

нерной подготовки, обеспечивая соответствие требованиям рынка труда и международным стандартам.

Список использованной литературы

1. Серебрякова, Н.Г. Современные концепции инженерного образования: анализ в рамках компетентностного подхода / Н.Г. Серебрякова // Вышэйшая школа: навукова-метадычны і публіцыстычны часопіс. – 2017. – №6 (122). – С. 23–27.
2. Серебрякова, Н.Г. Образовательные стандарты подготовки инженеров-механиков/ Н.Г. Серебрякова, А.М. Карпович // Профессиональное образование. 2018. № 2, С. 3–11.
3. Серебрякова, Н. Г. Принципы проектирования стандартов системы инженерного образования / Н. Г. Серебрякова // Образовательные технологии (г. Москва). – 2022. – № 1. – С. 52–63.
4. Серебрякова, Н. Г. Образовательные технологии и контроль результатов обучения в новой концепции инженерного образования / Н. Г. Серебрякова // Образовательные технологии (г. Москва). – 2022. – № 2. – С. 67–78.
5. Приоритет инфосферы в современном инженерном образовании/ Н.Г. Серебрякова // Педагогический журнал. – 2023. – № 10. – С. 7–18.
6. Концептуальные основы системы инженерного образования нового поколения / Серебрякова Н.Г., Вышэйшая школа, – 2023, № 3

УДК 004.89:378.147:519.876.5: 004.8

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ДЛЯ ЗАДАЧИ ВЫБОРА УНИВЕРСИТЕТА В ЗАДАЧЕ РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЧАТ-БОТА ДЛЯ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ

Н.Г. Серебрякова, канд. пед. наук, доцент,

Г.П. Лукашевич, студент,

*УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Аннотация: Многокритериальная оптимизация (МКО) используется для принятия решений в условиях, когда необходимо учитывать несколько конфликтующих критерииев. Цель исследования – предложить иностранному абитуриенту оптимальный вариант, соответствующий его предпочтениям.

Abstract: Multi-criteria optimization (MCO) is used to make decisions in situations where several competing considerations must be addressed. The goal is to offer international applicants an option that best suits their preferences.

Ключевые слова: многокритериальная оптимизация, чат-бот, иностранные студенты.

Keywords: multi-criteria optimization, chatbot, international students.

Введение

В контексте выбора университета иностранными студентами МКО позволяет ранжировать вузы на основе таких факторов, как престижность (*QS*-рейтинг), стоимость обучения, уровень жизни в

городе, стоимость проживания в общежитии, количество программ на английском языке и доступность стипендий.

Основная часть

Для того чтобы сравнение университетов было справедливым, каждый критерий был нормализован по методу Min-Max по формуле:

$$\text{Normalized Value} = \frac{X - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}}$$

Для сравнения университетов была применена нормализация данных с использованием метода Min-Max.

Принцип максимизации, применяемый в проекте, подразумевает выбор университета с наивысшими значениями по ключевым критериям, таким как QS-рейтинг, количество программ на английском языке, что повышает привлекательность вуза для иностранных студентов, стремящихся к высокому качеству образования.

Алгоритмы многокритериальной оптимизации в боте используют нормализацию Min-Max для расчёта весов, обеспечивая точные рекомендации, соответствующие предпочтениям студентов. Данные критерии агрегируются из QS World University Rankings и Numbeo, гарантируя достоверность.

Аддитивный критерий

Аддитивный критерий рассчитывается сумма всех нормализованных значений критерии:

$$\text{Аддитивный критерий} = \sum_{i=1}^n \text{Normalized Value}_i$$

Аддитивный критерий с весовыми коэффициентами:

$$\text{Аддитивный критерий с весовыми коэффициентами} = \sum_{i=1}^n w_i \cdot \text{Normalized Value}_i \quad (4)$$

Мультипликативный метод

Мультипликативный метод учитывает произведение всех нормализованных значений.

