

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТПУ

Воронцова М.В.

Орлов О.В.

Томский политехнический университет

vorontsovamary11@gmail.com

Введение

Инновационные технологии все чаще используются в различных отраслях жизни современного человека, в том числе и в образовании. Среди таких технологий можно выделить автоматизацию процесса экспертного оценивания учебно-научного труда студентов.

В настоящее время в Центре отдела качества образования (ЦОКО) Томского Политехнического Университета (ТПУ) оценка научных мероприятий (конференций, конкурсов, ярмарок проектов) осуществляется вручную, что требует достаточно много времени. Исходя из этого в ЦОКО ТПУ была поставлена, задача разработать автоматизированную экспертную систему (ЭС), доступную через web-интерфейс, внедренный в интернет-ресурс exam.tpu.ru.

Выбор метода экспертной оценки

Задачу экспертного оценивания результатов научных мероприятий можно решить, используя следующие методы принятия решений: анализа иерархий, парного сравнения, непосредственной оценки, метод ранжирования [1].

В результате сравнительного анализа данных методов был выбран метод ранжирования, который является более эффективным и не требует больших вычислительных ресурсов.

В данном методе выделяются следующие этапы:

1. Постановка задачи, подлежащей решению экспертным путем.
2. Подбор экспертов и формирование экспертной комиссии.
3. Индивидуальное решение задачи каждым экспертом.
4. Обобщение мнений всех членов экспертной комиссии.
5. Расчет степени согласованности обобщенного мнения экспертной комиссии.
6. Если понадобится, то повторение этапов (2) – (5).

Второй этап является очень важным, поскольку определение качественного и количественного состава экспертной комиссии во многом предопределяет успех или неудачу решения поставленной задачи. Для этого была разработана методика расчета коэффициента компетентности экспертов. Эта методика учитывает такие показатели, как сфера профессиональной деятельности, опыт работы в сфере профессиональной деятельности и т.д.

Этапы № 4 и 5 представляют собой метод многокритериальной оценки. Этот метод заключается в следующем [2]:

1. Определение критериев, по которым производится оценка вариантов.
2. Взвешивание критериев, определение их сравнительной важности.
3. Оценивание вариантов по каждому критерию.
4. Подсчет взвешенных оценок вариантов, выбор оптимальный вариант.

Обработка данных, которые получены от экспертов, проводится по нижеприведённой методике:

1. Оценки всех экспертов сводятся в таблицу априорного ранжирования.
2. Определяется сумма рангов всех экспертов по каждому объекту оценки:

$$\Delta_k = \sum_{m=1}^m a_{km}, \quad (1)$$

где m – число экспертов, k – число факторов.

3. Вычисляются отклонения суммы рангов каждого объекта $\sum_{k=1}^k \Delta_k$ от средней суммы рангов

$$\Delta' = \frac{\sum_{k=1}^k \Delta_k}{k}, \quad (2)$$

4. Рассчитывается коэффициент конкордации W , который характеризует степень согласованности мнений экспертов относительно варианта ответа на тестовое задание

$$W = \frac{12 \cdot S}{m^2 \cdot (k^3 - k)}, \quad (3)$$

где S – сумма квадратов отклонений суммы рангов каждого объекта от средней суммы рангов, m – число экспертов, а k – число объектов.

5. Производится ранжирование объектов по сумме рангов Δ_k . Наиболее важный объект оценивания соответствует минимальной сумме $(\Delta_k)_{\min}$, далее объекты располагаются по мере возрастания суммы рангов. Произведя сортировку объектов ранжирования, получим рейтинг объектов, где у выигрышного объекта минимальный балл.

Структура экспертной системы

Основываясь на всех требованиях к ЭС, была разработана следующая структура ЭС, представленная на рисунке 1.

