

ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Преподаватель: Железняк Лилия Михайловна

zheleznyak@mirea.ru

laboratory.work.2017@gmail.com

Алгоритм ЭЛЕКТРА II

Семейство ЭЛЕКТРА:

- ЭЛЕКТРА I
- ЭЛЕКТРА II
- ЭЛЕКТРА III

➤ ЭЛЕКТРА II

это алгоритм выбора наилучшего решения из множества альтернативных вариантов. Алгоритм основан на использовании методов анализа и принятия решений, а также на оценке возможных последствий каждого варианта.

Этапы алгоритма:

1. Определение целей и критериев оценки альтернатив.
2. Оценка каждой альтернативы по каждому критерию.
3. Ранжирование альтернатив по совокупной оценке.
4. Принятие решения на основе полученных результатов.

Алгоритм Электра II помогает принять обоснованное решение при наличии множества альтернативных вариантов и различных критериев оценки. Он позволяет учитывать различные аспекты проблемы и выбирать наилучший вариант исходя из поставленных целей.

На первом этапе определятся множество решений и для каждого из N критериев определятся вес — число, характеризующее важность соответствующего критерия. Вес критерия можно установить множеством способов (ранжированием, экспертных оценок).

Задача: Для проведения выбора лучшего отеля в г. Москва были выделены варианты решений (альтернативы) и их критерии.

Таблица критериев для оценки альтернатив

№	Варианты решений	Критерии				
		Цена дня проживания (руб.) (-)	Количество звезд (1 до 5) (+)	Рейтинг по отзывам пользователей (0 до 10) (+)	Удаленность от ближайшей станции метро (км) (-)	Удаленность от центра города (км) (-)
1	Металлург	1960	3	8.6	0.1	3.8
2	Измайлово	2600	3	8.1	0.4	9.1
3	Университетская	2750	2	8.7	0.4	8.6
4	Moscow Holiday	3600	4	8.9	0.6	7.9
5	Версаль	2400	3	8.3	0.7	3.9
6	Райкин_Плаза	3500	4	9.5	0.3	4.8
7	Kosterev	3750	2	8.7	0.5	0.9
8	Garden club	4000	4	9.4	20	37.3
9	Аструс	3600	4	9.1	1.1	13.3
10	Q-block	1250	3	9.3	0.9	3.1

Критерии	Вес критерия	Шкала	Код	Стремление
Цена дня проживания	4	Дорого Средняя категория Дешево	15 10 5	min
Количество звезд	2	Очень много Много Средне Мало Очень мало Отсутствует	5 4 3 2 1 0	max
Рейтинг по отзывам пользователей	5	Очень большой Большой Средний Маленький Крайне маленький	10 8 5 2 0	max
Удаленность от ближайшей станции метро	3	Далеко Средне Близко	10 5 1	min
Удаленность от центра города	3	Очень далеко Далеко Средне близко Близко	15 10 5 1	min

Далее эксперт (ЛПР) на основании составляет таблицу оценок вариантов решений

Таблица оценок гостиниц по критериям

№	Варианты решений	Критерии				
		Цена дня проживания	Количество звезд	Рейтинг по отзывам пользователей	Удаленность от ближайшей станции метро	Удаленность от центра города
1	Металлург	10	3	8	1	5
2	Измайлово	10	3	8	1	10
3	Университетская	10	2	8	1	10
4	Moscow Holiday	15	4	8	5	10
5	Версаль	10	3	8	5	5
6	Райкин Плаза	15	4	10	1	5
7	Kostrev	15	2	8	5	1
8	Garden club	15	4	10	10	15
9	Астрис	15	4	10	5	15
10	Q-block	5	3	10	5	5
Вес		4	2	5	3	3
Стремление		min	max	max	min	min

Рассмотрим в примере сравнение две первые альтернативы:

- По критериям «Цена для проживания», «Количество звезд», «Рейтинг по отзывам пользователей» и «Удаленность от ближайшей станции метро» альтернативы 1 и 2 имеют одинаковые значения. Тогда в гипотезе «За» устанавливаем «0», а в гипотезе «Против» - «0».
- По критерию «Удаленность от центра города» альтернатива 1 лучше альтернативы 2. Тогда в гипотезе «За» устанавливаем «3», а гипотезе «Против» - «0».

