

**АВТОРЕФЕРАТ**

**выпускной квалификационной работы**

(бакалаврская работа)

**Верхогляд Никита Игоревич**

**Программная реализация сбора экспертных оценок с применением метода попарного сравнения**

Направление подготовки:

**09.03.03** Прикладная информатика

Направленность Прикладная информатика в психологии

Факультет: «Информационные технологии»

Выпускающая кафедра: «Прикладная информатика и мультимедийные технологии»

Руководитель: Куравский Лев Семенович, доктор технических наук, профессор.

Консультант (при наличии): Колотовкин Игорь Сергеевич, аспирант.

Рецензент: Куланин Евгений Дмитриевич, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник.

*Печатная версия автореферата*

*соответствует цифровой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* /Н.И. Верхогляд/

(подпись автора)

*Автореферат принят*

*для размещения в электронной библиотеке \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* /С.Н.Антипова/

(подпись ответственного за размещение)

Введение

Некоторые задачи, требующие принятия решения, не позволяют дать однозначный ответ. В такой ситуации приходится прибегать к методам экспертных оценок. Метод парного сравнения является одним из них. Его используют для упрощения экспертной оценки, когда сложно сравнивать сразу все варианты. К примеру его используют для принятия решения о составе семантического ядра для сайтов, с целью оптимизации бюджета, так как сравнивать все варианты и сразу является неудобным подходом и влечет за собой ошибки из-за большого количества данных.

Проблема метода парного сравнения является в том, что количество пар для оценок получается большим, даже для относительного небольшого списков альтернатив. Что в свою очередь вызывает проблему отсутствия специализированного программного обеспечения для автоматизации процесса сбора экспертных оценок.

Целью данной квалификационной работы является разработка программного обеспечения для автоматизации сбора экспертных оценок метода парного сравнения для объектов, которые должны восприниматься как одно целое, то есть чьи характеристики не могут быть разделены и имеют значимость лишь в сочетании.

Экспертные оценки

Для принятия любых решений, приходится проводить анализ вариантов, между которыми происходит выбор. Когда варианты выбора обладают количественными качествами или поддаются математической формализации, принятие решения является более простой и однозначной задачей, чем в случае отсутствия количественных качеств или из-за новизны проблемы, недостаточности имеющейся информации.

В такой ситуации верным решение будет прибегнуть к использованию методов экспертных оценок. Суть методов экспертных оценок заключается в том, что фундаментом для принятия какого-либо решения является мнение специалиста, эксперта, или группы специалистов.

Существуют две группы получения экспертных оценок: индивидуальные оценки, коллективные оценки.

Сложность подхода экспертных оценок заключается в том, чтобы отобрать специалиста или группы, для проведения оценок. Так как от качества собранной экспертной группы напрямую зависит качество их оценки, а соответственно результат, принимаемое решение на основе оценки экспертов. Поэтому к экспертам выставляется ряд обязательных требований: компетентность, знания в смежных областях, опыт практической работы, научные достижения, объективность при формировании оценки, а также умение нестандартно мыслить при необходимости.

Существует несколько методов экспертных оценок: метод ассоциаций, метод парных сравнений, метод векторов предпочтений, метод фокальных объектов, индивидуальный экспертный опрос, метод средней точки.

Метод парных сравнений

Метод попарного сравнения – используется для выбора и оценки принимаемых решений. Широко применяется для экспертных оценок в процессе какой-либо деятельности при необходимости расстановки приоритетов или ранжировании различных объектов.

Задумка метода является довольно простой – берется список объектов, которые необходимо оценить, каждый объект сравнивается с каждым (попарно), от того и образуется название. В результате в каждой паре определяется более значимый объект. Данный метод был создан основываясь на позиции, что при решении каких-либо проблем, гораздо проще провести качественное сравнение, опираясь на мнение экспертов, чем устанавливать количественные оценки для каждого объекта.

Основным недостатком данного метода является необходимость проводить огромное количество сравнений, при проведении оценок в большом количестве объектов. Уже при сравнении 60 объектов, эксперту необходимо провести 1770 сравнений. Поэтому проведение оценок с помощью парного сравнения без программного обеспечения, для автоматизации сбора сравнений, является трудоемкой и неудобной. Но программы для автоматизации данного процесса нет.

Веб-приложение для оценок парного сравнения

Для решения проблемы автоматизации было принято решение разработать веб-приложение, так как оно является самым оптимальным и легкодоступным, по сравнению с такими вариантами как разработка нативных приложений.

В качестве языка разработки был выбран Python из-за своей универсальности относительной высокой скорости разработки на данном языке и большого количества библиотек и хорошей документации. В качестве фреймворка для разработки выбор стоял между Flask и Django. В итоге был выбран второй, из-за того, что в отличии от Flask он имеет определенную структуру проекта, а также более удобную работу с URL-адресами и ORM-моделями для работы с базами данных.

