

ОТДЕЛ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Академия наук Азербайджана

ВОПРОСЫ ПОСТРОЕНИЯ

РАСУ - АЗЕРБАЙДЖАН

Сборник научных трудов

Баку - 1991

	стр.
Махмудов Ю.А., Аббасов А.М. Тенденции и перспективы развития распределенных систем обработки данных	3
Аббасов А.М., Широин Р.Ш. Принцип построения программно-технического комплекса распределенной системы для решения задачи экологической проблемы городов республики	10
Аббасов А.М., Кравченко О.В., Гоберман Б.М. К анализу характеристик сети при разных метриках маршрутизации	17
Мамедова М.Г. Выбор множества эффективных решений на основе сетевого моделирования	25
Мамедова М.Г., Джабраилова З.Г. Построение концептуальной модели систем организационного управления	30
Аббасов А.М., Брискин Л.З. Применение СУБД при создании информационных систем на ЭВМ типа СМ-4	41
Аббасов А.М., Геозалов Я.И., Кадырова Н.А. Бухгалтерский учет и статистическая отчетность Академии наук Азербайджана	49
Аббасов А.М., Мирзалиев М.Н. Автоматизация учета изобретений и патентно-лицензионной работы	69
Сулейманов Э.Н. К вопросу разработки естественно-языкового интерфейса пользователя функциональных подсистем АСОИ АН Азербайджана	73
Джабраилова З.Г. Об одном методе группового принятия решений	78
Касумов Р.Я., Искендерова С.Д., Кондратьев С.В. Словарь данных как средство интеграции автоматизированных банков данных РСБД	87
Искендерова С.Д., Кондратьев С.В. Система создания и ведения метаинформационной базы РСБД	92

ВЫБОР МНОЖЕСТВА ЭФФЕКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ
НА ОСНОВЕ СЕТЕВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ.

Пусть X – множество исходных альтернатив (конкурсных решений). Через x, y, z обозначим элементы этого множества, для краткости опуская $x \in X, y \in X, z \in X$.

В сложных ситуациях принятия решений выбор наилучшей в каком-либо смысле альтернативы из множества конкурсных производится с учетом многих критериев – количественных или качественных. Пусть $K = \{k_1, k_2, \dots, k_m\} = \{k_p, p = \overline{1, m}\}$ – множество критериев (свойств, признаков, показателей качества), по которым оценивается объект. Каждая альтернатива представляет собой вектор $x = (x_{k_1}, x_{k_2}, \dots, x_{k_m})$, где x_{k_p} – оценка альтернативы x по k_p -му критерию. Информация, полученная по отдельным критериям, может быть представлена в виде функции принадлежности интервалу $[0, 1]$.

Для сравнения любых двух альтернатив и выявления отношения предпочтения между ними нами введена величина, называемая мерой близости альтернатив, определяемая по формуле

$$F(x, y) = \frac{1}{U} |u_i(x, y) - u_j(x, y)|,$$

где $u_i(x, y)$ – число критериев, по значениям которых альтернатива x предпочтительней альтернативы y ($x \succ y$); $u_j(x, y)$ – число критериев, по значениям которых альтернатива y предпочтительней альтернативы x ($y \succ x$); $u_{ij}(x, y) = u_{ji}(x, y)$ – число критериев, по значениям которых альтернативы x, y несравнимы:

$U = u_i(x, y) \cup u_j(x, y) \cup u_{ij}(x, y) = M$ – общее число критериев, по которым оценивается объект.

Здесь $0 \leq F(x, y) \leq 1$, причем 1) $F(x, y) = 0$, если $u_i(x, y) = u_j(x, y)$, т.е. число критериев, по значениям которых $x > y$, равно числу критериев, по значениям которых $y > x$;

2) $F(x, y) = 1$, если $u_j(x, y) = 0$, $u_i(x, y) = M$, т.е. $x > y$ по всем критериям;

3) $0 < F < 1$ в остальных случаях.

Определение меры близости между любыми двумя альтернативами позволяет свести многокритериальную альтернативу к однокритериальной и проводить упорядочение альтернатив по отношению предпочтения.

Введенное таким образом упорядочение альтернатив по их предпочтению дает возможность использовать методы сетевого моделирования, в основе которых лежит экспликация системы связей и структуры элементов множества альтернатив в форме семантической сети. Под семантической сетью здесь понимается граф, вершины которого сопоставлены альтернативам, а ребра — отношениям между альтернативами. При построении графа принята следующая методика. Ребро графа мы сопоставляем отношению непосредственного предпочтения, т.е. если x_i и x_j — две альтернативы и между ними существует отношение $x_i \succ x_j$, т.е. альтернатива x_i предпочтительней альтернативы x_j (другими словами альтернатива x_i доминирует альтернативу x_j), то соответствующие вершины (альтернативы) соединены другой, направленной из первой вершины во вторую.

