

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ЗАДАЧАХ ПОДБОРА ПЕРСОНАЛА НА ОСНОВЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПРАВИЛ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ

Тагиров Владислав Камильевич

канд. пед. наук, доцент

Оренбургского государственного аграрного университета,

РФ, г. Оренбург

E-mail: Vladtagir@mail.ru

Тагирова Лилия Фаритовна

канд. пед. наук, доцент

Оренбургского филиала Московского технологического института,

РФ, г. Оренбург

E-mail: LG-77@mail.ru

INTELLECTUAL SUPPORT OF DECISION-MAKING IN PROBLEMS OF STAFF RECRUITMENT ON THE BASIS OF COMPOSITE RULES OF FUZZY LOGIC

Vladislav Tagirov

candidate of pedagogical sciences, associate professor

of the Orenburg state agricultural university,

Russia, Orenburg

Liliya Tagirova

candidate of pedagogical sciences, associate professor

of the Orenburg branch of the Moscow institute of technology,

Russia, Orenburg

АННОТАЦИЯ

В статье описано решение проблемы подбора персонала, а именно автоматизация работы менеджера по подбору персонала. Описан алгоритм и разработано программное средство на основе нечеткой логики, позволяющие с помощью количественных оценок профессионально-значимых и личностных качеств кандидатов, выбрать сотрудника наиболее соответствующего требованиям вакантной должности.

ABSTRACT

In article the solution of the problem of staff recruitment, namely automation of work of the HR manager is described. The algorithm is described and the software on the basis of fuzzy logic, allowing by means of quantitative estimates of professional and significant and personal qualities of candidates is developed, to elect the employee who is most conforming to requirements of vacant post.

Ключевые слова: композиционные правила; нечеткая логика; автоматизированная информационная система; алгоритм подбора сотрудников IT-отдела; оценка качеств кандидатов.

Keywords: composite rules; fuzzy logic; the automated information system; algorithm of selection of staff of IT department; assessment of qualities of candidates.

На современном этапе развития общества важной отличительной частью является процесс его информатизации. Деятельность ни одной успешной компании на сегодняшний день невозможно представить без использования в рабочем процессе различных программных средств, направленных на автоматизацию всех сфер ее деятельности (автоматизированных информационных систем, программных комплексов, автоматизированных рабочих мест и т. д.).

Как следствие, для обслуживания и поддержания большого количества программных и аппаратных средств любой организации требуется все больше специалистов в области информационных технологий. В результате чего они становятся востребованы, не только в компаниях, работающих на рынке IT-услуг, но и в организациях практически всех сфер деятельности [1].

В то же время, современный рынок труда предлагает некоторое количество IT-специалистов, занимающихся компьютерным оборудованием и программным обеспечением для вычислительной техники — программистов, системных администраторов, сетевых и программных инженеров. Однако при подборе персонала, работодателям становится сложнее реализовать выбор подходящего сотрудника среди большого количества возможных претендентов.

Это обусловлено тем, что в настоящее время большинство организаций для определения трудовых качеств кандидатов используют трудоемкие традиционные методы, без использования средств автоматизации. В результате чего работа по подбору персонала охватывает значительный интервал времени, который расходуется на выявление уровня профессиональной подготовки

кандидатов на должность на основе прохождения контрольно-измерительных испытаний, а затем на обработку данных. Таким образом, процесс выбора наиболее подходящего сотрудника усложняется.

Решением данной проблемы, на наш взгляд, станет разработка программного средства, позволяющего автоматизировать работу менеджера по подбору персонала при проведении оценки сформированности требуемых профессионально-значимых и личностных качеств кандидатов, анализе полученных данных и формировании отчетной документации. Использование данного программного средства, по нашему мнению, позволит оказать интеллектуальную поддержку при принятии решения о соответствии уровня подготовки кандидатов требованиям определенной должности IT-отдела, с целью выбора наиболее подходящего сотрудника [2].

В IT-отделе таковыми вакантными должностями являются следующие: руководитель разработки программного обеспечения, программист, специалист по информационным ресурсам, специалист по тестированию в области информационных технологий, системный аналитик, инженер технической поддержки. Причем каждая из перечисленных должностей предполагает обладание сотрудниками, определенными профессионально-значимыми и личностными качествами, необходимыми IT-специалисту для успешной реализации в профессиональной деятельности сферы сетевых информационных технологий.

