

Министерство образования Республики Беларусь

**Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»**

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ

Кафедра интеллектуальных информационных технологий

Отчет

По дисциплине: Общая теория интеллектуальных систем

На тему: Сведение многокритеральных задач к однокритеральным

Выполнил: Заломов Роман Андреевич, 121702

Проверила: Гракова Наталья Викторовна

Минск 2022

Цель: построение алгоритма и разработка программы сведения многокритеральной задачи к однокритеральной.

Система: Планшет

№	Наименование критерия q_i	Единица измерения q_i	Коэффициент α_i	Коэффициент β_i	Коэффициент s_i
q_1	Диагональ экрана	Дюймы	0.2	0.6	12.9
q_2	Цена	Балл	0.25	0.8	5
q_3	Масса	Балл	0.05	0.4	5
q_4	Актуальность(год выхода)	Балл	0.05	0.3	2022
q_5	Мощность комплектующих	Очки AnTuTu	0.2	0.7	1109844
q_6	Разрешение экрана (по горизонтали)	Пиксель	0.15	0.6	2732
q_7	Автономность	Час	0.1	0.6	15

Цена	Балл
≤ 500	5
≤ 725	4
≤ 950	3
≤ 1175	2
≤ 1400	1

Масса	Балл
≤ 500	5
≤ 550	4
≤ 600	3
≤ 650	2
≤ 700	1

Год выхода	Балл
<=2018	1
<=2019	2
<=2020	3
<=2021	4
<=2022	5

Система	Диагональ экрана	Цена	Масса	Актуальность	Мощность комплектующих	Разрешение экрана	Автономность
Samsung Galaxy Tab S7 FE	12.4	1	2	4	385000	2560	9
Lenovo Tab P11 Pro	11.5	3	5	3	340283	2560	15
Huawei MatePad 11	10.95	5	5	4	577725	2560	9
Apple iPad Pro M1	12.9	1	1	4	1109844	2732	10
Honor Pad 8	12	5	4	5	277094	2000	14

Аддитивный суперкритерий

$$q_0 = \sum_{i=1}^p \frac{a_i \cdot q_i}{s_i}$$

$$q_0(1) = \frac{0.2 \cdot 12.4}{12.9} + \frac{0.25 \cdot 1}{5} + \frac{0.05 \cdot 2}{5} + \frac{0.05 \cdot 4}{5} + \frac{0.2 \cdot 385000}{1109844} + \frac{0.15 \cdot 2560}{2732} + \frac{0.1 \cdot 9}{15} = 0.572$$

$$q_0(2) = \frac{0.2 \cdot 11.5}{12.9} + \frac{0.25 \cdot 3}{5} + \frac{0.05 \cdot 5}{5} + \frac{0.05 \cdot 3}{5} + \frac{0.2 \cdot 340283}{1109844} + \frac{0.15 \cdot 2560}{2732} + \frac{0.1 \cdot 15}{15} = 0.610$$

$$q_0(3) = \frac{0.2 \cdot 10.95}{12.9} + \frac{0.25 \cdot 5}{5} + \frac{0.05 \cdot 5}{5} + \frac{0.05 \cdot 4}{5} + \frac{0.2 \cdot 577725}{1109844} + \frac{0.15 \cdot 2560}{2732} + \frac{0.1 \cdot 9}{15} = 0.814$$

$$q_0(4) = \frac{0.2 \cdot 12.9}{12.9} + \frac{0.25 \cdot 1}{5} + \frac{0.05 \cdot 1}{5} + \frac{0.05 \cdot 4}{5} + \frac{0.2 \cdot 1109844}{1109844} + \frac{0.15 \cdot 2732}{2732} + \frac{0.1 \cdot 10}{15} = 0.716$$

$$q_0(5) = \frac{0.2 \cdot 12}{12.9} + \frac{0.25 \cdot 5}{5} + \frac{0.05 \cdot 4}{5} + \frac{0.05 \cdot 5}{5} + \frac{0.2 \cdot 277094}{1109844} + \frac{0.15 \cdot 2000}{2732} + \frac{0.1 \cdot 14}{15} = 0.779$$