Посчитаем в гипотезах «За» и «Против» сумма весов:

Рассмотрим альтернативы 1 и 2 ($i=1, j=2$):

$$P_{12} = 0 + 0 + 0 + 0 + 3 = 3;$$

$$N_{12} = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0;$$

$D_{12} = P_{12}/N_{12} = 3/0 = \infty$ – принимаем. (на 0 делить нельзя, будем считать это число ∞).

$$P_{21} = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0;$$

$$N_{21} = 0 + 0 + 0 + 0 + 3 = 3;$$

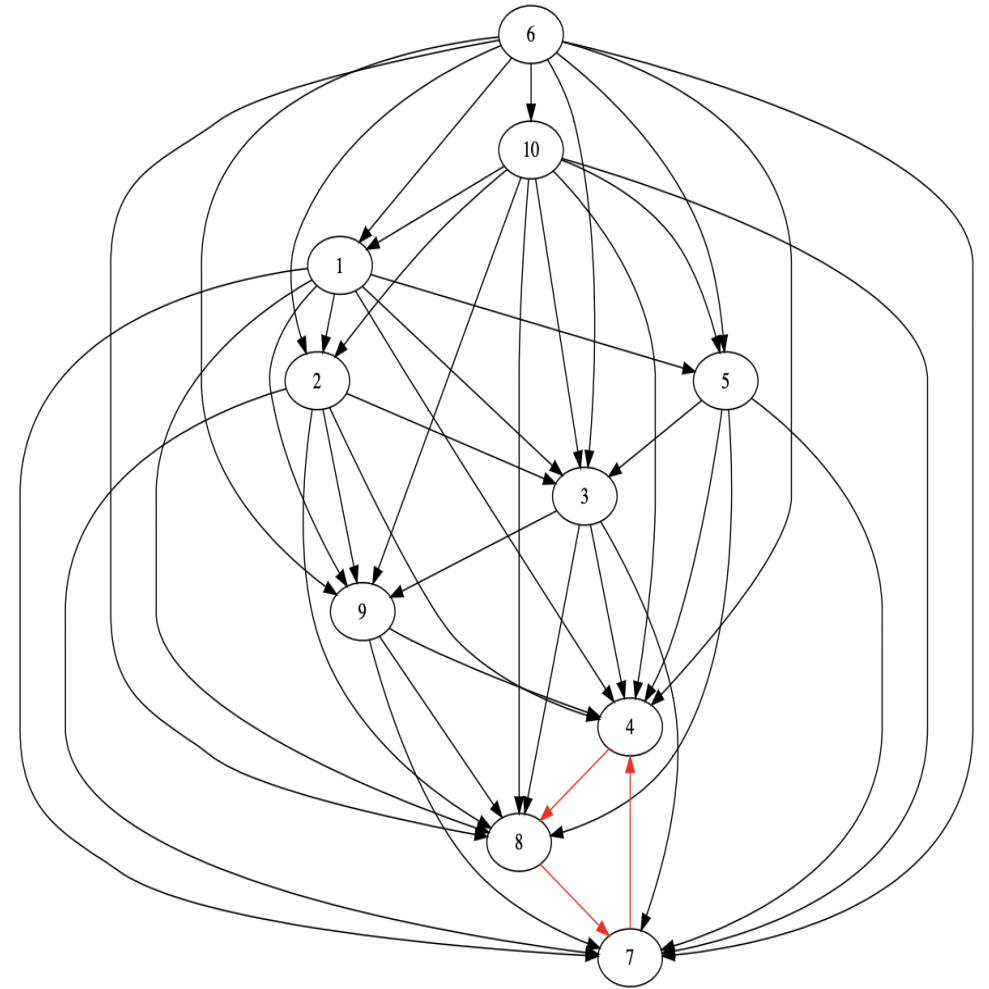
$$D_{21} = P_{21}/N_{21} = 0/3 = 0 < 1 \text{ – отбрасываем.}$$

Значение $D \leq 1$ то отбрасываем.

Составляем матрицу предпочтений с внесенными и принятыми значениями D

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	x	inf	inf	5	inf	-	3	10/7	10/7	-
2	-	x	inf	7/2	-	-	3	10/7	10/7	-
3	-	-	x	7/2	-	-	7/3	10/7	10/7	-
4	-	-	-	x	-	-	-	6/5	-	-
5	-	-	5/3	7/2	x	-	2	10/7	-	-
6	7/4	10/4	10/4	inf	10/4	x	10/3	inf	inf	5/4
7	-	-	-	3/2	-	-	x	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	7/6	x	-	-
9	-	-	-	5/3	-	-	7/3	∞	x	-
10	3	4	14/3	6	inf	-	11/3	5	7/2	x

Из графа, видно, что вариант 6 лучше всех; вариант 10 лучше вариантов 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9; вариант 1 лучше вариантов 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9; варианты 2 и 5 лучше вариантов 3, 4, 7, 8, 9; вариант 3 лучше вариантов 4, 7, 8, 9; вариант 9 лучше вариантов 4, 7, 8; между вариантами 4, 7, 8 образуется петля, трудно определить какой вариант лучше. Очевидно, что решение не получено, так как в графе присутствуют циклы.

