

МОДИФИЦИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ ГРУППОВЫХ РЕШЕНИЙ

Миронова Наталья

Запорожский национальный технический университет

Аннотация

Предложено усовершенствование информационной технологии поддержки принятия групповых решений. Приведено вербальное описание информационной технологии. Осуществлена практическая реализация информационной технологии в рамках прототипа ГСППР. Рассмотрено применение разработанной технологии для решения практических задач.

Abstract

The enhancement of group decision making support information technology is proposed. The verbal description of the information technology is given. The practical implementation of the information technology under prototype of group decision support system is carried out. The use of the developed technology for solving practical problems is considered.

Введение

Анализ средств, математических моделей и методов информационной технологии (ИТ) поддержки принятия групповых решений (ПГР) позволяет сделать вывод о наличии ряда недостатков в существующих групповых системах поддержки принятия решений (ГСППР). Основными недостатками данных программных средств является:

– наличие ограниченной базы методов ПГР, состоящей в основном из следующих методов: методы голосования (правила абсолютного и относительного большинства и др.) и классический метод анализа иерархий, что ограничивает круг решаемых практических задач ПГР в условиях наличия большого количества сравниваемых объектов (альтернатив, критериев);

– отсутствие средств поддержки принятия решений на основе средств искусственного интеллекта: экспертных систем, эволюционных методов решения.

Поэтому необходимо выполнить усовершенствование ИТ поддержки ПГР, которая объединяет модель [1] и усовершенствованные методы [2-4] с учетом специфики автоматизации процесса ПГР.

Информационная технология поддержки принятия групповых решений

Приведем вербальное поэтапное описание предлагаемой модификации ИТ поддержки ПГР.

Этап 1. Предварительный анализ проблемы и постановка задачи, определение цели процесса ПГР.

Этап 2. На основе предварительного анализа осуществляется предварительное формирование структуры процесса ПГР.

Этап 3. Формирование группы экспертов: регистрация участников, определение количества участников, расчет коэффициентов их компетентности методами определения по априорным или апостериорным данным, определение возможных коалиций с помощью кластерного анализа.

Этап 4. Анализ проблемной ситуации группой экспертов: формирование списка альтернатив, формирование фундаментальных факторов, критериев, влияющих на факторы, подкритериев с помощью методики мозгового штурма.

Етап 5. Выбор метода оценки альтернатив. Если задача ПГР является однокритериальной, то переход на этап 6, иначе этап 7.

Етап 6. Выбор определенного метода голосования по алгоритму выбора метода относительно характеристик входных данных (правила абсолютного и относительного большинства, правило большинства с выбыванием, правило Кондорсе, правило Борда, принцип меньшинства, принцип последовательного вето и др.). Проведение голосования. Применение методов расчета несогласованности результатов голосования, проведение дополнительного обсуждения в случае несогласованности оценок экспертов, определение групповых оценок альтернатив. Переход на этап 20.

Етап 7. Реализация модели ПГР на основе подхода анализа иерархий.

Етап 8. Выбор метода ПГР (синтез необходимого варианта или отбор необходимого метода ПГР). В случае принятия решения о синтезе необходимого варианта метода ПГР переход на этап 9, иначе этап 18.

Етап 9. Постановочный. Пусть $Bl = (Bl_1, Bl_2, \dots, Bl_{bl})$ – множество методов-кандидатов, которые сформировали базу структурных элементов методов ПГР, где Bl_i – структурный элемент метода ПГР, bl – общее количество структурных элементов метода ПГР. Каждый структурный элемент метода Bl_i имеет свой идентификатор ID_i и описание (соответствие признаку).

Етап 10. Построение структуры шаблона метода ПГР.

Допустим, существует определенная структура шаблона архитектуры метода, которая состоит из определенных этапов (некоторые из них могут быть необязательными). Обозначим шаблон архитектуры метода следующим образом $Pattern_method = (PM_1, PM_2, \dots, PM_{pm})$, где PM_i – элемент архитектуры шаблона метода ПГР; pm – количество элементов в архитектуре шаблона метода ПГР.

Последующие этапы выполняются в соответствии с методом синтеза подхода из структурных элементов на основе морфологического исследования [2].

Етап 11. Заполнение архитектуры шаблона метода ПГР.

Етап 12. Определение маски синтеза (которая характеризует новый, еще несуществующий метод), формирование правила отбора структурных элементов метода (применение фильтра условий к методам-кандидатам), задание VT – вектора требований к новому методу.