Для базы данных было требование, о возможности работать с массивами, для хранения таблиц с результатами оценок. Данное требование удовлетворяют не реляционные базы данных (MongoDB), либо PostgreSQL, которая удобно интегрируется с Django, а также имеет русскую документацию, что упрощает работу с ней, также она входит в группу свободного программного обеспечения.

Приложение можно разделить на две части: организаторская, для сбора оценок. В первую часть входит страница создания исследования и страница результатов исследования. Во вторую часть входит страница оценки альтернатив и страница регистрации эксперта.

В первую очередь организатор исследования, должен указать название исследования и загрузить список альтернатив для попарного сравнения, на соответствующей странице. После чего полученная информация записывается в базу данных и сервер отправляет организатору страницу с информацией о исследовании. На этой же странице имеются блоки с результатами исследования. Если исследование было только создано, то данные блоки не содержат информации.

На странице с информацией об исследовании также имеются две ссылки, которые должен сохранить организатор. Одна ссылка направляет на страницу с результатами исследования, другая на страницу сбора оценок.

Организатор должен предоставить ссылку для сбора оценок отобранным экспертам. На данной странице экспертам предлагаются две альтернативы, а также возможность их пропустить. Данная страница не обновляется полностью, а использует AJAX-запросы для обновления данных. Для того, чтобы экспертам не предлагались одни и те же пары, на устройствах экспертов хранятся их идентификаторы, которые отправляются на сервер вместе с результатами оценки альтернатив.

В результате пользователь имеющий ссылку на страницу с результатами, может получить сводную таблицу (матрицу) с результатами оценок каждого эксперта и общим результатом исследования.

Заключение

В результате проделанной работы была изучена тема метода экспертных оценок – парного сравнения. Было обнаружено, отсутствие специализированного программного обеспечения, для автоматизации сбора экспертных оценок. В результате чего было принято решение о разработке веб-приложения для сбора экспертных оценок.

Были выбраны и изучены инструменты для разработки веб-приложения. Спроектирована и реализована база данных для хранения собранной информации. Также было смоделировано приложение и реализовано на языке программирования Python.

Получившееся приложение адаптировано под мобильные устройства, а также имеет хорошую поддержку программ экранного доступа. Данное приложение имеет базовый функционал, оно предоставляет возможность собирать экспертные оценки для объектов воспринимаемых как целое, чьи характеристики нежелательно разделять.

Логичным развитием данного программного продукта будет добавление профилей пользователей, для сохранения историй оценок, средств для анализа полученных данных, а также разработка API, для предоставления возможности интегрировать программу в другие приложения.

Список литературы

1. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование. – Том 2. – Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011
2. Балябин В.А. Заславский А.А. Построение правильных матриц парных сравнений. Результаты вычислительного эксперимента // Экономика и математические методы. – 2018. – №1.
3. Давид Г. Метод парных сравнений. – Статистика, 1978
4. Данн Н. Функциональный Python: курс для начинающих программистов на Python. – Webucator, 2020
5. Джордж Н. Освоение Django. – Австралия, Гамильтон: GNW Independent Publishing, 2020
6. Джордж Н. Создание сайта с помощью Django 3. – Австралия, Гамильтон: GNW Independent Publishing, 2020
7. Метод парного сравнения [Электронный ресурс] // Актион, Кадры и HR. – 2019. – URL: <https://www.hr-director.ru/article/67496-metod-parnogo-sravneniya-19-m10>
8. Методы попарного сравнения [Электронный ресурс] // Энциклопедия по экономике. – URL: <https://economy-ru.info/info/33282/>
9. Java [Электронный ресурс] // Википедия. – 2021. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Java>
10. Веб-приложение [Электронный ресурс] // Википедия. – 2021. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Веб-приложение>
11. Python [Электронный ресурс] // Python Software Foundation. – 2021. – URL: <https://www.python.org/>
12. The Python Package Index [Электронный ресурс] // PyPI. – 2021. – URL: <https://pypi.org/>
13. Django documentation [Электронный ресурс] // Django Software Foundation. – 2021. – URL: <https://docs.djangoproject.com/>
14. PostgreSQL: The World's Most Advanced Open Source Relational Database [Электронный ресурс] // The PostgreSQL Global Development Group. – 2021. – URL: <https://www.postgresql.org/>
15. Документация к Postgres Pro Standard 13.2.2. [Электронный ресурс] // Постгрес Профессиональный. – 2020. -URL: <https://postgrespro.ru/docs/>
16. Psycopg – PostgreSQL database adapter for Python [Электронный ресурс] // Psycopg. – 2020. – URL: <https://www.psycopg.org/docs/>