

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И
УПРАВЛЕНИЯ

Кафедра интеллектуальных информационных технологий

Отчёт по лабораторной работе No3

По дисциплине: Основы теории систем

На тему: Оптимальные и удовлетворительные решения

Выполнил: Смольник В. А. 121701

Проверил: Гракова Наталья Викторовна

Минск 2021

Цель: построение алгоритма и разработка программы нахождения оптимальных и удовлетворительных решений.

Система: газовая плита.

Сведение многокритериальной задачи к однокритериальной

№	Критерий	Единица измерения	Коэффициент a_i
q_1	Количество конфорок	Шт	0.15
q_2	Объем духового шкафа	л	0.18
q_3	Общая мощность	Вт	0.22
q_4	Максимальная температура	°C	0.14
q_5	Вес	кг	0.06
q_6	Стоимость	бел. руб	0.25

Варианты систем

Название	Кол-во конфорок (шт)	Объем духового шкафа (л)	Общая мощность (Вт)	Максимальная температура (°C)	Вес (кг)	Стоимость (бел. руб)
Cezaris ПГ 2150-01	4	43	7900	270	34	369.00
Hansa FCMX682 2 3	4	65	7500	250	41.9	1290.00
Horizont GS-13 Gas Stove	4	50	8650	250	20	508.00
Cezaris ПГ 2150-05	4	43	7900	270	34	405.00
GEFEST 1200 C7 K89	4	63	7750	270	41.5	487.00
GEFEST 3200-08	4	42	7600	250	38	399.00

Переводные вспомогательные таблицы

Поскольку величины имеют слишком большой диапазонный разброс, то очевидно, что это несопоставимые значения. Стандартизируем все значения путём ввода дополнительных вспомогательные таблицы для валидности расчётов.

Балл	Объем духового шкафа
1	42
2	43
3	50
4	63
5	65

Балл	Общая мощность
1	7500
2	7600
3	7650
4	7750
5	7900
6	8650

Балл	Максимальная температура
1	250
2	270

Балл	Вес
1	41.9
2	41.5
3	38
4	34
5	20

Балл	Стоимость
1	1290.00
2	508.00
3	487.00
4	405.00
5	399.00
6	369.00

Переведенная таблица вариантов систем

Название	Кол-во конфорок (шт)	Объем духового шкафа (л)	Общая мощность (Вт)	Максимальная температура (°C)	Вес (кг)	Стоимость (бел. руб)
Cezaris ПГ 2150-01	1	2	4	2	4	6
Hansa FCMX682 3	1	5	1	1	1	1

Horizont GS-13 Gas Stove	1	3	6	1	5	2
FNCEzaris ПГ 2150-0540 00	1	2	4	2	4	4
GEFEST 1200 C7 K89	1	4	3	2	2	3
GEFEST 3200-08	1	1	2	1	3	5

Целевые значения критериев

Расчётная формула:

$$w_i = \frac{a_i}{s_i}$$

№	Критерий	Единица измерения	Коэффициент w_i	Коэффициент \bar{q}_i
1	кол-во конфорок	шт	0.15	1
2	Объем духового шкафа	л	0.036	5
3	Общая мощность	Вт	0.037	6
4	Максимальная температура	°C	0.07	2
5	Вес	кг	0.012	5
6	Стоимость	бел. руб.	0.042	6

Расчёты

Общая формула:
$$d_i(q, \bar{q}) = \left(\sum_{i=1}^p \omega_i \left| q_i(x) - \bar{q}_i(x) \right| \right)^k \frac{1}{k}$$

