

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.77;519.8

Батанов
Максим Игоревич

Модели и способ сравнения функциональных возможностей социальных сетей

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание академической степени
магистра технических наук

по специальности 1-40 80 05 – Математическое и программное обеспечение
вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

Научный руководитель
Бахтизин Вячеслав Вениаминович
кандидат технических наук, доцент

Минск 2014

КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ

Одним из главных инструментов коммуникации людей в Интернете являются социальные сети, расширение которых происходит в основном за счет привлечения новых пользователей как непосредственно, так и с помощью интеграции с приложениями.

Интеграция приложений с социальными сетями является взаимовыгодной: социальные сети получают новых пользователей, дополнительный источник качественной информации и финансирования, а приложения получают большое количество потенциальных пользователей, равное всей аудитории социальной сети, и доступ к функциональным возможностям социальной сети.

При интеграции приложений с социальными сетями перед разработчиками встают две связанные задачи: рациональный выбор социальной сети и формирование набора критериев сравнения.

В течение недолгой истории социальных сетей, описываемые задачи решались только экспертным путем. При интеграции приложений с социальными сетями, задача выбора социальной сети основывалась, в основном, на таких социальных факторах, как: количество пользователей, средний возраст пользователей, платежеспособность пользователей и т. п. Выбор социальной сети на основе сравнения функциональных возможностей социальных сетей пока еще не изучен.

Существует большое количество исследований, связанных с социальными сетями в смежных областях. В области социальных наук социальные сети хорошо изучены в работах Сазанова В.М. В работах Губанова Д.А., Новикова Д.А. представлены исследования математических моделей социальных сетей. Практически каждый год проводятся маркетинговые исследования аудитории наиболее популярных социальных сетей такими компаниями, как: TNS, comScore, Brand Analytics, Mail.Ru Group. Существенных работ по комплексному исследованию функциональных возможностей существующих социальных сетей пока еще не представлено.

В настоящее время методы теории принятия решений детально исследованы в работах Саати Т., Беллмана Р., Ларичева О.И., Ногина В.Д., Соколовой А.Ю., и др. В данной диссертационной работе используются некоторые методы и алгоритмы, предложенные данными авторами.

В связи с этим разработка моделей и способа сравнения функциональных возможностей социальных сетей является *актуальной темой для исследования*.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Цель и задачи исследования

Целью диссертационной работы является теоретическое обоснование, разработка моделей и способа сравнения функциональных возможностей соци-

альных сетей, позволяющего решать задачу рационального выбора социальной сети для интеграции с приложениями.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

- провести анализ функциональных возможностей нескольких наиболее популярных социальных сетей;
- провести анализ методов теории принятия решений;
- разработать модели интерфейса прикладного программирования социальных сетей, основываясь на проведенном анализе функциональных возможностей социальных сетей;
- сформировать базовый набор критериев сравнения функциональных возможностей социальных сетей;
- разработать способ сравнения функциональных возможностей социальных сетей;
- разработать программное средство, реализующее предложенный способ сравнения функциональных возможностей;
- провести экспериментальное исследование способа сравнения с использованием разработанного программного средства и без него.

Объект исследования – задачи рационального выбора социальных сетей.

Предмет исследования – задачи рационального выбора социальных сетей на основе анализа функциональных возможностей социальных сетей.

Теоретическая и практическая значимость результатов исследования.

Теоретическая значимость диссертационного исследования состоит в предложенных моделях и способе сравнения функциональных возможностей. Предложенные модели и способ сравнения могут быть полезны в области анализа функциональных возможностей социальных сетей и веб-сервисов, предоставляющих общий доступ к своим ресурсам.

Практическая значимость работы заключается в том, что разработанный способ сравнения функциональных возможностей социальных сетей позволяет решать задачу рационального выбора социальной сети при интеграции с приложениями. Данный способ сравнения полезен для разработчиков, которые занимаются интеграцией приложений с социальными сетями, в силу того, что позволяет сократить время и, как следствие финансовые затраты, на этапе выбора социальной сети.

Связь работы с приоритетными направлениями научных исследований и запросами реального сектора экономики

Работа выполнялась в соответствии научно-техническими заданиями и планами работ кафедры «Программное обеспечение информационных технологий»: «Разработать модели, методы, алгоритмы для оценки параметров, повышения надежности и качества функционирования аппаратно-программных средств систем и сетей сложной конфигурации и внедрить в современные обучающие комплексы» (ГБ № 11-2004, № ГР 20111065, научный руководитель НИР – В. В. Бахтизин).

Личный вклад соискателя

Результаты, приведенные в диссертации, получены соискателем лично. Вклад научного руководителя В. В. Бахтизина, заключается в формулировке целей и задач исследования.

Апробация результатов диссертации

Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на II Республиканской научной конференции студентов, магистрантов и аспирантов «Актуальные вопросы физики и техники» (Гомель, Беларусь, 2013); VII Международной научно-практической конференции «Информационные процессы и технологии» (Севастополь, Россия, 2014).