$$\text{Мультипликативный метод} = \prod_{i=1}^n \text{Normalized Value}_i$$

Метод идеальной точки

Этот метод основан на вычислении евклидова расстояния до идеальной точки где Ideal Point- максимальное значение i-го критерия:

Алгоритм вычисляет евклидово расстояние от каждого Метод идеальной точки особенно эффективен в условиях многокритериального выбора. Даже незначительное отклонение от идеальных значений может существенно повлиять на итоговый результат, особенно если оно происходит по критерию с высоким приоритетом для студента. Алгоритм также позволяет визуализировать «отставание» каждого вуза от идеального, что делает рекомендации прозрачными и понятными для пользователя.

Метод Max-Min

Метод оценивает минимальное значение среди нормализованных критериев для каждого университета, вычисляется по формуле:

$$\text{Max-Min метод} = \min_{i=1}^n \text{Normalized Value}_i$$

В результате применения метода Max-Min и других методов оценки был сформирован рейтинг университетов, который позволяет иностранным студентам выбрать наиболее подходящий университет на основе комплексного анализа множества критериев. Такой подход позволяет учитывать различные аспекты и обеспечивать всесторонний и объективный выбор учебного заведения. МГТУ, БГУ, КазНУ, ЛТУ оказались лучшим университетом по методу Max-Min благодаря своему минимальному значению критерия, что свидетельствует о его преимуществах и сбалансированности по всем оценочным параметрам.

Для наглядности результатов многокритериальной оптимизации (МКО) в проекте создан рисунок, построенный с использованием `matplotlib`, который отображает итоговые рейтинги десяти университетов, рассчитанные методом взвешенной суммы с учётом критериев QS-рейтинга, стоимости обучения и качества жизни.

Методы МКО, усиленные ИИ, обеспечивают объективное и персонализированное ранжирование университетов, упрощая процесс выбора для иностранных студентов. В дальнейшем возможно расширение критериев (например, карьерные перспективы выпускников) и интеграция более сложных моделей машинного обучения.

Также планируется внедрение адаптивных моделей, способных подстраиваться под предпочтения студентов на основе их поведения и предыдущих выборов. Это позволит системе «обучаться» и со временем предлагать всё более точные рекомендации. Дополнительно можно включить такие параметры, как уровень удовлетворённости выпускников, наличие международных стажировок и участие вузов в научных проектах. Развитие технологий обработки естественного языка (NLP) позволит анализировать отзывы студентов и автоматизировать выявление скрытых факторов привлекательности вуза. Интеграция с государственными образовательными платформами даст доступ к официальной статистике.

Заключение

Приведенные решения сделают поспособствуют переводу системы из рекомендательной в полноценную интеллектуальную платформу для поддержки принятия решений в международном образовании. Возможно также внедрение мультиагентных систем для моделирования поведения разных типов студентов с учётом их культурных и социальных особенностей.

Список использованной литературы

1. Серебрякова, Н.Г. Анализ цикла дисциплин «Компьютерные науки» в инженерном образовании / Н.Г. Серебрякова // Вишэйшая школа: навукова-метадычны і публіцыйстычны часопіс. – 2020. – №4 (138). – С. 39–43.
2. Серебрякова, Н.Г. Дидактические средства развития концептуально-ориентированного мышления студентов/ Н.Г. Серебрякова // Журнал педагогических исследований (г. Москва). – 2024. – № 6.
3. Серебрякова, Н.Г. Приоритет инфосферы в современном инженерном образовании/ Н.Г. Серебрякова // Педагогический журнал. – 2023. – № 10. – С. 7–18.

УДК 159.9.07

**УРОВНИ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА
СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**
И.Ф. Толкач, канд. искусствоведения, доцент
**УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, Республика Беларусь**

Аннотация: Статья посвящена изучению эмоционального интеллекта будущих инженеров. Определены уровни развития эмоционального интеллекта по шкалам осознания своих чувств, управления своими чувствами, осознания чувств других, управления чувствами других. Выявлен интегральный показатель развития эмоционального интеллекта студентов.