БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра информатики

Факультет НиДО

Специальность ИиТП

Контрольная работа № 1

по дисциплине «Методы оптимизации»

Выполнил студент: Дегтярев А.А.

группа 393551

Зачетная книжка № 902021-26

Минск 2016

**Часть 1.1 Симплекс-метод:**

Решить задачу f(x)=cx → max симплекс-методом

Вариант 2

C(x) = (1 1 1 1 1)

A = 1 1 0 2 0

0 -1 1 0 2

1 0 -1 1 -2

B = (3 1 -1)

В правой части присутствуют отрицательные значения, умножим 3-ю строку на (-1). Получим

А= 1 1 0 2 0

0 -1 1 0 2

-1 0 1 -1 2

B = 3 1 1

Так как базисный план в условиях задачи не оговорен, выполним поиск начального базисного плана используя искусственные переменные. Имея 3 ограничения – введем 3 новых переменных x6 x7 x8

А= 1 1 0 2 0 1 0 0

0 -1 1 0 2 0 1 0

-1 0 1 -1 2 0 0 1

Искусственные переменные лягут в основу базисного плана для задачи:



Решим эту задачу симплекс методом используя базисный план:

x = 0 0 0 0 0 3 1 1 [6,7,8]

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| # | A | B |  |  |  |  |  | s |
| 1 | 1 0 0  0 1 0  0 0 1 | 1 0 0  0 1 0  0 0 1 | [-1,-1,-1] | [0,0,-2,-1,-4] | 4 | [2,0,-1] |  | 1  js  6 |

x = 0 0 0 3/2 0 0 1 5/2 [4,7,8]

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| # | A | B |  |  |  |  |  | s |
| 2 | 2 0 0  0 1 0  -1 0 1 | ½ 0 0  0 1 0  ½ 0 1 | [-0.5,-1,-1] | 0.5,0.5,-2,0,-4 | 5 | [0,2,2] |  | 2  js  7 |

x = 0 0 0 3/2 1/2 0 0 3/2 [4,5,8]

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| # | A | B |  |  |  |  |  | s |
| 3 | 2 0 0  0 2 0  -1 2 1 | ½ 0 0  0 ½ 0  ½ -1 1 | [-0.5,1,-1] | 0.5,-1.5,0,0,0 | 2 | 1/2,-1/2,3/2 |  | 3  js  8 |

x = 0 1 0 1 1 [2,4,5]

Первый этап завершен, убираем столбцы с искусственными элементами и используя новый базисный план преступим к решению основной задачи:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| # | A | B |  |  |  |  |  | s |
| 1 | 1 2 0  -1 0 2  0-1 2 |  | 5/6  -1/6  2/3 | -5/6  0  -1/2  0  0 | 1 | -1/3  2/3  -1/6 |  | 2  js  4 |

x = 3/2 3/2 0 0 5/4 [1,2,5]

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| # | A | B |  |  |  |  |  | s |
| 1 |  |  | 5/4  1/4  1/4 | 0  0  -1/2  5/4  0 | 3 | -1/3  2/3  -1/6 |  | 3  js  5 |

x = 3/2 3/2 5/2 0 0 [1,2,3]

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| # | A | B |  |  |  |  |  | s |
| 1 |  |  | 3/2  1/2  1/2 | 0  0  0  3/2  1 |  |  |  |  |

Оценки положительные – полученный базис является оптимальным

F(x) -> 5.5

**Часть1.2.. Двойственный симплекс-метод**

Решить задачи двойственным симплекс-методом

2. c=(1 4 1 -1)

a=(3 1 1 0

1 -2 0 1)

b=(1 1)

x(опт)=(0 1 0 3)

Начального базисного двойственного плана нет, для решения задачи будем использовать двухфазный двойственный симплекс-метод

Будем считать что задача приведена в канонической форме, тогда двойственная задача примет вид:

Для начала осуществим поиск базисного плана для прямой задачи для этого введем 2 новых переменных x5 и x6



Решим эту задачу симплекс методом используя базисный план:

x = 0 0 0 0 1 1 [5,6]