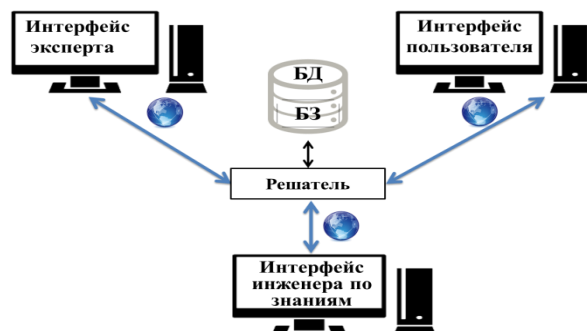


Рис. 1. Структура экспертной системы

Описание компонент, входящих в эту систему:

1. БД, которая содержит в себе информацию о следующих объектах: экспертах, экспертизе, оценках, критериях. (СУБД MySQL)
2. БЗ – это набор знаний, который касается определенной предметной области.
3. Решатель, который использует исходные данные и формирует такую последовательность правил, которые, будучи примененными к исходным данным, приводят к решению задачи. (PHP)
4. Интерфейс инженера по знаниям позволяет редактировать информацию об экспертизе, экспертах, объектах, критериях. (HTML, PHP, JavaScript, CSS, SQL)
5. Интерфейс эксперта позволяет осуществлять процедуру оценки объектов экспертами. (HTML, PHP, JavaScript, CSS, SQL)
6. Интерфейс пользователя позволяет посмотреть результаты экспертизы. (HTML, PHP, JavaScript, CSS, SQL)

На рисунке 2 представлена инфологическая модель БД.

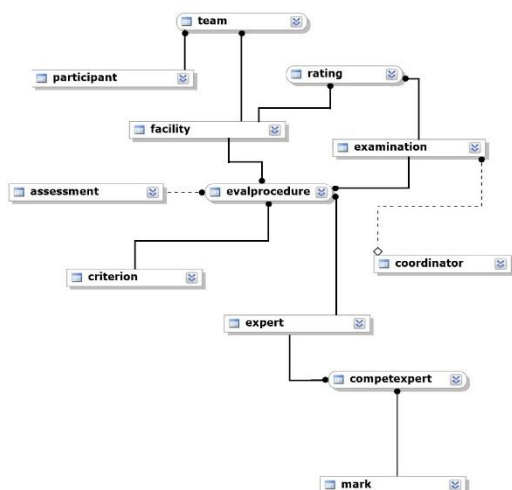


Рис.2. Инфологическая модель БД

На рисунке 3 приведен фрагмент интерфейса инженера по знаниям, предназначенный для ввода данных об экспертах.

Место работы	Должность	Фамилия	Имя	Отчество	Контакты	Документ на право осуществления экспертизы	Предмет экспертной деятельности	Редактировать
МБОУ СОШ №1 Кузнецкого городского округа	Заместитель директора	Гарасимов	Елена	Юрьевна	8923410001	Аттестация комиссией Управление по контролю и надзору Министерства общего и профессионального образования Свердловской области. Протокол № 79 - г.а от 19.03.2013	Содержание и качество образовательных программ, показатели качества деятельности образовательных учреждений	Изменить
Управление образования Кузнецкого городского округа	Руководитель отдела	Морозовичева	Галина	Дмитриевна	8951999483	Аттестация комиссией Управление по контролю и надзору Министерства общего и профессионального образования Свердловской области. Протокол № 79 - г.а от 19.03.2013	Содержание и качество образовательных программ, показатели качества деятельности образовательных учреждений	Изменить

Рис.3. Интерфейс инженера по знаниям

Интерфейс эксперта, который представлен на рисунке 4, позволяет эксперту осуществлять оценку проектов текущей экспертизы.

Рис.4. Интерфейс эксперта ТПУ

Заключение

Разработана информационная система, которая позволяет автоматизировать оценку научных мероприятий ТПУ. Данная система будет доступна на интернет-ресурсе exam.tpu.ru.

Список использованных источников

1. Черноруцкий И.Г. Методы принятия решений. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005 – 416 с.
2. Ларичев. О.И. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных странах. – М.: Логос, 2002 – 392 с.
3. Технологии принятия решений: метод анализа иерархий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://citforum.iubir.ru>, свободный (дата обращения: 28.04.2016).
4. MathWorks [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mathworks.com>, свободный (дата обращения: 01.05.2016).
5. Оценка результатов и компетенций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.exam.tpu.ru>, свободный (дата обращения: 25.04.2016).