Опубликованность результатов диссертации

По теме диссертации опубликовано 2 печатных работы, из них 1 работа в сборнике трудов и материалов республиканской конференции, и 1 работа в сборнике трудов и материалов международной конференции.

Структура и объем работы

Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, трех глав, заключения, списка использованных источников, списка публикаций автора и приложений. В первой главе представлен анализ предметной области, выявлены основные существующие проблемы в области исследования, сформулирована общая постановка на исследование. Вторая глава посвящена разработке моделей интерфейса прикладного программирования социальных сетей, формированию базового набора критериев сравнения функциональных возможностей социальных сетей и разработке способа сравнения функциональных возможностей социальных сетей. В третьей главе предложена практическая реализация программного средства для решения задачи рационального выбора социальной сети на основе разработанного способа сравнения, представлены результаты экспериментальных исследований разработанного способа сравнения с использованием программного средства и без него, экспериментально доказана достоверность результатов разработанного способа.

Общий объем работы составляет 89 страниц, из которых основного текста – 67 страниц, 20 рисунков на 9 страницах, 19 таблиц на 5 страницах, список использованных источников из 21 наименования на 2 страницах и 4 приложения на 6 страницах.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность диссертационной работы, приведены цель и основные задачи работы, указываются методы исследования, приведены сведения об апробации и публикации результатов работы.

В первой главе «Аналитический обзор литературы предметной области» приводятся определение социальной сети, представление об интеграции приложений с социальными сетями, анализ функциональных возможностей социальных сетей. Рассматриваются существующие методы теории принятия решений.

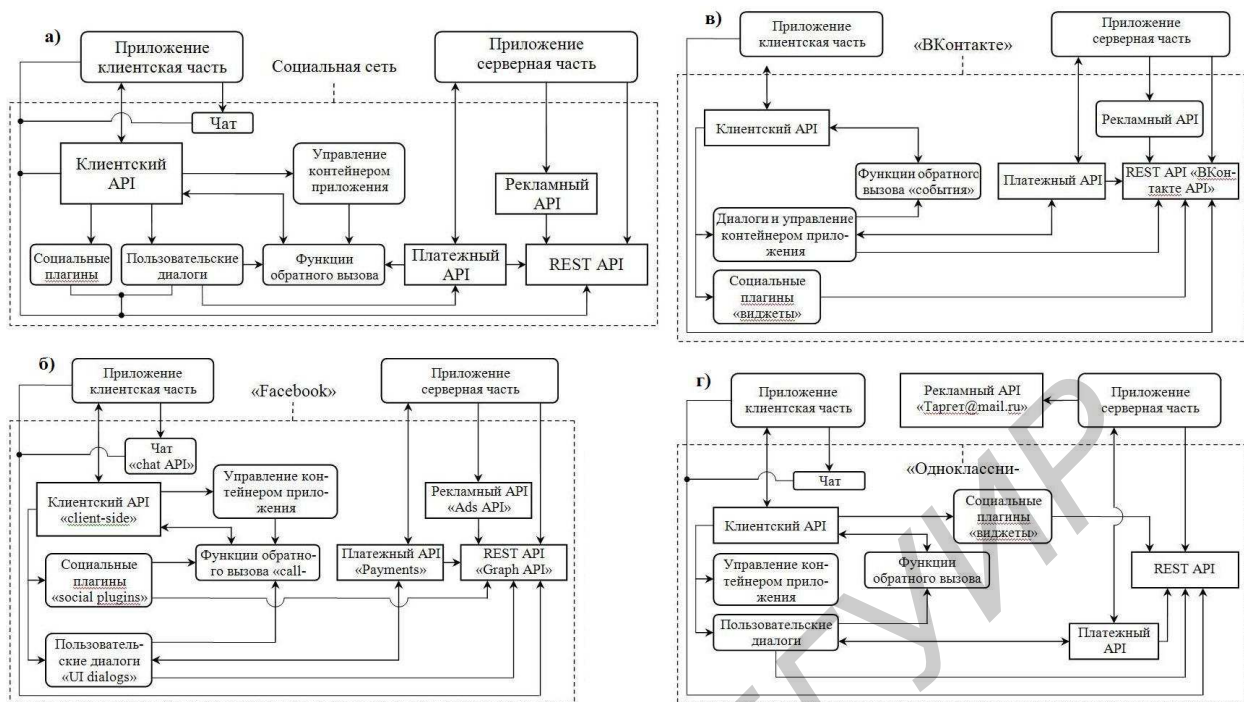
На основе проведенного анализа сделан вывод о том, что задача выбора социальной сети на основе сравнения функциональных возможностей социальных сетей является сложной, при решении которой разработчикам приходится учитывать множество определяющих параметров.

Сформулирована общая постановка задачи на исследование, согласно которой необходимо разработать модели интерфейса прикладного программирования нескольких наиболее популярных социальных сетей, сформировать базовый набор критериев сравнения, а также разработать способ сравнения функциональных возможностей социальных сетей.