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| # | A | B |  |  |  |  |  | s |
| 1 | 1 0  0 1 | 1 0  0 1 | -1,-1 | -4 1 -1 -1 0 0 | 1 | [3,1] | 1 | 2  js  6 |

x = 1 0 0 0 -2 0 [1,5]

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| # | A | B |  |  |  |  |  | s |
| 2 | 3 1  1 0 | 0 1  1 -3 | -1,3 | 0,-7,-1,3,0,4 | 2 | [-2,7] | -2/7 | 2  js  5 |

x = 3/7 -2/7 0 0 0 0 [1,2]

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| # | A | B |  |  |  |  |  | s |
| 2 | 3 1  1 -2 | 2/7 1/7  1/7 -3/7 | 0,0 | 0 0 0 0 1 1 |  |  |  |  |

y = 6/7 -11/7 jb =[1,2]

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| # | A | B |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 3 1  1 -2 | 2/7 1/7  1/7 -3/7 | 3/7,-2/7 | 2 | 1/7 -2/7 | 0  1  1/7  -3/7 | -4/3 | 4 |

Y=2/3 -1 jb=[1,4]

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| # | A | B |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 3 0  1 1 | 1/3 0  -1/3 1 | 1/3,1/6 | 2 | 1/7 -2/7 | 0  1  1/7  -3/7 | -4/3 | 4 |

Все компоненты >0 а это означает, что найденный базисный план является оптимальным

Для двойственной задачи решением будет являтся план

Часть1.3.. Транспортная задача:

Варианты:

2.

B1 B2 B3 B4 B5

A1 10 8 5 9 16 17

A2 4 3 4 11 12 8

A3 5 10 29 7 6 10

A4 9 2 4 1 3 9

6 15 7 8

Часть2.1.. Квадратичное программирование

Варианты:

2. b=(4 3 3)

A=(0 1 1 1 -2 1

1 0 1 1 1 2

1 1 0 1 -1 1)

D=(1 0 0 0 0 0

0 1 0 0 0 0

0 0 1 0 0 0

0 0 0 1 2 1

0 0 0 2 4 2

0 0 0 1 2 1)

Часть 2.2 Задание

Содержание отчета

1. Протокол результатов оптимизации.
2. Оценки эффективности алгоритмов.
3. Выводы по работе.

1. Решить по указанию препо­давателя методами проекции градиента и комплексного поиска задачи нелинейного программирования, приведенные в табл. 3.23. Результаты оптимизации вывести на печатающее устройство.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Целевая функция | Ограничения | Начальный вектор x[0] | Значение f (x[0]) | Точка минимума x\* | Значение f(x\*) |
| II |  | ;;;;; | 0,0,2 | 8 | 1,0,1 | 3 |

1. По результатам оптимизации для каждого метода построить графики зависимости значений функции log(f(x[k]) — f(x\*)) от ко­личества вычислений N минимизируемой функции.
2. Вычислить точностные оценки алгоритмов по критерию опти­мальности

ξ=| f(x[k]) — f(x\*)|

и по координатам

δ= (x[k] – x\*)T(x[k] – x\*).

Здесь f(x[k]) — значение целевой функции в точке x[k] после за­данного числа итераций k.

4. Провести сравнительный анализ алгоритмов по скорости сходимости, точности и времени поиска минимума.

Часть 2.3

Цель работы: изучение, градиентных методов оптимизации, практическая минимизация функций многих переменных с помощью диалоговой системы, сравнительный анализ рассмотренных методов.

Содержание отчета.

1. Схемы алгоритмов программ.
2. Листинг программы.
3. Протоколы результатов выполнения задания.
4. Выводы по работе.

##### Задание.

1. Построить линии уровня функций, приведенных в табл.
2. Минимизировать методами наискорейшего спуска и Флетчера – Ривса функции, приведенные в табл.
3. Результаты минимизации вывести в отчет.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вари-ант | Функция f(x) | Начальный вектор x[0] | Точка мини-мума | Зна-чение |
| VI |  | , | , |  |

1. Построить траектории спуска по данным, полученным в результате выполнения п. 2.
2. Провести сравнительный анализ методов.