

Государственное учреждение образования
“БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАТИКИ И
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ”

Кафедра интеллектуальных информационных технологий

Отчет по лабораторной работе №2
по курсу “Общая теория интеллектуальных систем”
Решение многокритериальных задач

Выполнил:
студент группы 121702
Витковская С.И.

Проверил:
Гракова Н. В.

Минск, 2022

Цель: построение алгоритма и разработка программы сведения многокритериальной задачи к однокритериальной.

Система: гитара

№	Наименование критерия q_i	Единица измерения q_i	Коэффициент a_i	Коэффициент b_i
q_1	Стоимость	\$	0,15	0,5
q_2	Количество ладов	шт	0,2	0,7
q_3	Вес	кг	0,15	0,6
q_4	Материал	баллы	0,3	0,9
q_5	Ширина грифа	мм	0,1	0,3
q_6	Закрытость(защищенность) колок	%	0,1	0,3

	Стоимость	Количество ладов	Вес	Материал	Ширина грифа	Защищенность колок
TERRIS TF-3802A BK	6	20	4	1	43	25
Yamaha F310	4	22	2	2	43	50
PEREZ 600	2	19	5	3	52	25
FENDER CD-60S ALL MAH	3	20	1	4	43	100
Fender CP-60S Natural	5	20	2	2	43	50
Kremona F65C	1	19	3	3	52	25
S_i	6	22	5	4	52	100

Балл	Вес, кг
1	4,2
2	3
3	2,5
4	2,15
5	1,88

Балл	Стоимость
6	58,88
5	225,19
4	308,03
3	311,21
2	545,01
1	630,11

Балл	Материал(древесина)
1	Липа
2	Ель
3	Кедр
4	Красное дерево

Аддитивный суперкритерий:

$$q_0 = \sum_{i=0}^p \frac{a_i \cdot q_i}{S_i}$$

$$q_0(1) = \frac{6 \cdot 0,15}{6} + \frac{20 \cdot 0,2}{22} + \frac{4 \cdot 0,15}{5} + \frac{1 \cdot 0,3}{4} + \frac{43 \cdot 0,1}{52} + \frac{25 \cdot 0,1}{100} = 0,63451 \approx 0,635$$

$$q_0(2) = \frac{4 \cdot 0,15}{6} + \frac{22 \cdot 0,2}{22} + \frac{2 \cdot 0,15}{5} + \frac{2 \cdot 0,3}{4} + \frac{43 \cdot 0,1}{52} + \frac{50 \cdot 0,1}{100} = 0,642692307 \approx 0,642$$

$$q_0(3) = \frac{2 \cdot 0,15}{6} + \frac{19 \cdot 0,2}{22} + \frac{5 \cdot 0,15}{5} + \frac{3 \cdot 0,3}{4} + \frac{52 \cdot 0,1}{52} + \frac{25 \cdot 0,1}{100} = 0,79772 \approx 0,798$$

$$q_0(4) = \frac{3 \cdot 0,15}{6} + \frac{20 \cdot 0,2}{22} + \frac{1 \cdot 0,15}{5} + \frac{4 \cdot 0,3}{4} + \frac{43 \cdot 0,1}{52} + \frac{100 \cdot 0,1}{100} = 0,76951 \approx 0,77$$

$$q_0(5) = \frac{5 \cdot 0,15}{6} + \frac{20 \cdot 0,2}{22} + \frac{2 \cdot 0,15}{5} + \frac{2 \cdot 0,3}{4} + \frac{43 \cdot 0,1}{52} + \frac{50 \cdot 0,1}{100} = 0,72451 \approx 0,72$$

$$q_0(6) = \frac{1 \cdot 0,15}{6} + \frac{19 \cdot 0,2}{22} + \frac{3 \cdot 0,15}{5} + \frac{3 \cdot 0,3}{4} + \frac{52 \cdot 0,1}{52} + \frac{25 \cdot 0,1}{100} = 0,63772 \approx 0,638$$

$$x^* = \arg \max_{x \in X} g_0(q(1), q(2), q(3), q(4), q(5), q(6))$$

$$x^* = \arg \max_{x \in X} g_0(0,635, 0,642, 0,798, 0,77, 0,72, 0,638)$$

$$x^* = 0,798$$

Лучшей альтернативой является гитара “PEREZ 600”.

