****

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

(ДВФУ)

|  |
| --- |
| **ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**  **Департамент информационных и компьютерных систем** |

**ОТЧЕТ**

по лабораторной работе

на тему **«Решение задач методом динамического программирования»**

По дисциплине «Теория принятия решений»

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

09.03.03 Прикладная информатика

Прикладная информатика в экономике

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Выполнил студент гр. | |
|  | Б9121-09.03.03 | |
|  |  | Семишова В. Г. |
|  | подпись |  |
|  | Проверил доцент | |
|  |  | Фадюшин С. Г. |
|  | подпись |  |
|  |  |  |
|  | оценка | |

г. Владивосток

2023 г.

# Задание

Для двух предприятий выделено а единиц средств. Как распределить все средства в течение 4 лет, чтобы доход был наибольшим, если известно, что доход от x единиц средств, вложенных в первое предприятие, равен f1(x), а доход от у единиц средств, вложенных во второе предприятие, равен f2(у). Остаток средств к концу года составляет g1(x) для первого предприятия и g2(y) для второго предприятия.

Задачу решить методом динамического программирования.

Таблица 1 – Вариант 13

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *a* | *f*1 | *g*1 | *f*2 | *g*2 |
| 1200 | 5*x* | 0,4*x* | 5*y* | 0,8*y* |

# 1 Решение задачи

Работа выполнена в MS World с помощью методического указания, прилагаемого к лабораторной работе.

Процесс распределения средств разобьем на 4 этапа – по соответствующим годам.

Обозначим *аk = хk + уk* *-* средства, которые распределяются на k – ом шаге как сумма средств по предприятиям.

Суммарный доход от обоих предприятий на k – ом шаге:

Fk = 5xk + 5(ak-xk) = 5ak

Остаток средств от обоих предприятий на k – ом шаге:

ak+1 = 0.4xk + 0.8(ak-xk) = -0.4xk + 0.8ak

Обозначим – максимальный доход, полученный от распределения средств *аk* между двумя предприятиями с *k* – го шага до конца рассматриваемого периода.

Рекуррентные соотношения Беллмана для этих функций:

F4(a4) = max[5a4]

0 ≤ x4 ≤ a3

Fk(ak) = max[5ak + Fk+1(-0.4xk + 0.8ak)]

0 ≤ xk ≤ ak

Проведем оптимизацию, начиная с четвертого шага:

**4-й шаг:**

F4(a4) = max[5a4] = 5a4

0 ≤ x4 ≤ a4

x4 = 0.

**3-й шаг:**

F3(a3) = max[5a3 + F4(-0.4x3 + 0.8a3)] = max[5a3 + 5(-0.4x3 + 0.8a3)] = -2x3 + 9a3 = 9a3

0 ≤ x3 ≤ a3

Так как показатель эффективности F3(a3) является линейной функцией относительно x3 и эта переменная входит в выражение со знаком минус, то он достигает максимума в начале интервала 0 ≤ x3 ≤ a3, т.е. при x3 = 0.

**2-й шаг:**

F2(a2) = max[5a2 + F3(-0.4x2 + 0.8a2)] = max[5a2 + 9(-0.4x2 + 0.8a2)] = -3.6x2 + 12.2a2 = 12.2a2

0 ≤ x2 ≤ a2

Так как показатель эффективности F2(a2) является линейной функцией относительно x2 и эта переменная входит в выражение со знаком минус, то он достигает максимума в начале интервала 0 ≤ x2 ≤ a2, т.е. при x2 = 0.

**1-й шаг:**

F1(a1) = max[5a1 + F2(-0.4x1 + 0.8a1)] = max[5a1 + 12.2(-0.4x1 + 0.8a1)] = -4.88x1 + 14.76a1 = 14.76a1

0 ≤ x1 ≤ a1

Так как показатель эффективности F1(a1) является линейной функцией относительно x1 и эта переменная входит в выражение со знаком минус, то он достигает максимума в начале интервала 0 ≤ x1 ≤ a1, т.е. при x1 = 0.

Результаты оптимизации:

F1(a1) = 14,76a1; x1=0

F2(a2) = 12,2a2; x2=0

F3(a3) = 9a3; x3=0

F4(a4) = 5a4; x4=0

Определим количественное распределение средств по годам:

Т. к. а1 = а = 1200, х1=0, получаем а2=-0,4x1 + 0,8a1= 960. Далее аналогично:

х2 = 0, а3=-0,4x2 + 0,8a2= 768

х3 = 0, а4=-0,4x3 + 0,8a3= 614,4

Представим распределение средств в виде таблицы:

Таблица 2 – Распределение средств

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Предприятие | Год | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **1** | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2** | 1200 | 960 | 768 | 614,4 |

При таком распределении средств за 4 года будет получен доход, равный

Fmax=F1(a1) = 14,76 \* 1200 = 17712

Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы были закреплены и отточены навыки решений задачи методом динамического программирования.

При распределении средств между 2 предприятиями за 4 года был получен доход, равный 17712