Анализ требований профессиональных стандартов и мониторинга мнений руководителей сферы IT-услуг позволил определить, что к таковым профессионально-значимым качествам относятся: знания в области информационных технологий, профессиональные умения в IT-сфере, профессиональные IT-навыки, ценностное отношение к будущей профессии. В свою очередь, к личностным качествам относятся: лидерство, коммуникабельность, умение работать в команде, стрессоустойчивость, стремление к самообучению и развитию, креативность, ответственность, самостоятельность, аккуратность, усидчивость [3].

В ходе проводимого исследования нами было выдвинуто предположение о том, что для каждой должности IT-отдела некоторые качества сотрудников должны быть сформированы на высоком уровне, а другие нет. Другими словами, для того чтобы соответствовать требованиям определенной должности IT-специалисты должны обладать определенными доминирующими качествами [4].

Для автоматизации процесса сопоставления личностных качеств кандидата на должность и требований профессионального стандарта, а также требований работодателя нами был выбран метод композиционных правил.

Основная идея заключается в том, что нечеткое множество A можно рассматривать как унарное отношение на универсуме X , а нечеткое множество B можно рассматривать как унарное отношение на универсуме Y . В этом случае первое отношение определяется функцией принадлежности $\mu_A(x)$, а второе отношение — функцией принадлежности $\mu_B(y)$.

Теперь предположим, что некоторым образом определено бинарное нечеткое отношение на декартовом произведении универсумов: $R = \{ \langle x, y \rangle, \mu_R(\langle x, y \rangle) \}$, где $x \in X$ и $y \in Y$. Если дополнительно известна функция принадлежности $\mu_A(x)$ первого множества, то функция принадлежности $\mu_B(y)$ второго множества может быть определена в результате нечеткой композиции соответствующих нечетких отношений с использованием следующих 7 формул:

1. Мах-min-композиция или максиминная свертка

$$\mu_B(y) = \max_{x \in X} \{ \min \{ \mu_A(x), \mu_Q(\langle x, y \rangle) \} \}$$

2. Мах-prod-композиция

$$\mu_B(y) = \max_{x \in X} \{ \mu_A(x) \cdot \mu_Q(\langle x, y \rangle) \}$$

3. Мин-max-композиция

$$\mu_B(y) = \min_{x \in X} \{ \max \{ \mu_A(x), \mu_Q(\langle x, y \rangle) \} \}$$

4. Мах-max-композиция

$$\mu_B(y) = \max_{x \in X} \{ \max \{ \mu_A(x), \mu_Q(\langle x, y \rangle) \} \}$$

5. Min-min-композиция

$$\mu_B(y) = \min_{x \in X} \{ \min\{\mu_A(x), \mu_Q(< x, y >)\} \}$$

6. Max-average-композиция

$$\mu_B(y) = 0.5 \cdot \max_{x \in X} \{ \mu_A(x) + \mu_Q(< x, y >) \}$$

7. Sum-prod-композиция

$$\mu_B(y) = f \left(\sum_{x \in X} (\mu_A(x) \cdot \mu_Q(< x, y >)) \right)$$

В ходе проводимого научного исследования при решении задач подбора персонала IT-отдела было принято решение о реализации максиминной композиции. С этой целью была построена нечеткая модель, основанная на двух бинарных нечетких отношениях S и T. Первое из этих нечетких отношений строится на двух базисных множествах X и Y, а второе на двух базисных множествах Y и Z. Здесь X описывает должности, по которым проводится отбор на работу, Y — множество качеств, основанных на результатах проводимого с кандидатом профессионального тестирования, а Z — множество кандидатов на должности. В интересующем нас контексте нечеткое отношение S содержательно описывает качества, имеющиеся у кандидатов, а T — качества которыми должен обладать работник для того чтобы занимать конкретную должность в сфере IT-услуг.

Для конкретности, пусть $X = \{x_1, x_2, \dots, x_7\}$ (должности), $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_{14}\}$ (качества) и $Z = \{z_1, z_2, \dots, z_7\}$ (кандидаты).