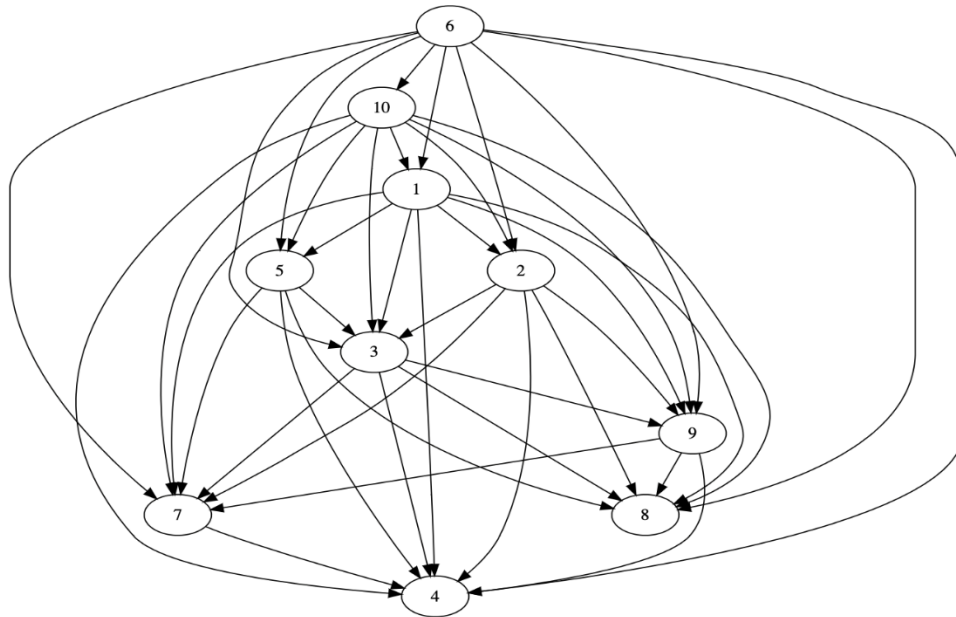


Назначен порог отбора предпочтений $C = 1,2$ (это соответствует тому, что учитываются только более сильные связи в графе).

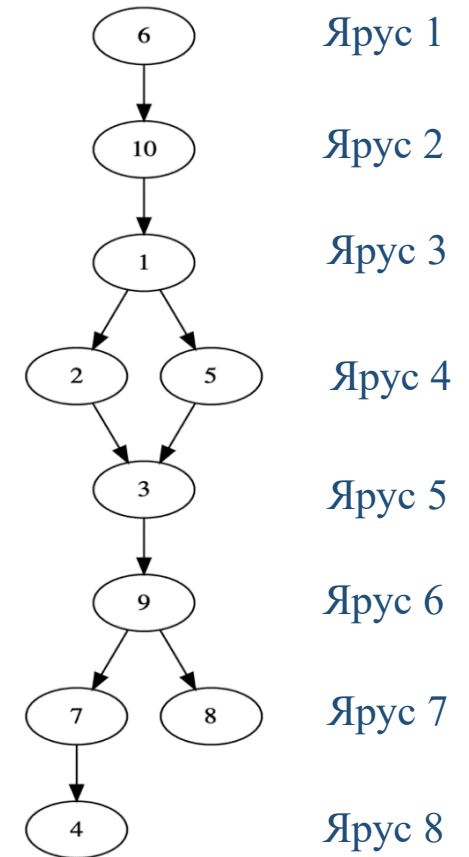
Таким образом, матрица разрезается. В ней остаются только самые сильные связи.

Матрица предпочтений

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	x	inf	inf	5	inf	-	3	10/7	10/7	-
2	-	x	inf	7/2	-	-	3	10/7	10/7	-
3	-	-	x	7/2	-	-	7/3	10/7	10/7	-
4	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
5	-	-	5/3	7/2	x	-	2	10/7	-	-
6	7/4	10/4	10/4	inf	10/4	x	10/3	inf	inf	5/4
7	-	-	-	3/2	-	-	x	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
9	-	-	-	5/3	-	-	7/3	∞	x	-
10	3	4	14/3	6	inf	-	11/3	5	7/2	x



По этой матрице
построен граф
предпочтений



Петель в графе нет, при этом граф остался целостным.

Домашнее задание:

- ***Сделать по своей предметной области ручной расчет алгоритм ЭЛЕКТРА II.***
- ***Сформировать в электронном виде отчет по общим требованиям кафедры.***
- ***Написать код программы. Результат работы вывести в консольном режиме.***