МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«**Вятский государственный университет**»

**(«ВятГУ»)**

Факультет автоматики и вычислительной техники

Кафедра электронных вычислительных машин

Отчет по лабораторной работе №3

по дисциплине «Исследование операций»

Вариант 22

Выполнил студент группы ИВТ-32 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Щесняк Д. С./

Проверил доцент кафедры ЭВМ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Архангельский В. В./

Киров 2016

1. Задание на лабораторную работу

В соответствии с заданным вариантом разработать программу производства, при которой среднемесячные затраты минимизируются:

1. Спрос каждый месяц одинаковый и равен 4
2. Выпуск изделий ограничен производственными возможностями фирмы и не может быть больше 6 единиц
3. Уровень запасов на конец каждого месяца не может превышать 5 единиц
4. Уровень запасов на начало периода составляет 0 единиц, на конец - 0
5. Решение задачи

Календарный период разобьем на 4 этапа по числу месяцев в плановом периоде. Данное разбиение представлено на рисунке 1.

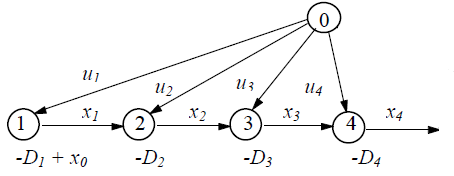


Рисунок 1

Уравнение состояния для i-го месяца:

,

где

x – уровень запасов изделий

u – объем производства изделий

D – спрос на изделия

Показатель эффективности управления на i-м шаге можно записать как:

*,*

где h – стоимость хранения единицы изделия в течение месяца;

с(ui) – стоимость производства изделий

Из исходных данных данные параметры имеют следующие значения:

h = 1, c(0) = 0, c(1) = 6.5, c(2) = 7, c(3) = 7.5, c(4) = 8, c(5) = 8.5, c(6) = 9

Тогда показатель эффективности примет вид:

Суммарный показатель эффективности – целевая функция имеет вид:

i = 4

Из балансового уравнения получим следующее равенство:

Следовательно , так как объем производства не может быть отрицательным.

Для нахождения оптимального х3 используем выражение условного оптимального показателя эффективности:

Составим таблицу значений, которая представлена в таблице 1

Табл. 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x3 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| u4 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| w1 | 8 | 8 | 8 | 8 | 2 |

i = 3

Балансовое уравнение

Условное оптимальное уравнение

Критерий эффективности шага

Функциональное уравнение

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x2 | u3 | | | | | | |  |  |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | u3 | W2 |
| 0 |  |  |  |  | 0+8+8 | 0.5+8.5+8 | 1+9+8 | 4 | 16 |
| 1 |  |  |  | 0.5+7.5+8 | 1+8+8 | 1.5+8.5+8 | 2+9+8 | 3 | 16 |
| 2 |  |  | 1+7+8 | 1.5+7.5+8 | 2+8+8 | 2.5+8.5+8 | 3+9+2 | 6 | 14 |
| 3 |  | 1.5+6.5+8 | 2+7+8 | 2.5+7.5+8 | 3+8+8 | 3.5+8.5+2 |  | 5 | 14 |
| 4 | 2+0+8 | 2.5+6.5+8 | 3+7+8 | 3.5+7.5+8 | 4+8+2 |  |  | 0 | 10 |
| 5 | 3+0+8 | 3.5+6.5+8 | 4+7+8 | 4.5+7.5+2 |  |  |  | 0 | 11 |

i = 2

Балансовое уравнение

Условное оптимальное уравнение

Критерий эффективности шага

Функциональное уравнение

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x1 | u2 | | | | | | |  |  |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | u2 | w3 |
| 0 |  |  |  |  | 8+16 | 0.5+8.5+16 | 1+9+14 | 4, 6 | 24 |
| 1 |  |  |  | 0.5+7.5+16 | 1+8+16 | 1.5+8.5+14 | 2+9+14 | 3, 5 | 24 |
| 2 |  |  | 1+7+16 | 1.5+7.5+16 | 2+8+14 | 2.5+8.5+14 | 3+9+10 | 2, 4 | 24 |
| 3 |  | 1.5+6.5+16 | 2+7+16 | 2.5+7.5+14 | 3+8+14 | 3.5+8.5+10 | 4+9+11 | 1, 3 | 24 |
| 4 | 2+16 | 2.5+6.5+16 | 3+7+14 | 3.5+7.5+14 | 4+8+10 | 4.5+8.5+11 |  | 0 | 18 |
| 5 | 3+16 | 3.5+6.5+14 | 4+7+14 | 4.5+7.5+10 | 5+8+11 |  |  | 0 | 19 |

i = 1

Балансовое уравнение

Условное оптимальное уравнение

Критерий эффективности шага

Функциональное уравнение

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x0 | u1 | | | | | | |  |  |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | u1 | w4 |
| 0 |  |  |  |  | 8+24 | 0.5+8.5+24 | 1+9+24 | 4 | 32 |
| 1 |  |  |  | 0.5+7.5+24 | 1+8+24 | 1.5+8.5+24 | 2+9+24 | 3 | 32 |
| 2 |  |  | 1+7+24 | 1.5+7.5+24 | 2+8+24 | 2.5+8.5+24 | 3+9+18 | 2 | 32 |
| 3 |  | 1.5+6.5+24 | 2+7+24 | 2.5+7.5+24 | 3+8+24 | 3.5+8.5+18 | 4+9+19 | 1 | 32 |
| 4 | 2+24 | 2.5+6.5+24 | 3+7+24 | 3.5+7.5+24 | 4+8+18 | 4.5+8.5+19 |  | 0 | 26 |
| 5 | 3+24 | 3.5+6.5+24 | 4+7+24 | 4.5+7.5+18 | 5+8+19 |  |  | 0 | 27 |

Объединим результаты расчетов в одну таблицу

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | u1 | w4 | u2 | w3 | u3 | W2 | u4 | w1 |
| 0 | 4 | 32 | 4, 6 | 24 | 4 | 16 | 4 | 8 |
| 1 | 3 | 32 | 3, 5 | 24 | 3 | 16 | 3 | 8 |
| 2 | 2 | 32 | 2, 4 | 24 | 6 | 14 | 2 | 8 |
| 3 | 1 | 32 | 1, 3 | 24 | 5 | 14 | 1 | 8 |
| 4 | 0 | 26 | 0 | 18 | 0 | 10 | 0 | 2 |
| 5 | 0 | 27 | 0 | 19 | 0 | 11 | - | - |

Так как по условию x0 = 0, то получим оптимальный показатель эффективности равный W = 32

Оптимальные управления в цепочке

|  |  |
| --- | --- |
| 1-й месяц | x0 = 0, u1 = 4, x1 = 0 |
| 2-й месяц | x1 = 0, u2 = 6, x2 = 2 |
| 3-й месяц | x2 = 2, u3 = 6, x3 = 4 |
| 4-й месяц | x3 = 4, u4 = 0, x4 = 0 |

1. Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы были полученные необходимые знания о решений задач динамического программирования, а именно задач управления запасами. Был изучен метод решения задач управления запасами и применен на практике для решений экономической задачи. Данные знания в области исследования операций являются фундаментальными и необходимы для дальнейшего изучения данной дисциплины.