

Естефеев Владимир Иванович

магистрант

Балашова Ирина Юрьевна

канд. техн. наук, доцент

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет»

г. Пенза, Пензенская область

НЕЧЕТКИЕ ЗАПРОСЫ К РЕЛЯЦИОННОЙ БАЗЕ ДАННЫХ В ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ПОДБОРА ПЕРСОНАЛА

***Аннотация:** в данной работе описан механизм реализации нечетких запросов в информационной системе подбора персонала. В статье рассмотрен пример, демонстрирующий преимущество подхода, основанного на механизме нечетких запросов к реляционной базе данных, перед традиционным способом формирования запросов.*

***Ключевые слова:** реляционная база данных, нечеткий запрос, система подбора персонала.*

При создании систем подбора персонала одной из ключевых проблем является неопределенность сведений, запрашиваемых в базе данных. Это связано с тем, что в большинстве случаев невозможно однозначно получить информацию из базы данных, соответствующую всем запрашиваемым критериям отбора. Поэтому для решения подобных проблем используют механизмы нечетких запросов (*fuzzy queries, flexible queries*) к реляционным базам данных [3].

Механизм нечетких запросов является перспективным направлением в создаваемых системах обработки информации. Его появление преследует цель «смягчить» булеву логику в реляционных базах данных. Подобный инструмент позволяет создавать запросы на естественном языке. Так, например, нечеткий запрос «Отобразить список претендентов на вакансию среднего возраста» невозможно сформировать при использовании стандартного подхода. Механизм нечетких запросов целесообразно применять в тех направлениях, где требуется получение из базы данных сведений с использованием качественных критериев и

нечетко сформулированных условий [1]. К такому направлению относится и рассматриваемая в данной статье информационная система подбора персонала. Рассмотрим более подробно применение механизма нечетких запросов в этой системе.

Предположим, что вся необходимая информация о кандидатах на вакансию хранится в таблице *TCandidates*, которая имеет следующие поля: *Id* – идентификатор кандидата, *Experience* – суммарный стаж работы по специальности и *Age* – его возраст (таблица 1).

Таблица 1

Сведения о кандидатах на вакансию.

TCANDIDATES		
ID	EXPERIENCE	AGE
1	5	29
2	10	32
3	12	34
4	1	30

Допустим, из базы данных необходимо получить информацию о кандидатах на вакансию, имеющих стаж работы по специальности больше 5 лет и возраст которых не превышает 30 лет. Запрос подобного типа будет выглядеть на языке *SQL* следующим образом:

*SELECT * FROM TCandidates WHERE (Experience > 5 AND Age <= 30)*

При выполнении данного запроса в результирующую выборку не попадёт кандидат с возрастом 32 года и стажем, равным 10 годам. Однако данный вариант скорее всего будет являться для работодателя более приоритетным, чем, например, 29-летний кандидат с 5-летним стажем. Для решения подобных ситуаций и применяют нечеткие запросы.

Для преобразования приведенного запроса к нечеткому виду формализуем понятие «Стаж кандидата на вакансию», определяющее название соответствующей лингвистической переменной. Зададим для нее область определения $X = [0; 42]$ (рассматриваем кандидатов на вакансию начиная с совершеннолетия и до пенсионного возраста, $60 - 18 = 42$) и три лингвистических терма «Небольшой»,

«Средний» и «Большой». Теперь построим функции принадлежности для каждого лингвистического термина.

Выберем трапециевидальные функции принадлежности, имеющие следующие координаты (рисунок 1):

- «Небольшой» = [0, 0, 2, 5];
- «Средний» = [3, 5, 10, 13];
- «Большой» = [9, 14, 42, 42].

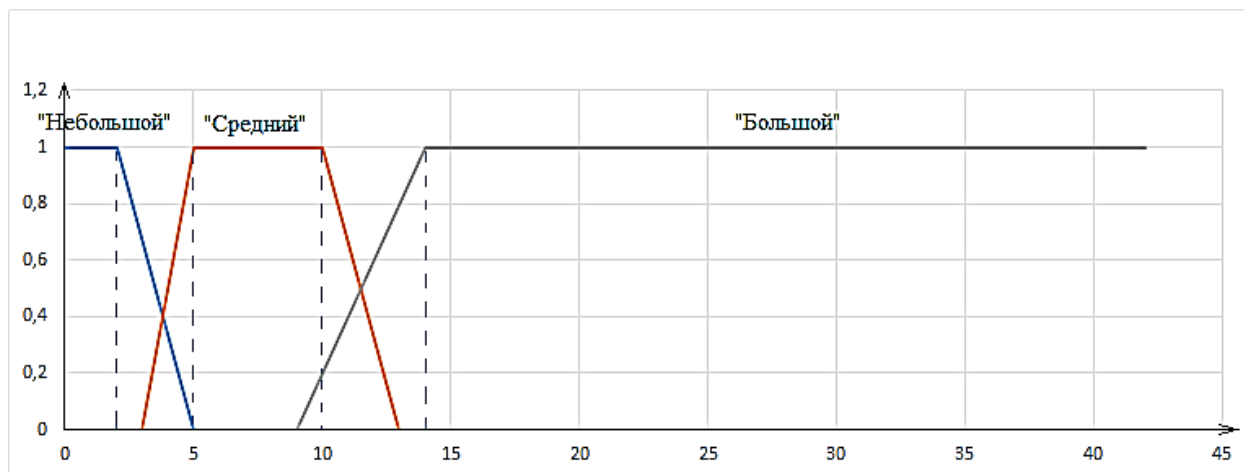


Рис. 1. Функции принадлежности термов переменной
«Стаж кандидата на вакансию»

Вычислим степень принадлежности сотрудника со стажем, равным 12 годам, к каждому из приведенных нечетких множеств. Для этого воспользуемся формулой (1):

$$M(x) = \begin{cases} 1 - \frac{b-x}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 1, & b \leq x \leq c \\ 1 - \frac{x-c}{d-c}, & c \leq x \leq d \\ 0, & \text{в остальных случаях} \end{cases}, \quad (1)$$

Для 12 лет стажа результат будет следующий:

$$\mu[\text{«Небольшой»}](12) = 0;$$

$$\mu[\text{«Средний»}](12) = 0,33;$$

$$\mu[\text{«Большой»}](12) = 0,5.$$

Определим еще одну лингвистическую переменную, описывающую возраст кандидата на вакансию. Область определения данной переменной $X = [18; 60]$.