$$x^* = \arg \max_{x \in X} g_0(q_0(1), q_0(2), q_0(3), q_0(4), q_0(5));$$

$$x^* = \arg \max_{x \in X} g_0(0.572, 0.610, 0.814, 0.716, 0.779);$$

$$x^* = 0.814;$$

Лучшей альтернативой является планшет **Huawei MatePad11**

Мультипликативный суперкритерий

$$1 - q_0 = \prod_{i=1}^p \left(1 - \frac{\beta_i \cdot q_i}{s_i}\right);$$

$$1 - q_0(1) = \left(1 - \frac{0.6 \cdot 11.5}{12.9}\right) \cdot \left(1 - \frac{0.8 \cdot 1}{5}\right) \cdot \left(1 - \frac{0.4 \cdot 1}{5}\right) \cdot \left(1 - \frac{0.3 \cdot 4}{5}\right) \cdot \left(1 - \frac{0.7 \cdot 340283}{1109844}\right) \cdot \left(1 - \frac{0.6 \cdot 2560}{2732}\right) \cdot \left(1 - \frac{0.6 \cdot 15}{15}\right) = 0.048;$$

$$1 - q_0(2) = \left(1 - \frac{0.6 \cdot 12.4}{12.9}\right) \cdot \left(1 - \frac{0.8 \cdot 1}{5}\right) \cdot \left(1 - \frac{0.4 \cdot 2}{5}\right) \cdot \left(1 - \frac{0.3 \cdot 4}{5}\right) \\ \cdot \left(1 - \frac{0.7 \cdot 385000}{1109844}\right) \cdot \left(1 - \frac{0.6 \cdot 2560}{2732}\right) \cdot \left(1 - \frac{0.6 \cdot 9}{15}\right) = 0.016;$$

$$1 - q_0(3) = \left(1 - \frac{0.6 \cdot 10.95}{12.9}\right) \cdot \left(1 - \frac{0.8 \cdot 5}{5}\right) \cdot \left(1 - \frac{0.4 \cdot 5}{5}\right) \cdot \left(1 - \frac{0.3 \cdot 4}{5}\right) \\ \cdot \left(1 - \frac{0.7 \cdot 577725}{1109844}\right) \cdot \left(1 - \frac{0.6 \cdot 2560}{2732}\right) \cdot \left(1 - \frac{0.6 \cdot 9}{15}\right) = 0.008;$$

$$1 - q_0(4) = \left(1 - \frac{0.6 \cdot 12.9}{12.9}\right) \cdot \left(1 - \frac{0.8 \cdot 1}{5}\right) \cdot \left(1 - \frac{0.4 \cdot 1}{5}\right) \cdot \left(1 - \frac{0.3 \cdot 4}{5}\right) \\ \cdot \left(1 - \frac{0.7 \cdot 1109844}{1109844}\right) \cdot \left(1 - \frac{0.6 \cdot 2732}{2732}\right) \cdot \left(1 - \frac{0.6 \cdot 10}{15}\right) = 0.017;$$

$$1 - q_0(5) = \left(1 - \frac{0.6 \cdot 12}{12.9}\right) \cdot \left(1 - \frac{0.8 \cdot 5}{5}\right) \cdot \left(1 - \frac{0.4 \cdot 4}{5}\right) \cdot \left(1 - \frac{0.3 \cdot 5}{5}\right) \\ \cdot \left(1 - \frac{0.7 \cdot 277094}{1109844}\right) \cdot \left(1 - \frac{0.6 \cdot 2000}{2732}\right) \cdot \left(1 - \frac{0.6 \cdot 14}{15}\right) = 0.009;$$

$$q_0(1) = 0.952;$$

$$q_0(2) = 0.984;$$

$$q_0(1) = 0.992;$$

$$q_0(1) = 0.983;$$

$$q_0(1) = 0.991;$$

$$x^* = \arg \max_{x \in X} g_0(q_0(1), q_0(2), q_0(3), q_0(4), q_0(5));$$

$$x^* = \arg \max_{x \in X} g_0(0.952, 0.984, 0.992, 0.983, 0.991);$$

$$x^* = 0.992;$$

Лучшей альтернативой является планшет **Huawei MatePad 11**

Метод подтягивания «отстающего»

$$x^* = \arg \max_{x \in X} \left\{ \max_i \frac{\alpha_i \cdot q_i}{s_i} \right\};$$