Етап 13. Заполнение шаблона нового метода $Pattern_method$, выбор требуемых «строительных блоков» Bl_i согласно выдвинутым требованиям VT .

Етап 14. Определение несоответствий входных и выходных данных методов-блоков, мест несовместимости в новом методе.

Етап 15. Формирование отчета с предварительным заполненным шаблоном метода с новыми функциональными возможностями. Пользователю (эксперту) передается отчет с предварительным заполненным шаблоном метода с новыми функциональными возможностями. Предоставление рекомендаций по устранению выявленных несовместимостей и необходимости разработки соответствующих методов-адаптеров. Если все структурные элементы метода ПГР присутствуют в базе методов, то переход на этап 16, иначе – на этап 17.

Етап 16. Реализация метода с новыми функциональными возможностями и внесение в базу методов. Выполнение оценки альтернатив с помощью полученного метода. Переход на этап 20.

Етап 17. Разработка соответствующих методов-адаптеров, которые позволяют объединить определенные структурные элементы или усовершенствование методов-кандидатов, таких структурных элементов, которые необходимо модифицировать для получения необходимой функциональности. Переход на этап 20.

Етап 18. Реализация экспертной подсистемы выбора метода ПГР. Введение входных условий для выбора необходимого метода. Если идентификатор метода, который удовлетворяет заданным условиям, можно получить с помощью правил базы знаний, то переход на этап 19, иначе формирование нового метода ПГР – на этап 9.

Этап 19. Метод присутствует в базе методов ПГР, оценка альтернатив выполняется с помощью данного метода.

Этап 20. Формирование общего отчета о процессе ПГР.

Этап 21. Принятие группового решения: анализ и интерпретация полученных результатов (определение наилучшей альтернативы или наилучших альтернатив), предоставление рекомендаций по результатам решения.

Во время реализации данной ИТ все этапы проектирования выполняются последовательно. Результаты выполнения каждого этапа является выходными этапами для начала следующего.

В работе осуществлена практическая реализация предложенной ИТ в рамках прототипа ГСППР [5]. Проектирование ГСППР выполнено в соответствии с международным стандартом разработки программного обеспечения – методологии Rational Unified Process – с использованием унифицированного языка моделирования Unified Modeling Language в среде проектирования IBM Rational Software Architect for WebSphere Modeler 8.0.3. Прототип ГСППР реализован с помощью объектно-ориентированного языка программирования Java в среде разработки Eclipse 3.7 (Indigo). Для хранения и обработки данных использована СУБД MySQL 5.1.6. Для доступа к данным была применена технология Java Database Connectivity и соответствующий драйвер для MySQL (mysql-connector-java-5.1.19).

Также в рассмотрено применение разработанной ИТ для решения следующих задач:

- групповой экспертной оценки технического состояния узлов технического объекта на примере лопаток газотурбинного двигателя;
- для автоматизации процесса организации учебного процесса в ЗНТУ.

Выводы

В работе представлена усовершенствованная ИТ поддержки ПГР, осуществлена практическая реализация данной ИТ в рамках прототипа ГСППР, рассмотрено применение разработанной ИТ для решения практических задач.

Список использованных источников:

1. Миронова, Н.А. Интеграция модификаций метода анализа иерархии для систем поддержки принятия групповых решений [Текст] / Н.А. Миронова // Радиозлектроника. Информатика. Управление. – 2011. – №2(25). – С. 47-54.
2. Миронова, Н.А. Метод синтеза группового решения для многокритериальных задач большой размерности [Текст] / Н.А. Миронова // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія «Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка». – Донецьк: ДВНЗ «ДонНТУ». – 2012. – №16(204). – С. 175-179.
3. Дубровин, В.И. Метод получения вектора приоритетов из нечетких матриц попарных сравнений [Текст] / В.И. Дубровин, Н.А. Миронова // Искусственный интеллект. – 2009. – № 3. – С. 464–470.
4. Миронова, Н.А. Методы синтеза итогового решения на основе нечетких суждений экспертов [Текст] / Н.А. Миронова // Системи обробки інформації. – Харків: ХУПС, 2012. – №7(105). – С. 191–194.
5. Миронова, Н.А. Архитектура групповой системы поддержки принятия решений с возможностью синтеза метода принятия групповых решений [Текст] / Н.А. Миронова, А.А. Скрипник // Системи обробки інформації. – Харків: ХУПС, 2012. – №8(106). – С. 33–39.