

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

РОЗКРИТТЯ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ЦІЛЕЙ В ЗАДАЧАХ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

Мета заняття: ознайомитися з методами пошуку Парето-оптимальної множини, її звуження на підставі інформації про переваги людини, що приймає рішення (ЛПР), та знаходження остаточного рішення багатокритеріальної задачі шляхом зведення її до певного скалярного варіанту; вирішити задачу пошуку рішення багатокритеріальної задачі.

Хід роботи

Завдання №1-4

Знайдемо Парето-оптимальну множину векторів для скінченної множини проектів реалізації складного пристрою, що оцінюються по 9-ти бальній шкалі:

№ варіанту 5						
Век- тори	Значення критеріїв					
	1	2	3	4	5	6
y^1	9	4	9	5	5	6
y^2	1	2	7	3	5	4
y^3	1	2	5	4	4	5
y^4	1	4	5	5	5	4
y^5	1	9	8	3	3	3
y^6	8	6	5	3	5	3
y^7	7	4	9	3	4	5

Рисунок 1 – Множина проектів реалізації складного пристрою згідно варіанту

```

Y =
[[9 4 9 5 5 6]
 [1 2 7 3 5 4]
 [1 2 5 4 4 5]
 [1 4 5 5 5 4]
 [1 9 8 3 3 3]
 [8 6 5 3 5 3]
 [7 4 9 3 4 5]]

Pareto's optimal set of vectors:
PY =
[[9 4 9 5 5 6]
 [1 9 8 3 3 3]
 [8 6 5 3 5 3]]
    
```

Рисунок 2 – Множина Парето-оптимальних векторів

					Державний університет «Житомирська політехніка».21.125.05.000 – Лр5				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Звіт з лабораторної роботи №4	Літ.	Арк.	Аркушів	
Розроб.	Гончаров М.В.						1	3	
Перевір.	Подчаїшинський Ю.О					ФІКТ Гр. КБ-2(1)			
Керівник									
Н. контр.									
Зав. каф.									

Проведемо обрахунок коефіцієнтів відносної віжливості критеріїв θ_{15} , θ_{16} , знаючи що 1-ий критерій є пріоритетним, і задля виграшу 1 одиниці якості по 1-му критерію ЛПР готова пожертвувати 1,2 одиницями по 5-му і 1,7 одиницями по 6-му критеріях. На основі обрахованих значень, обрахуємо стислу множину Парето:

$$w_1^* = 1.2 \quad w_5^* = 1.2 \quad w_6^* = 1.7$$

$$\theta_{15} = \frac{1.2}{(1.2+1)} = 0.55 \quad \theta_{16} = \frac{1.7}{(1.7+1)} = 0.63$$

```
Pareto's set compression with regard to criterias
Enter the most influential criteria index: 1
Enter the first criteria index and sacrifice value: 5 1.2
Enter the second criteria index and sacrifice value: 6 1.7
PY* =
[[9.  4.  9.  5.  7.18 7.89]
 [1.  9.  8.  3.  1.91 1.74]
 [8.  6.  5.  3.  6.64 6.15]]

Pareto's optimal set of vectors:
PY' =
[[9.  4.  9.  5.  7.18 7.89]
 [1.  9.  8.  3.  1.91 1.74]
 [8.  6.  5.  3.  6.64 6.15]]
```

Рисунок 3 – Стиснена множина Парето-оптимальних векторів

Як можна спостерігати на рис.3, спроба стиснення множини для данної комі-бнації критеріїв та значень не допомогла скоротити кількість Парето-оптимальних векторів та повернула попередньо обраховану множину Парето ($\{y^1 y^5 y^6\}$ з ураху-ванням коефіцієнтів відносної віжливості критеріїв). Це означає, що ця множина вже є максимально стиснутою, але нам ще вдалося оптимізувати значення важли-вих критеріїв.

Виконаємо пошук оптимального вектора за методом головного критерію:

```
Main criteria method
Enter an index of main criteria i = 1
Enter a vector m-1| bound values = 1 2 2 2 2 2
Fo = [9.  4.  9.  5.  7.18 7.89]
```

Рисунок 4 – Оптимальний вектор, знайдений за методом головного критерію

Виконаємо пошук оптимального вектора за методами лінійної, мультипліка-тивної та максимінної згорток при різних коефіцієнтах відносної важливості кри-теріїв:

		Гончаров О.О			Державний університет «Житомирська політехніка».21.125.05.000 – Лр5	Арк.
		Подчаїнський Ю.О				2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

Linear Convolution method
Enter weighting factor a = .55
Fo = [9.  4.  9.  5.  7.18 7.89]

Multiplicative Convolution method
Enter weighting factor a = .55
Fo = [9.  4.  9.  5.  7.18 7.89]

Maxmin Convolution method
Enter weighting factor a = .55
Fo = [9.  4.  9.  5.  7.18 7.89]

```

Рисунок 5 – Оптимальний вектор, знайдений за методами лінійної, мультиплікативної та максимінної згортки (при ваговому коефіцієнті 0,55)

```

Linear Convolution method
Enter weighting factor a = .63
Fo = [9.  4.  9.  5.  7.18 7.89]

Multiplicative Convolution method
Enter weighting factor a = .63
Fo = [9.  4.  9.  5.  7.18 7.89]

Maxmin Convolution method
Enter weighting factor a = .63
Fo = [9.  4.  9.  5.  7.18 7.89]

```

Рисунок 6 – Оптимальний вектор, знайдений за методами лінійної, мультиплікативної та максимінної згортки (при ваговому коефіцієнті 0,63)

З рис. 5-6 можемо зробити висновок, що для даних вагових коефіцієнтів, всі методи знайшли однаковий оптимальний вектор $F_0 = [9, 4, 9, 5, 7.18, 7.89]$, тобто вектор y^1 .

Висновки: в ході виконання лабораторної роботи ми ознайомилися з методами пошуку Парето-оптимальної множини, її звуження на підставі інформації про переваги людини, що приймає рішення (ЛПР), та знаходження остаточного рішення багатокритеріальної задачі шляхом зведення її до певного скалярного варіанту; вирішили задачу пошуку рішення багатокритеріальної задачі.

		Гончаров О.О			Державний університет «Житомирська політехніка».21.125.05.000 – Лр5	Арк.
		Подчаїнський Ю.О				3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		