Мультипликативный суперкритерий:

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

$$1 - q_0(1) = \left(1 - \frac{0,5 \cdot 6}{6}\right) \cdot \left(1 - \frac{0,7 \cdot 20}{22}\right) \cdot \left(1 - \frac{0,6 \cdot 4}{5}\right) \cdot \left(1 - \frac{0,9 \cdot 1}{4}\right) \cdot \left(1 - \frac{0,3 \cdot 43}{52}\right) \cdot \left(1 - \frac{0,3 \cdot 25}{100}\right) = 0,051$$

$$1 - q_0(2) = \left(1 - \frac{0,5 \cdot 4}{6}\right) \cdot \left(1 - \frac{0,7 \cdot 22}{22}\right) \cdot \left(1 - \frac{0,6 \cdot 2}{5}\right) \cdot \left(1 - \frac{0,9 \cdot 2}{4}\right) \cdot \left(1 - \frac{0,3 \cdot 43}{52}\right) \cdot \left(1 - \frac{0,3 \cdot 50}{100}\right) = 0,0534$$

$$1 - q_0(3) = \left(1 - \frac{0,5 \cdot 2}{6}\right) \cdot \left(1 - \frac{0,7 \cdot 19}{22}\right) \cdot \left(1 - \frac{0,6 \cdot 5}{5}\right) \cdot \left(1 - \frac{0,9 \cdot 3}{4}\right) \cdot \left(1 - \frac{0,3 \cdot 52}{52}\right) \cdot \left(1 - \frac{0,3 \cdot 25}{100}\right) = 0,0119$$

$$1 - q_0(4) = \left(1 - \frac{0,5 \cdot 3}{6}\right) \cdot \left(1 - \frac{0,7 \cdot 20}{22}\right) \cdot \left(1 - \frac{0,6 \cdot 1}{5}\right) \cdot \left(1 - \frac{0,9 \cdot 4}{4}\right) \cdot \left(1 - \frac{0,3 \cdot 43}{52}\right) \cdot \left(1 - \frac{0,3 \cdot 100}{100}\right) = 0,0126$$

$$1 - q_0(5) = \left(1 - \frac{0,5 \cdot 5}{6}\right) \cdot \left(1 - \frac{0,7 \cdot 20}{22}\right) \cdot \left(1 - \frac{0,6 \cdot 2}{5}\right) \cdot \left(1 - \frac{0,9 \cdot 2}{4}\right) \cdot \left(1 - \frac{0,3 \cdot 43}{52}\right) \cdot \left(1 - \frac{0,3 \cdot 50}{100}\right) = 0,5667$$

$$1 - q_0(6) = \left(1 - \frac{0,5 \cdot 1}{6}\right) \cdot \left(1 - \frac{0,7 \cdot 19}{22}\right) \cdot \left(1 - \frac{0,6 \cdot 3}{5}\right) \cdot \left(1 - \frac{0,9 \cdot 3}{4}\right) \cdot \left(1 - \frac{0,3 \cdot 52}{52}\right) \cdot \left(1 - \frac{0,3 \cdot 25}{100}\right) = 0,0236$$

$$q_0(1) = 0,949$$

$$q_0(2) = 0,9466$$

$$q_0(3) = 0,9881$$

$$q_0(4)=0,9874$$

$$q_0(5)=0,4333$$

$$q_0(6)=0,9764$$

$$x^* = \arg \max_{x \in X} g_0(q(1), q(2), q(3), q(4), q(5), q(6))$$

$$x^* = \arg \max_{x \in X} g_0(0,949, 0,9466, 0,9881, 0,9874, 0,4333, 0,9764)$$

$$x^*=0,9881$$

Лучшей альтернативой являются “PEREZ 600”.

