|  | 0 | 0 | 0,1458 | 0 | 0 | 0 | -0,0208 | 0 | 1 | -0,1458 | 0 | 0 | 0,0208 | 6,125 | 42 |
|  | 0 | 1 | -0,1458 | 0 | 0 | 0 | 0,0208 | 0 | 0 | 0,1458 | 0 | 0 | -0,0208 | 0,875 | - |
|  | 0 | 0 | 0,6875 | 0 | -1 | 0 | 0,1875 | 0 | 0 | -0,6875 | 1 | 0 | -0,1875 | 3,875 | 5,6364 |
|  | 0 | 0 | 0,1875 | 0 | 0 | -1 | 0,6875 | 0 | 0 | -0,1875 | 0 | 1 | -0,6875 | 3,875 | 20,6666 |
|  | 1 | 0 | 0,0208 | 0 | 0 | 0 | -0,1458 | 0 | 0 | -0,0208 | 0 | 0 | 0,1458 | 0,875 | 42 |

- ведущий столбец

- ведущая строка

*Итерация 3*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базис |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Решение | Оценка |
|  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,2727 | -1 | 0,6364 | 0 | 0 | -1 | -1,2727 | 0 | -1,6364 | 2,8182 |  |
|  | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,2727 | 0 | -0,3636 | 0 | 0 | 0 | -0,2727 | 0 | 0,3636 | 5,8182 | - |
|  | 0 | 0 | 0 | 0 | -0,0303 | 0 | 0,1515 | 1 | 0 | 0 | 0,0303 | 0 | -0,1515 | 5,2422 | 34,6009 |
|  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,2121 | 0 | -0,0606 | 0 | 1 | 0 | -0,2121 | 0 | 0,0606 | 5,3033 | - |
|  | 0 | 1 | 0 | 0 | -0,2121 | 0 | 0,0606 | 0 | 0 | 0 | 0,2121 | 0 | -0,0606 | 1,6967 | 27,9978 |
|  | 0 | 0 | 1 | 0 | -1,4545 | 0 | 0,2727 | 0 | 0 | -1 | 1,4545 | 0 | -0,2727 | 5,6364 | 20,6670 |
|  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,2727 | -1 | 0,6364 | 0 | 0 | 0 | -0,2727 | 1 | -0,6364 | 2,8182 | 4,4285 |
|  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0,0303 | 0 | -0,1515 | 0 | 0 | 0 | -0,0303 | 0 | 0,1515 | 0,7578 | - |

- ведущий столбец

- ведущая строка

*Итерация 4*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базис |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Решение |
|  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | -1 | -1 | -1 | 0 |
|  | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,4285 | -0,5713 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0,4285 | 0,5713 | 0 | 7,4283 |
|  | 0 | 0 | 0 | 0 | -0,0952 | 0,2381 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,0952 | -0,2381 | 0 | 4,5714 |
|  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,238 | -0,0952 | 0 | 0 | 1 | 0 | -0,238 | 0,0952 | 0 | 5,5716 |
|  | 0 | 1 | 0 | 0 | -0,238 | 0,0952 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,238 | -0,0952 | 0 | 1,4284 |
|  | 0 | 0 | 1 | 0 | -1,5714 | 0,4285 | 0 | 0 | 0 | -1 | 1,5714 | -0,4285 | 0 | 4,4288 |
|  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,4285 | -1,5713 | 1 | 0 | 0 | 0 | -0,4285 | 1,5713 | -1 | 4,4283 |
|  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0,0952 | -0,2381 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0,0952 | 0,2381 | 0 | 1,4286 |

Полученная симплекс-таблица удовлетворяет условиям оптимальности и допустимости.

Переходим на на 2 этап двухэтапного метода

Полученное на этапе I решение используется в качестве начального базиса на этапе II. Далее задача решается обычным симплекс-методом.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базис |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Решение | Оценка |
|  | 0 | 0 | 0 | 0 | -0,238 | 1,0953 | 0 | 0 | 0 | 3,6508 |  |
|  | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,4285 | -0,5713 | 0 | 0 | 0 | 7,4283 | 17,3356 |
|  | 0 | 0 | 0 | 0 | -0,0952 | 0,2381 | 0 | 1 | 0 | 4,5714 | - |
|  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,238 | -0,0952 | 0 | 0 | 1 | 5,5716 | 23,4101 |
|  | 0 | 1 | 0 | 0 | -0,238 | 0,0952 | 0 | 0 | 0 | 1,4284 | - |
|  | 0 | 0 | 1 | 0 | -1,5714 | 0,4285 | 0 | 0 | 0 | 4,4288 | - |
|  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,4285 | -1,5713 | 1 | 0 | 0 | 4,4283 | 10,3344 |
|  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0,0952 | -0,2381 | 0 | 0 | 0 | 1,4286 | 15,0063 |

- ведущий столбец

- ведущая строка

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базис |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Решение |
|  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,2226 | 0,5554 | 0 | 0 | 6,1110 |
|  | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | -1 | 0 | 0 | 3 |
|  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0,111 | 0,2222 | 1 | 0 | 5,5552 |
|  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,7775 | -0,5554 | 0 | 1 | 3,112 |
|  | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | -0,7511 | 0,5386 | 0 | 0 | 3,8889 |
|  | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | -5,3338 | 3,6672 | 0 | 0 | 20,6683 |
|  | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | -3,667 | 2,3337 | 0 | 0 | 10,3344 |
|  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,111 | -0,2222 | 0 | 0 | 0,4445 |

Таким образом, оптимальное решение задачи имеет вид:

, Х = {  , }