Два решения (альтернативы) сравнимы между собой, если существует путь, соединяющий соответствующие этим решениям вершины. Чем длиннее путь, соединяющий две сравниваемые альтернативы, тем меньше значение меры близости между ними. Отсутствие

пути, соединяющего две альтернативы, означает несравнимость этих альтернатив ни по одному из критериев (в частности, можно указать на случай, когда значения всех критериев сравниваемых альтернатив совпадают, т.е. имеем равнозначные альтернативы).

Такой упрощенный способ представления модели обеспечивает возможность автоматического построения семантической сети.

Множество альтернатив, представленное в виде семантической сети, имеет уровневую структуру, что позволяет классифицировать альтернативы, прежде всего, по их позиции в деривационной цепочке, т.е. в такой цепочке, в которой каждая пара элементов находится в отношении непосредственного предпочтения. Это дает возможность выявить для каждой альтернативы ее связи, как непосредственные, так и опосредованные, т.е. альтернативы, находящиеся с данной в отношении непосредственного и опосредованного предпочтения, что, в свою очередь, позволяет оценить значимость (важность) каждого решения в множестве исходных альтернатив. Различают альтернативы, занимающие начальную, среднюю и конечную позиции в деривационной цепочке. В соответствии с этим формируются три типа альтернатив:

1. Альтернативы, не доминируемые ни одной другой из рассматриваемого множества альтернатив. Назовем их исходными.

2. Альтернативы, являющиеся в зависимости от их непосредственных связей (альтернатив, находящихся в отношении непосредственного предпочтения) как доминируемые, так и недоминируемые, т.е. эти альтернативы доминируются исходными и, одновременно, недоминируемы по отношению к остальным альтернативам.

Назовем их промежуточными.

3. Альтернативы, не доминирующие ни одну другую в множестве исходных альтернатив. Назовем их терминальными.

Сетевое представление множества конкурсных решений позволяет для указанных типов альтернатив выработать некоторые вспомогательные параметры, необходимые для анализа каждой альтернативы как в отдельности, так и в системе альтернатив, что в свою очередь, дает дополнительную информацию для оценки значимости (важности) каждого решения и используется при формировании множества эффективных решений.

Нами введены следующие количественные параметры:

1. Системный вес вершины (альтернативы) – величина, характеризующая числом непосредственных связей вершины в рассматриваемой системе конкурсных решений. Системный вес выражает степень значимости вершины (объекта, элемента, альтернативы) и позволяет количественно оценить эту степень и, соответственно, роль каждой отдельной вершины в системе. В зависимости от величины системного веса можно произвести ранжирование альтернатив и исследовать их на возможность включения в множество эффективных решений. В частности, системный вес альтернативы позволяет выяснить в какой мере выбор или исключение этой альтернативы отражается на других альтернативах.

2. Порядок вершины – величина, характеризующая число "шагов", за которое его значение сводится к наихудшей альтернативе. Порядок альтернативы отражает степень его удаленности от наиболее предпочтительной альтернативы и позволяет выразить удельный вес значимости альтернативы X_j относительно альтернативы X_i , значение которой зависит от того, насколько в деривационной цепочке, соединяющей эти две альтернативы, они удалены друг от

друга, т.е. от их позиций в деривационной цепочке.

Таким образом, мы имеем формальную модель множества альтернатив в виде семантической сети, которая позволяет:

- 1) упорядочить исходные альтернативы по предпочтению;
- 2) выработать количественные параметры для оценки значимости каждого решения;
- 3) классифицировать множество альтернатив на три типа.

На основе полученной информации множество альтернатив разлагается на последовательность вложенных друг в друга подмножеств решений, т.е. лицу, принимающему решение, представляется ранжированный по важности список подмножеств эффективных решений. В зависимости от индивидуального предпочтения ЛПР выбирает наиболее приемлемую альтернативу.

Для машинного представления сетевой модели нами использовано алгебраическое задание графов (соответственно, сети) — матрица смежности, определяемая следующим образом.

Пусть дана сеть $G(X, A)$ в которой X — множество вершин x_1, x_2, \dots, x_n , A — множество дуг a_1, a_2, \dots, a_m . Обозначим ее матрицу смежности через $A = [a_{ij}]$ и определим следующим образом;

$$a_{ij} = 1, \text{ если в } G \text{ существует дуга } (x_i, x_j);$$

$$a_{ij} = 0, \text{ если в } G \text{ нет дуги } (x_i, x_j).$$

Таким образом, семантическая сеть представляется в виде матрицы, заполненной нулями и единицами, полностью определяющей структуру сети.