$$\min_{\square} (q_0(1)) = 0.02;$$

$$\min_{\square} (q_0(2)) = 0.03;$$

$$\min_{\square} (q_0(3)) = 0.04;$$

$$\min_{\square} (q_0(4)) = 0.01;$$

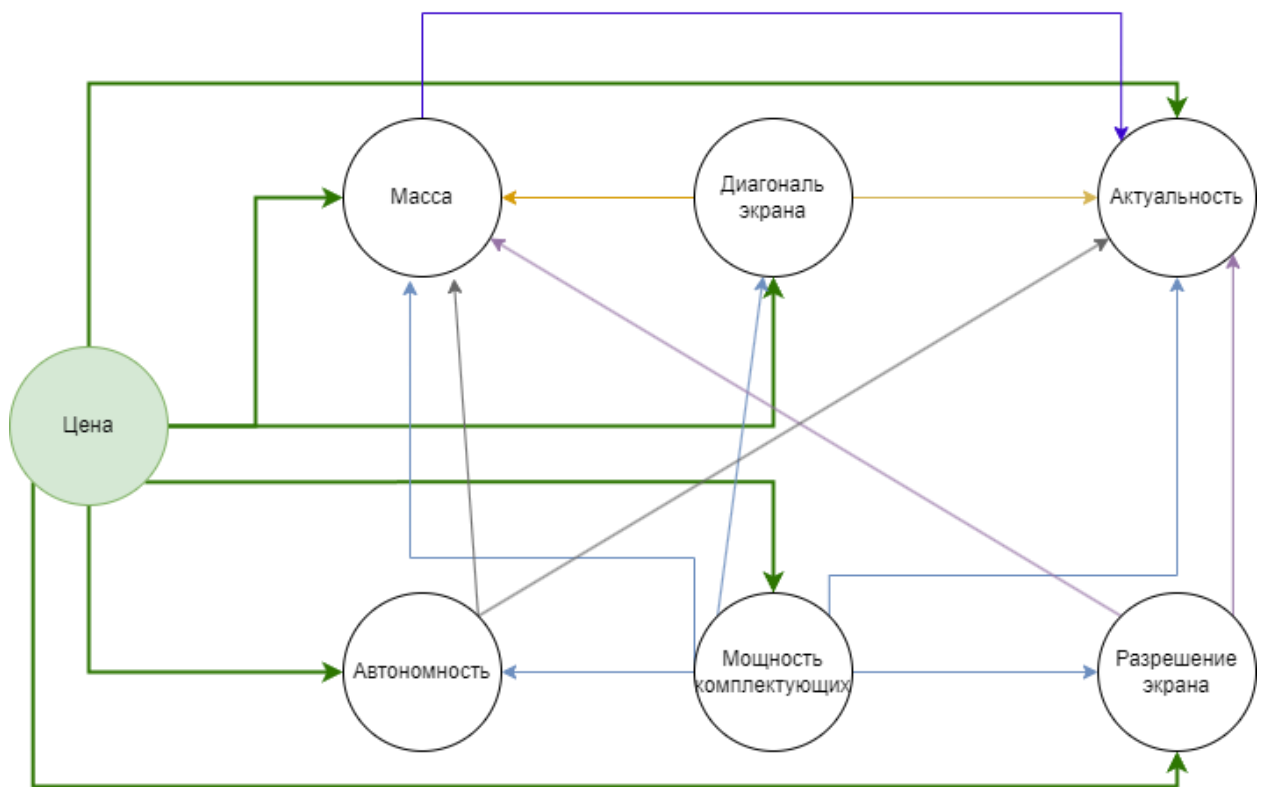
$$\min_{\square} (q_0(5)) = 0.04;$$

$$x^* = \arg \max_{x \in X} g_0 \left(\min_{\square} (q_0(1)), \min_{\square} (q_0(2)), \min_{\square} (q_0(3)), \min_{\square} (q_0(4)), \min_{\square} (q_0(5)) \right);$$

$$x^* = 0.04;$$

Лучшими альтернативами по этому методу являются планшеты **Huawei MarePad 11** и **Honor Pad 8**

Граф предпочтений



Граф предпочтений антирефлексивен и транзитивен, значит задача сведена от многокритеральной к однокритеральной.

Вывод: после использования различных подходов сведения многокритеральной задачи к однокритеральной было выяснено, что лучшим представителем системы «Планшет» является планшет Huawei MatePad 11. Также, исходя из метода подтягивания «отстающего», внимания заслуживает планшет Honor Pad 8.