На основании заключения экспертов при анализе требований профессионального стандарта и мониторинга требований руководителей сферы IT-услуг, была получена эталонная таблица требуемых численных характеристик качеств работников для каждой должности IT-сферы (таблица 1). Другими словами, эта таблица содержит необходимый уровень сформированности профессионально-значимых и личностных качеств, необходимых кандидату для того чтобы соответствовать требованиям определенной должности.

Таблица 1.

Эталонная таблица сформированности профессионально-значимых и личностных качеств IT-специалистов

Профессия Качества	Руководитель IT-отдела	Администратор БД	Программист	Веб-разработчик	Администратор инф. безопасности	Системный администратор	Техник
Лидерство	1	0,3	0,5	0,2	0,7	0,2	0,1
Коммуникабельность	0,9	0,6	0,5	0,7	0,3	0,4	0,2
Работа в команде	1	0,6	0,8	0,7	0,5	0,6	0,5
Стрессоустойчивость	1	0,7	0,8	0,6	0,9	0,4	0,3
Ответственность	0,9	0,8	0,7	0,6	0,9	0,5	0,4
Креативность	0,5	0,6	0,7	0,8	0,2	0,4	0,3
Самообучение и развитие	1	0,8	0,9	0,9	0,7	0,5	0,2
Самостоятельность	0,9	0,7	1	0,8	0,7	0,6	0,4
Аккуратность	0,1	0,4	0,2	0,3	0,6	0,7	0,9
Усидчивость	0,5	0,6	0,2	0,7	0,6	0,8	0,9
Знания в области инф. технологий	0,7	0,8	0,7	0,9	0,6	0,8	0,7
Профессиональные умения в IT-сфере	0,6	0,7	1	0,9	0,7	0,9	0,5
Профессиональные IT-навыки	0,6	0,7	1	0,8	0,7	0,9	0,4
Ценностное отношение к профессии	0,9	0,6	0,5	0,5	0,8	0,4	0,3

Для оценки соответствия уровня профессиональной подготовки были исследованы качества кандидатов. В результате были получены данные об их уровне сформированности личностных и профессиональных качеств, представленные в таблицах 2 и 3.

Таблица 2.

Личностные качества кандидатов

Кандидаты	Лидерство	Коммуникабельность	Работа в команде	Стрессоустойчивость	Ответственность	Креативность	Самообучение и развитие	Самостоятельность	Аккуратность	Усидчивость
Кандидаты	0,45	0,45	0,3	0,55	0,5	0,95	0,5	0,85	0,3	0,25

дат 1										
Канди дат 2	0,9	0,2	0,35	0,55	0,95	0,1	0,6	0,55	0,4	0,65
Канди дат 3	0,7	0,55	0,9	0,6	0,7	0,5	0,5	0,85	0,1	0,85
Канди дат 4	0,6	0,8	0,1	0,85	0,1	0,3	0,8	0,9	0,9	0,3
Канди дат 5	0,5	0,1	0,5	0,55	0,9	0,8	0,6	0,65	0,25	0,75
Канди дат 6	0,8	0,3	0,65	0,6	0,75	0,7	0,1	0,55	0,4	0,2
.....										
Канди дат n	0,95	0,3	0,95	0,55	0,35	0,65	0,1	0,2	0,2	0,6

Таблица 3.

Профессионально-значимые качества кандидатов

Студент	Знания в области инф. технологий	Проф. умения в IT-сфере	Проф. IT-навыки	Ценностное отношение к профессии
Айвазьян А.А.	0,82	0,22	0,64	0,86
Амиров В.Д.	0,76	0,26	0,88	0,36
Бикмуллин Д.Р.	0,46	0,6	0,44	0,3
Васильченко И.Н.	0,42	0,82	0,28	0,88
Гарнова И.В.	0,36	0,28	0,32	0,9
Гартвинг Б.В.	0,9	0,66	0,86	0,62
Гузенок А.А.	0,54	0,48	0,58	0,62

На основании таблиц 2,3 и 4 были найдены конкретные значения функций принадлежности $\mu_T(\langle y_i, z_k \rangle)$ (таблица 2) и $\mu_S(\langle x_i, y_j \rangle)$.