Аналогично зададим лингвистические термы «Молодой», «Средний», «Старше среднего» и построим для них функции принадлежности (рисунок 2):

- «Молодой» = [18, 18, 26, 30];
- «Средний» = [27, 31, 38, 41];
- «Старше среднего» = [39, 51, 60, 60].

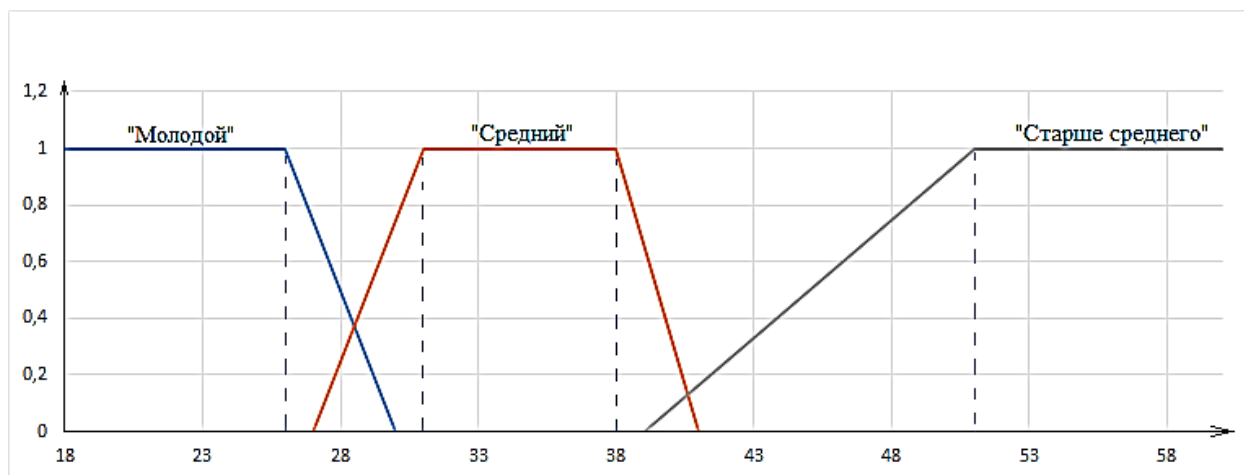


Рис. 2. Функции принадлежности термов переменной «Возраст кандидата»

Рассчитаем для таблицы TCandidates агрегированные значения функций принадлежности μ (таблица 2).

Таблица 2

Сведения о кандидатах на вакансию со значениями функций принадлежности

TCANDIDATES								
ID	EXPERIENCE	AGE	$\mu(Exp)_1$	$\mu(Exp)_2$	$\mu(Exp)_3$	$\mu(Age)_1$	$\mu(Age)_2$	$\mu(Age)_3$
1	5	29	0	1	0	0,25	0,5	0
2	10	32	0	1	0,2	0	1	0
3	12	34	0	0,33	0,6	0	1	0
4	1	30	1	0	0	0	0,75	0

К таблице 2 можно делать нечеткие запросы. Например, запрос на получение списка всех кандидатов на вакансию среднего возраста и со средним стажем на языке SQL будет выглядеть следующим образом:

*SELECT * FROM TCandidates WHERE (Experience = «Средний» AND
Age = «Средний»)*

Результат данного запроса приведен в таблице 3.

Таблица 3

Результирующая выборка для нечеткого запроса

TCANDIDATES				
ID	EXPERIENCE	AGE	$\mu(Exp)_2$	$\mu(Age)_2$
1	5	29	1	0,5
2	10	32	1	1
3	12	34	0,33	1

Выполнив анализ результирующей выборки, можно сделать вывод, что только один кандидат полностью удовлетворяет запросу (кандидат с Id = 2). Поэтому, скорее всего, при формировании аналогичного четкого запроса два остальных значения не попали бы в выборку, что не является корректным. В связи с этим можно утверждать, что нечеткие запросы позволяют расширить область поиска в имеющейся области определения.

К недостаткам нечетких запросов относят относительную субъективность функций принадлежности [2]. В то же время, механизм нечетких запросов позволяет согласовать формальные критерии и неформальные требования к области потенциальных кандидатов или вакансий.

Таким образом, применение нечетких запросов при разработке информационной системы подбора персонала позволяет осуществлять более качественный отбор кандидатов на вакансии. Кроме того, при более детальном проектировании системы возможно применение нечетких запросов для подбора вакансий для определенного человека.

Список литературы

1. Дюбуа Д. Теория возможностей. Приложения к представлению знаний в информатике / Д. Дюбуа, Г. Прад. – М.: Радио и связь, 1990.
2. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. – М.: Мир, 1976.
3. Сидоркина И.Г. Системы искусственного интеллекта: Учебное пособие. – М: КНОРУС, 2016. – 246 с.