Метод подтягивания “отстающего”

$$x^* = \arg \max_{x \in X} \left\{ \min_i \frac{a_i \cdot q_i}{S_i} \right\}$$

$$\min(q(1))=0,075$$

$$\min(q(2))=0,05$$

$$\min(q(3))=0,05$$

$$\min(q(4))=0,025$$

$$\min(q(5))=0,03$$

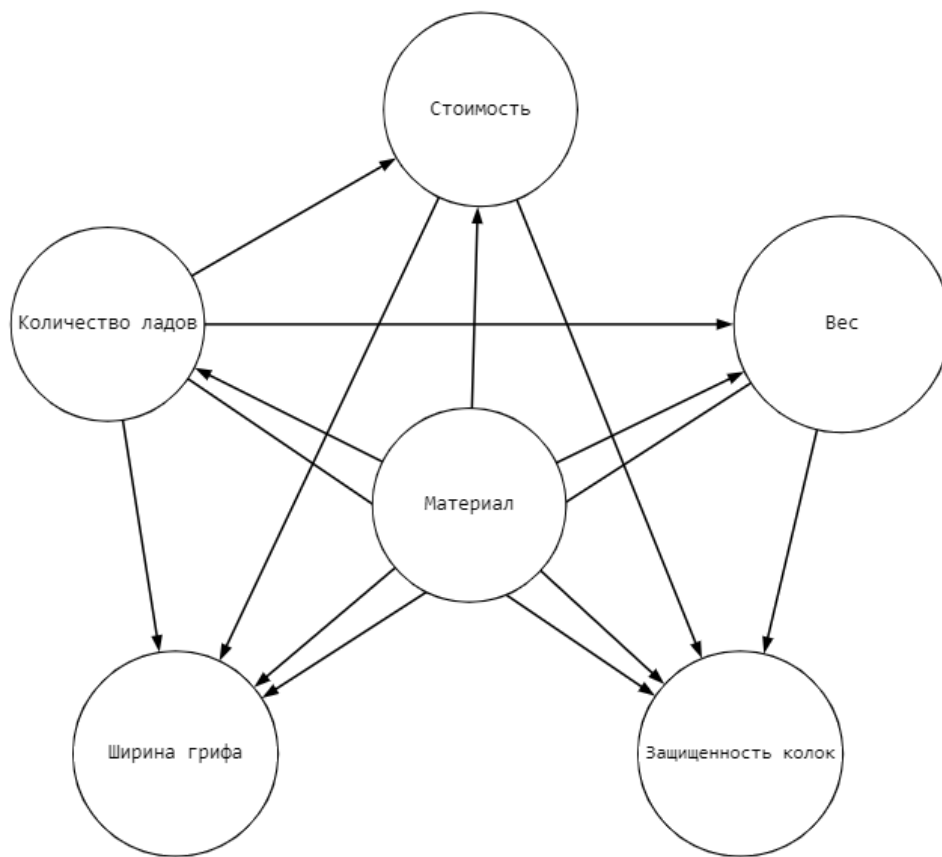
$$\min(q(6))=0,025$$

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

$$x^* = 0,075$$

Лучшими альтернативами являются “TERRIS TF-3802A BK” и “PEREZ 600”

Граф предпочтений:



Граф предпочтений антирефлексивен и транзитивен, т.е. многокритериальная задача была сведена к однокритериальной.

Вывод: изучила решение многокритериальных задач на примере выбора лучшей альтернативы для системы “гитара”. Исходя из рассмотренных подходов, можно сделать вывод, что лучшей альтернативой является гитара “PEREZ 600”.