природа иерархии объектов нам не важна, как и набор параметров этих объектов. Система позволяет создавать любые объекты с произвольными числовыми параметрами.

Для анализа значений параметров имеющихся объектов задаются формулы, описывающие правила консолидации данных верхних уровней иерархии на базе значений параметров с нижних уровней. Параметры объектов могут изменяться с течением времени. Для удобства анализа изменения параметров во времени на разных уровнях иерархии система должна позволять автоматически формировать различные графические диаграммы [2].

На основании всего вышеизложенного была спроектирована структура базы данных для хранения иерархии объектов и значений их параметров. Обработка и визуализация данных осуществляется с применением современных web-технологий. На основе спроектированной архитектуры было создано web-приложение, позволяющее пользователю создавать и визуализировать иерархическую структуру объектов произвольных данных, исходя из выбранных пользователем настроек.

В результате анализа было выявлено, что реляционные базы данных с увеличением объема данных и с увеличением связности между ними, имеют большую избыточность при хранении, а также теряют в скорости обработки запросов. Также для хранения формул для вычисления некоторых параметров объектов использовалась обратная польская запись. Хранение формул в реляционной БД вызывало еще большую избыточность.

В связи с проблемами описанными выше было принято решение использовать NoSQL базы данных (MongoDB) [3].

В качестве оптимизации при работе с сетью было решено использовать NodeJS сервера [4], ориентированные на прием запросов от клиента с дальнейшей пересылкой на другие внутренние сервера, выполняющие операции бизнес логики, передачу статических файлов, хранение кэша. Еще одним плюсом использования NodeJS стала его высокая интегрированность с клиентской частью, в основном за счет использования одного языка программирования.

Заключение. В результате работы была построена архитектуры для системы анализа и консолидации данных иерархических объектов, а также создано приложение, которое служит для анализа иерархий произвольных объектов. В рамках созданной системы анализа данных:

- спроектирована архитектура серверной части, отвечающей за обработку данных.
- спроектирована БД для хранения данных.
- спроектирована архитектура клиентской части, отвечающей за визуализацию данных.
- проведено тестирование системы.
- произведен анализ полученных результатов.

Литература:

1. *Codd, Edgar F*. Providing OLAP to User-Analysts: An IT Mandate // Computerworld. — T. 27, № 30.
2. *D3*. D3 API Reference [Электронный ресурс удалённого доступа] / Режим доступа: https://github.com/d3/d3/blob/master/API.md; Дата доступа: 27.02.2017.
3. *David Hows, Peter Membrey, Eelco Plugge, Tim Hawkins.* The Definitive Guide to MongoDB: A complete guide to dealing with Big Data using MongoDB, Third Edition. — Apress, 2015. — 376 с.
4. *Node.js Foundation*. Node.js v7.6.0 Documentation [Электронный ресурс удалённого доступа] / Режим доступа: https://nodejs.org/api/; Дата доступа: 28.02.2017.

О СТОУНОВЫХ РЕШЕТКАХ n-КРАТНО ω-ЛОКАЛЬНЫХ КЛАССОВ ФИТТИНГА

Титова А.И.,
магистрант ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь
Научный руководитель – Воробьев Н.Н., доктор физ.-мат. наук, доцент

Все рассматриваемые группы конечны. Мы будем использовать стандартную терминологию из [1, 2].

Напомним, что класс групп $\mathfrak{F}$ называется классом Фиттинга, если он замкнут относительно нормальных подгрупп и произведений нормальных $\mathfrak{F}$-подгрупп.

Пусть ω – некоторое непустое множество простых чисел $\omega' = \mathbb{P}\setminus\omega$. Через $\pi(G)$ обозначено множество всех простых делителей порядка группы G. Символы (1), $\mathfrak{N}$, $\mathfrak{N}_p$, $\mathfrak{G}_{p'}$ и $\mathfrak{G}_{\omega d}$ обозначают соответственно класс всех единичных групп, класс всех нильпотентных групп, класс всех p-групп, класс всех p'-групп и класс всех таких групп, у которых каждый композиционный фактор является ωd-группой.

Напомним, что для произвольного класса групп $\mathfrak{F} \supseteq (1)$ символ $G^{\mathfrak{F}}$ обозначает пересечение всех таких нормальных подгрупп N из G, что $G/N \in \mathfrak{F}$. Полагают (см. [3]), что $G^{\omega d} = G^{\mathfrak{G}_{\omega d}}$, $F^p(G) = G^{\mathfrak{N}_p \mathfrak{G}_{p'}}$.