Матрицы этих нечетких отношений имеют следующий вид:

$$M_T = \begin{bmatrix} 1.0 & 0.3 & 0.5 & 0.2 & 0.7 & 0.2 & 0.1 \\ 0.9 & 0.6 & 0.5 & 0.7 & 0.3 & 0.4 & 0.2 \\ 1.0 & 0.6 & 0.8 & 0.7 & 0.5 & 0.6 & 0.5 \\ 1.0 & 0.7 & 0.8 & 0.6 & 0.9 & 0.4 & 0.3 \\ 0.9 & 0.8 & 0.7 & 0.6 & 0.9 & 0.5 & 0.4 \\ 0.5 & 0.6 & 0.7 & 0.8 & 0.2 & 0.4 & 0.3 \\ 1.0 & 0.8 & 0.9 & 0.9 & 0.7 & 0.5 & 0.2 \\ 0.9 & 0.7 & 1.0 & 0.8 & 0.7 & 0.6 & 0.4 \\ 0.1 & 0.4 & 0.2 & 0.3 & 0.6 & 0.7 & 0.9 \\ 0.5 & 0.6 & 0.2 & 0.7 & 0.6 & 0.8 & 0.9 \\ 0.7 & 0.8 & 0.7 & 0.9 & 0.6 & 0.8 & 0.7 \\ 0.6 & 0.7 & 1.0 & 0.9 & 0.7 & 0.9 & 0.5 \\ 0.6 & 0.7 & 1.0 & 0.8 & 0.7 & 0.9 & 0.4 \\ 0.9 & 0.6 & 0.5 & 0.5 & 0.8 & 0.4 & 0.3 \end{bmatrix}$$

$$M_S = \begin{bmatrix} 0.45 & 0.45 & 0.30 & 0.55 & 0.50 & 0.95 & 0.50 & 0.85 & 0.30 & 0.25 & 0.82 & 0.22 & 0.64 & 0.86 \\ 0.90 & 0.20 & 0.35 & 0.55 & 0.95 & 0.10 & 0.60 & 0.55 & 0.40 & 0.65 & 0.76 & 0.26 & 0.88 & 0.36 \\ 0.70 & 0.55 & 0.90 & 0.60 & 0.70 & 0.50 & 0.50 & 0.85 & 0.10 & 0.85 & 0.46 & 0.60 & 0.44 & 0.30 \\ 0.60 & 0.80 & 0.10 & 0.85 & 0.10 & 0.30 & 0.80 & 0.90 & 0.90 & 0.30 & 0.42 & 0.82 & 0.28 & 0.88 \\ 0.50 & 0.10 & 0.50 & 0.55 & 0.90 & 0.80 & 0.60 & 0.65 & 0.25 & 0.75 & 0.36 & 0.28 & 0.32 & 0.90 \\ 0.80 & 0.30 & 0.65 & 0.60 & 0.75 & 0.70 & 0.10 & 0.55 & 0.40 & 0.20 & 0.90 & 0.66 & 0.86 & 0.62 \\ 0.95 & 0.30 & 0.95 & 0.55 & 0.35 & 0.65 & 0.10 & 0.20 & 0.20 & 0.60 & 0.54 & 0.48 & 0.58 & 0.62 \end{bmatrix}$$

Поскольку рассматриваемые нечеткие отношения удовлетворяют формальным требованиям, необходимым для выполнения их нечеткой композиции, результат операции нечеткой композиции этих отношений может быть представлен в виде матрицы результирующего нечеткого отношения.

Рассмотрим, каким образом получается одно из значений функции принадлежности композиции, например, значение $\mu_{S \otimes T}(\langle x_1, y_3 \rangle) = 0,85$. Вначале найдем минимальные значения функции принадлежности всех пар элементов первой строки таблицы 2 и первого столбца таблицы 3. А именно: $\min\{0.45, 0.5\} = 0.45$, $\min\{0.45, 0.5\} = 0.45$, $\min\{0.3, 0.8\} = 0.3$, $\min\{0.55, 0.8\} = 0.55$, $\min\{0.5, 0.7\} = 0.5$, $\min\{0.95, 0.7\} = 0.7$, $\min\{0.5, 0.9\} = 0.85$, $\min\{0.85, 1\} = 0.85$, $\min\{0.3, 0.2\} = 0.2$, $\min\{0.25, 0.2\} = 0.2$, $\min\{0.82, 0.7\} = 0.7$, $\min\{0.22, 1\} = 0.22$, $\min\{0.64, 1\} = 0.64$, $\min\{0.85, 0.5\} = 0.5$. После этого найдем максимальное из 14 полученных значений, которое и будет являться искомым значением функции принадлежности:

$$\mu_{S \otimes T}(\langle x_1, y_1 \rangle) = \max\{0.45, 0.45, 0.3, 0.55, 0.5, 0.7, 0.85, 0.85, 0.2, 0.2, 0.7, 0.22, 0.64, 0.5\} = 0.9.$$

Остальные значения функции принадлежности были найдены аналогичным образом. В результате была получена квадратная матрица 7×7 . Максимальное значение в столбце соответствует профессии наиболее подходящей для кандидата.

Далее представлена экранная форма работы программного средства подбора персонала IT-отдела. Как видно на рисунках кандидатам, в результате работы программного средства, были присвоены соответствующие должности.

Аналогичным образом, с помощью программного средства можно реализовать тестирование большого количества кандидатов для оценки личностных и профессионально-значимых качеств, что позволит более точно определить наиболее подходящего на соответствующую должность.

Студент	Восприимчивость	Внимательность	Рефлексивность	Сквозная активность	Харизматичность	Коллегиальность	Самостоятельность	Самостоятельность	Активность	Послушность	Профессия
Алексеев А.А.	40	48	58	60	80	80	80	80	70	28	Программист
Алексеев В.В.	90	38	38	60	80	80	80	80	40	68	Руководитель IT-отдела
Белюцкий Д.Д.	80	48	60	80	70	80	80	80	80	88	Руководитель IT-отдела
Васильев И.И.	60	68	88	80	80	80	80	80	80	88	Программист
Гарин Н.Н.	90	48	68	80	80	80	80	80	28	78	Руководитель IT-отдела
Гарин С.С.	90	68	88	80	70	80	80	80	40	28	Программист
Гурьев А.А.	90	68	68	80	80	80	80	80	20	68	Руководитель IT-отдела

Рисунок 1. Результаты тестирования кандидатов (личностные качества) с наиболее подходящей для него должностью

Студент	Знание в области информационных технологий	Профессиональные навыки в IT-сфере	Профессиональные IT-навыки	Ценности, связанные с будущей профессией	Профессия
Алексеев А.А.	82	88	84	86	Программист
Алексеев В.В.	70	28	90	86	Руководитель IT-отдела
Белюцкий Д.Д.	88	88	84	80	Руководитель IT-отдела
Васильев И.И.	42	80	28	86	Программист
Гарин Н.Н.	90	28	80	90	Руководитель IT-отдела
Гарин С.С.	90	88	80	82	Программист
Гурьев А.А.	84	88	80	82	Руководитель IT-отдела

Рисунок 2. Результаты тестирования кандидатов (профессионально-значимые качества) с наиболее подходящей для него должностью

Хотелось бы отметить, что использование предложенного программного средства может быть реализовано не только в IT-сфере, но и в любой области при подборе персонала.

Список литературы:

1. Насейкина Л.Ф. Методика оценки компетентности будущих IT-специалистов // Вестник ОГУ, — 2015. — № 1. — С. 60—65.

2. Насейкина Л.Ф., Тагиров В.К. Структурно-функциональная модель формирования профессиональной компетентности будущих IT-специалистов // Вестник ОГУ, — 2015. — № 2. — С. 118—123.
3. Тагиров В.К., Тагирова Л.Ф. Педагогические условия формирования готовности студентов вуза к профессиональной деятельности в сфере IT-услуг // Дистанционное и виртуальное обучение, — 2015. — № 4. — С. 92—101.
4. Тагиров В.К., Тагирова Л.Ф., Тагирова Е.А. Профессиональные стандарты в сфере информационных технологий как основной критерий повышения качества подготовки IT-кадров в вузе / Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии: материалы L-LI международной научно-практической конференции — № 50—51. — Новосибирск: Изд. «СиБАК», 2015. — С. 82—88.