Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет информационных технологий и управления

Кафедра ИТАС

Отчет

по лабораторной работе №2

«Анализ и оптимизация решений в детерминированных задачах на основе метода Монте-Карло»

Вариант 2

|  |  |
| --- | --- |
| Выполнили:  Ст. гр. 720603  Свистун А. Г.  Подлужная М. Г. | Проверил:  Севернев А. М. |

Минск 2020

# ЦЕЛЬ РАБОТЫ

**1.1** Изучить принципы и примеры применения метода Монте-Карло для оптимизации решений в детерминированных задачах.

**1.2** Согласно варианта задания разработать алгоритм для решения задачи на основе метода Монте-Карло. Выполнить три испытания разработанного алгоритма.

**1.3** Реализовать разработанный алгоритм в виде программы на любом алгоритмическом языке.

# УСЛОВИЕ ЗАДАЧИ

Фирма, владеющая двумя предприятиями, имеет возможность выполнить пять заказов. Каждый заказ должен выполняться только одним предприятием (совместная работа предприятий над одним заказом невозможна). Каждое из предприятий может выполнять несколько заказов. Характеристики заказов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики заказов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Характеристики заказа | Заказ | | | | |
| Р1 | Р2 | Р3 | Р4 | Р5 |
| Затраты 1-го предприятия, млн ден. ед. | 4 | 2 | 6 | 3 | 4 |
| Затраты 2-го предприятия, млн ден. ед. | 7 | 1 | 2 | 5 | 3 |
| Плата заказчика, млн ден. ед. | 12 | 4 | 8 | 6 | 7 |

Это означает, например, что заказчик платит фирме за выполнение заказа Р1 12 млн ден. ед. Если этот заказ будет выполняться первым предприятием, то затраты на его выполнение составят 4 млн ден. ед.; таким образом, прибыль фирмы составит 12-4=8 млн ден. ед. Если этот заказ будет выполняться вторым предприятием, то затраты составят 7 млн ден. ед. (прибыль фирмы составит 12-7=5 млн ден. ед).

Требуется распределить заказы между предприятиями таким образом, чтобы прибыль фирмы была максимальной.

# ХОД РАБОТЫ

Приведем программную реализацию предложенного алгоритма на языке *Python*, выполняющую 3 испытания.

Основные константы и переменные программы: *z*1, *z*2 – затраты первого и второго предприятий соответственно; *pl* – плата заказчика за соответствующий заказ; *ans* – массив возможных прибылей фирмы; *opt* – массив оптимального распределения заказов между предприятиями; *mx* – максимальная прибыль; *vyb* – текущее распределение заказов между фирмами; *kol* – текущая прибыль.

*import random*

*z1 = [4, 2, 6, 3, 4]*

*z2 = [7, 1, 2, 5, 3]*

*pl = [12, 4, 8, 6, 7]*

*ans = [0, 0, 0]*

*opt = [0, 0, 0, 0, 0]*

*mx = 0*

*for q in range(0, 20):*

*r = [0, 0, 0, 0, 0]*

*vyb = [0, 0, 0, 0, 0]*

*kol = 0*

*for i in range(5):*

*r[i] = random.random()*

*if r[i] < 0.5:*

*vyb[i] = 1*

*kol += pl[i] - z1[i]*

*else:*

*vyb[i] = 2*

*kol += pl[i] - z2[i]*

*print(r)*

*print("Выборка", q + 1, ":")*

*print(vyb)*

*if kol > mx:*

*opt = vyb*

*mx=kol*

*print("Максимальная прибыль из возможных:", mx)*

*print(opt)*

По результатам выполнения программы получено следующее решение (таблица 2): фирме следует отдать заказы Р2, Р3 и Р5 на выполнение первому предприятию, а заказы Р1 и Р4 – второму предприятию. Прибыль фирмы при этом составит 24 млн ден. ед.

Таблица 2 – Результаты выполнения программы

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № испытания | № предприятия, выполняющего работу | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | Прибыль фирмы, млн ден. ед. |
| 1 | 1 | + |  |  | + |  | 24 |
| 2 |  | + | + |  | + |
| 2 | 1 | + |  |  | + |  | 24 |
| 2 |  | + | + |  | + |
| 3 | 1 | + |  |  | + |  | 24 |
| 2 |  | + | + |  | + |

# ВЫВОДЫ

В результате выполнения данной лабораторной работы были изучены принципы и примеры применения метода Монте-Карло для оптимизации решений в детерминированных задачах. Также разработали и реализовали алгоритм для решения задачи на основе метода Монте-Карло на языке *Python*. Выполнили три испытания разработанного алгоритма.