Пусть f – произвольная функция вида

$$f : \omega \cup \{\omega'\} \to \{\text{классы Фиттинга}\}, \qquad (*)$$

где $f(\omega') \neq \emptyset$. Функции f сопоставляют класс групп

$$LR_\omega(f) = (G \mid G^{\omega d} \in f(\omega') \text{ и } F^p(G) \in f(p) \text{ для всех } p \in \omega \cap \pi(G)).$$

Если класс Фиттинга $\mathfrak{F}$ таков, что $\mathfrak{F} = LR_\omega(f)$ для некоторой функции f вида (*), то $\mathfrak{F}$ называется ω-локальным классом Фиттинга с ω-локальной H-функцией f (см. [3]). Всякий класс Фиттинга считается 0-кратно ω-локальным, а при $n \geq 1$ класс Фиттинга называется n-кратно ω-локальным, если $\mathfrak{F} = LR_\omega(f)$, где все непустые значения H-функции f являются $(n-1)$-кратно ω-локальными классами Фиттинга. Класс Фиттинга называется тотально ω-локальным, если он n-кратно ω-локален для всех натуральных n.

Пусть L – решетка с нулём. Тогда элемент a^* называется псевдодополнением элемента a ($\in L$), если из $a \wedge a^* = 0$ и $a \wedge x = 0$ следует $x \leq a^*$. Решетка с нулем называется решеткой с псевдодополнениями, если каждый её элемент обладает псевдодополнением. Дистрибутивная решетка с псевдодополнениями, каждый элемент которой удовлетворяет тождеству

$$a^* \vee (a^*)^* = 1,$$

называется стоуновой решеткой.

Пусть $\mathfrak{F}$ – n-кратно ω-локальный (тотально ω-локальный) класс Фиттинга. Тогда символом $L_\omega^n(\mathfrak{F})$ ($L_\omega^\infty(\mathfrak{F})$) обозначается решетка всех его n-кратно ω-локальных подклассов Фиттинга (решетка всех его тотально ω-локальных подклассов Фиттинга соответственно).

Теорема 1. Пусть $\mathfrak{F}$ – n-кратно ω-локальный класс Фиттинга. Тогда и только тогда решетка $L_\omega^n(\mathfrak{F})$ стоунова, если $\mathfrak{F} \subseteq \mathfrak{N}$.

Теорема 2. Пусть $\mathfrak{F}$ – тотально ω-локальный класс Фиттинга. Тогда и только тогда решетка $L_\omega^\infty(\mathfrak{F})$ стоунова, если $\mathfrak{F} \subseteq \mathfrak{N}$.

Литература:

1. Скиба, А.Н. Алгебра формаций / А.Н. Скиба. – Минск : Беларуская навука, 1997. – 240 с.
2. Воробьев, Н.Н. Алгебра классов конечных групп: монография / Н.Н. Воробьев. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2012. – 322 с.
3. Скиба, А.Н. Кратно ω-локальные формации и классы Фиттинга конечных групп / А.Н. Скиба, Л.А. Шеметков // Матем. труды. – 1999. – Т. 2, №2. – С. 114–147.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОГО ВЫБОРА НА ОСНОВЕ МЕТОДА МАКСИМИННОЙ СВЕРТКИ

Тукайло А.А.,

студент 4 курса ГрГУ имени Я. Купалы, г. Гродно, Республика Беларусь

Научный руководитель – Будько О.Н., канд. физ.-мат. наук, доцент

Как в жизни отдельного человека, так и в повседневной деятельности организаций принятие решений является важнейшим этапом, который определяет их будущее. Человек выбирает профессию, друзей, работу, дом и многое другое, причем история его жизни есть последовательность удачных или неудачных решений.

Для подавляющего большинства решений, принимаемых человеком, нельзя точно рассчитать и оценить последствия. Можно лишь предполагать, что определенный вариант решения приведет к наилучшему результату. Однако, в некоторых случаях, определить какой вариант приведет к наилучшему решению, все-таки можно. Задачи принятия решений чрезвычайно остро стоят перед работниками управления, экономистами, финансистами, социологами, политиками, консультантами, оценщиками, работниками здравоохранения, военными, психологами, работниками социальной сферы, научными работниками. Они, как правило, стоят перед выбором наилучшего решения из множества существующих альтернатив: наиболее безрискового, дешевого, качественного и т.д.

Результаты и их обсуждение. Рассмотрим задачу о покупке автомобиля.

Пусть имеется 5 альтернатив – автомобилей (Lada Niva, YAZ Patriot, Nissan Navara, Toyota Land Cruiser, Mitsubishi L200) и 4 критерия – характеристик автомобиля (цена, комфортность салона, внешний вид, максимальная скорость). Требуется выбрать автомобиль для покупки, руководствуясь четырьмя критериями.

Решим задачу методом максиминной свертки [1]. Для этого необходимо:

1. Определить условные значения критериев для каждой альтернативы экспертным методом.
2. Построить весовые коэффициенты $\beta_1 ;\ldots; \beta_m$ для каждого критерия методом экспертных оценок при помощи парных сравнений.
3. Рассчитать критерий согласованности экспертов.
4. Вычислить наилучшую (оптимальную) альтернативу a^* методом максиминной свертки.

Рассмотрим алгоритм решения задачи более подробно.

Пусть n – количество критериев, m – количество альтернатив, k – количество экспертов.

На первом этапе алгоритма строим матрицу B оценки важности критериев и матрицы оценки критериев по альтернативам (таблица 1). Строка каждой матрицы – это оценки отдельного эксперта.