Расчёты (при k = 1):

$$d(q(1), \bar{q}) = 0.15 * |1 - 1|^1 + 0.036 * |2 - 5|^1 + 0.037 * |4 - 6|^1 + 0.07 * |2 - 2|^1 + 0.012 * |4 - 5|^1 + 0.042 * |6 - 6|^1 = 0.194$$

$$d(q(2), \bar{q}) = 0.15 * |1 - 1|^1 + 0.036 * |5 - 5|^1 + 0.037 * |1 - 6|^1 + 0.07 * |1 - 2|^1 + 0.012 * |1 - 5|^1 + 0.042 * |1 - 6|^1 = 0.513$$

$$d(q(3), \bar{q}) = 0.15 * |1 - 1|^1 + 0.036 * |3 - 5|^1 + 0.037 * |6 - 6|^1 + 0.07 * |1 - 2|^1 + 0.012 * |5 - 5|^1 + 0.042 * |2 - 6|^1 = 0.31$$

$$d(q(4), \bar{q}) = 0.15 * |1 - 1|^1 + 0.036 * |2 - 5|^1 + 0.037 * |4 - 6|^1 + 0.07 * |2 - 2|^1 + 0.012 * |4 - 5|^1 + 0.042 * |4 - 6|^1 = 0.278$$

$$d(q(5), \bar{q}) = 0.15 * |1 - 1|^1 + 0.036 * |4 - 5|^1 + 0.037 * |3 - 6|^1 + 0.07 * |2 - 2|^1 + 0.012 * |2 - 5|^1 + 0.042 * |3 - 6|^1 = 0.309$$

$$d(q(6), \bar{q}) = 0.15 * |1 - 1|^1 + 0.036 * |1 - 5|^1 + 0.037 * |2 - 6|^1 + 0.07 * |1 - 2|^1 + 0.012 * |3 - 5|^1 + 0.042 * |5 - 6|^1 = 0.428$$

$$x^* = \arg \min_{x \in X} \{d(q(1), \bar{q}), d(q(2), \bar{q}), d(q(3), \bar{q}), d(q(4), \bar{q}), d(q(5), \bar{q}), d(q(6), \bar{q})\}$$

$$x^* = \arg \min_{x \in X} \{0.194, 0.513, 0.31, 0.278, 0.309, 0.428\};$$

$$x^* = 0.194$$

Как и в лабораторной работе №2 по результатам расчётов мы получили, что наилучшим вариантом из всех возможных систем является газовая плита **Cezaris ПГ 2150-01**.

Нахождение множества Паретто

Для нахождения множества Паретто выберем два следующих критерия:

1)Общая мощность

2)Стоимость

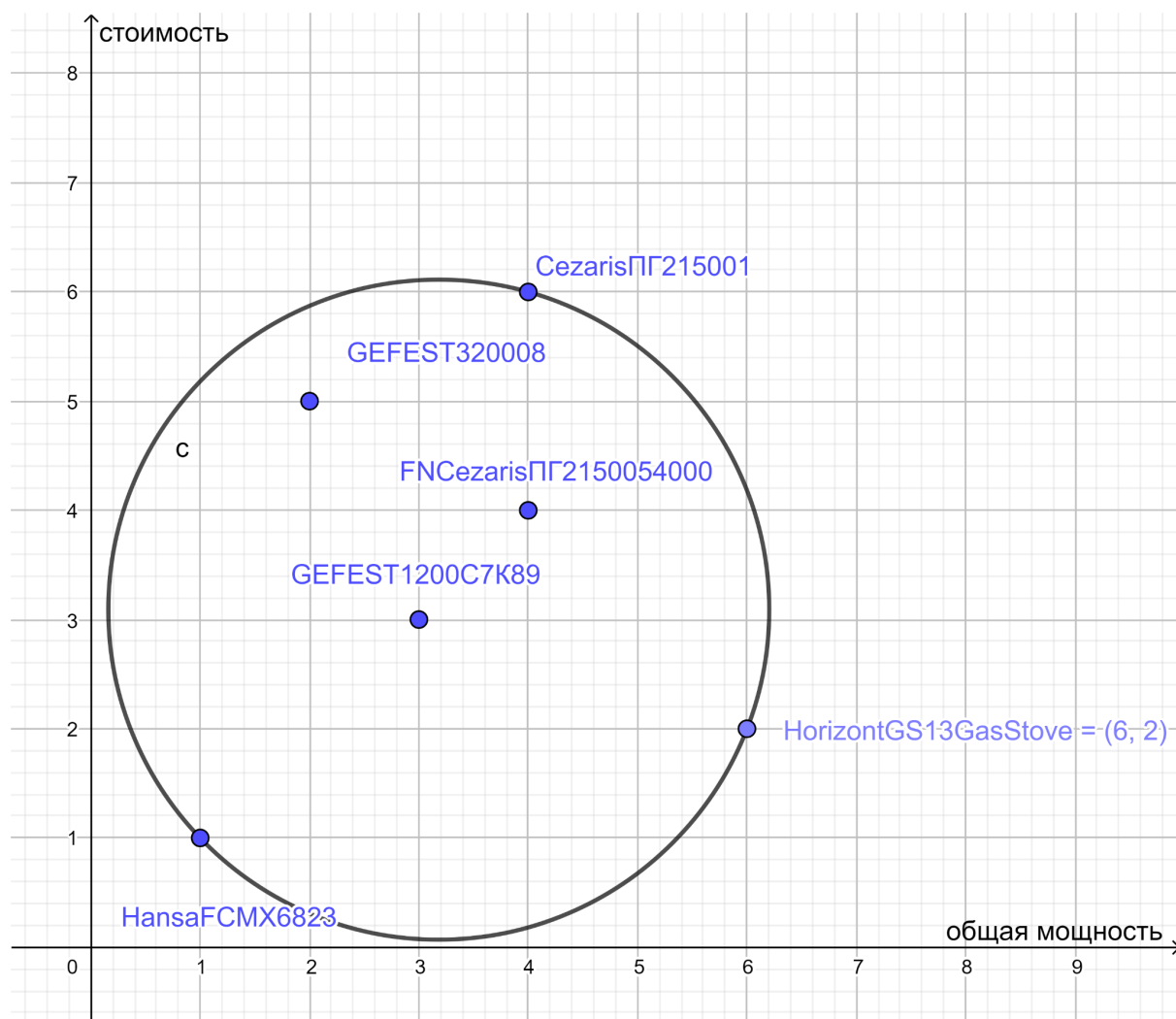
Наборы критериев: (4, 6), (1, 1), (6, 2), (4, 4), (3, 3), (2, 5)

	Cezaris ПГ 2150-01	Cezaris ПГ 2150-01	Cezaris ПГ 2150-01	Cezaris ПГ 2150-01	Cezaris ПГ 2150-01	Cezaris ПГ 2150-01
Cezaris ПГ 2150-01		Н	Н	Н	Н	Н
Hansa FCMX682 3	Н		Н	Н	Н	Н
Horizont GS-13 Gas Stove	Н	Н		Н	Н	Н
FNCezaris ПГ 2150-0540 00	Н	Н	Н		Н	Н

GEFEST 1200 C7 K89	н	н	н	н		н
GEFEST 3200-08	н	н	н	н	н	

Множество Паретто (значения критериев):

	Общая мощность	Стоимость
Cezaris ПГ 2150-01	4	6
Hansa FCMX6823	1	1
Horizont GS-13 Gas Stove	6	2
FNCezaris ПГ 2150-054000	4	4
GEFEST 1200 C7 K89	3	3
GEFEST 3200-08	2	5



Множеством Парето является выделенная дуга, концевые точки которого указывают на газовые плиты **Horizont GS-13 Gas Stove** и **Cezaris ПГ 2150-01**

Вывод

В ходе лабораторной работы №3 нами были изучены и применены методы нахождения оптимальных и удовлетворительных альтернатив, а именно метод поиска альтернативы с заданными свойствами и метод нахождения множества Парето. Как и в ходе лабораторной работы №2 наилучшим вариантом по результатам лабораторной работы №3 является газовая плита **Cezaris ПГ 2150-01**.