Во второй главе «Теоретическая часть» представлена обобщенная модель интерфейса прикладного программирования социальных сетей, а также модели интерфейса прикладного программирования трех наиболее популярных социальных сетей общего назначения «Facebook», «ВКонтакте» и «Одноклассники». Сформирован набор критериев сравнения функциональных возможностей социальных сетей. Приведен разработанный способ сравнения функциональных возможностей социальных сетей.

На рисунке 1 приведены обобщенная модель интерфейса прикладного программирования социальных сетей и модели интерфейса прикладного программирования социальных сетей «Facebook», «ВКонтакте» и «Одноклассники». Большинство социальных сетей общего назначения имеют схожую модель интерфейса прикладного программирования. Поэтому обобщенная модель позволяет в короткие сроки разрабатывать модели интерфейса прикладного программирования других социальных сетей.

Данные модели дают наглядное представление структуры прикладного интерфейса программирования социальных сетей, что способствует быстрому формированию необходимых критериев сравнения для разработанного способа сравнения функциональных возможностей.



а – обобщенная; б – «Facebook»; в – «ВКонтакте»; г – «Одноклассники»

Рисунок 1 – Модели интерфейса прикладного программирования социальных сетей

В данной работе сформирован набор критериев сравнения функциональных возможностей социальных сетей, полученный в ходе анализа моделей интерфейса прикладного программирования социальных сетей и анализа общих характеристик программных платформ социальных сетей. Это следующие критерии: «Официальные SDK», «SDK от третьих лиц», «Ограничения платформы», «Изменение ограничений», «Поддержка защищенного протокола», «Функции обратного вызова», «REST-вызовы», «Чат», «Социальные плагины», «Рекламный API», «Пользовательские диалоги», «Управление контейнером приложения», «Платежный API» и «Качество документации». Все критерии сравнения качественные кроме критерия «Качество документации». Критерий «Качество документации» является количественным составным и состоит из 12 оценочных элементов.

Предлагаемый способ сравнения функциональных возможностей социальных сетей базируется на схеме Беллмана-Заде. Схема алгоритма способа сравнения функциональных возможностей социальных сетей, состоящая из 12 блоков, приведена на рисунке 2. Использование данной схемы предполагает формализацию критериев сравнения функциональных возможностей социальных сетей в виде нечетких множеств, сформированных в результате парных сравнений по шкале Т. Саати.

Данная шкала сравнения позволяет трансформировать экспертные оценки в нормированный вектор важности. Главная идея этой трансформации состоит в парном сопоставлении альтернатив. Оценка альтернатив происходит путем

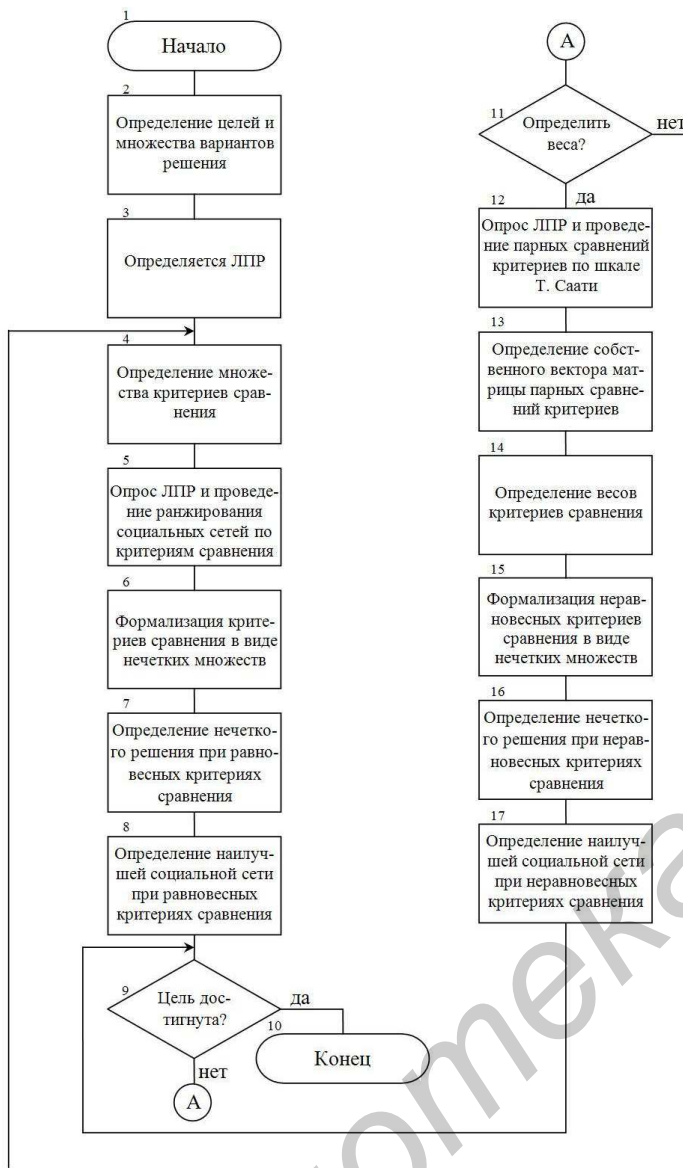


Рисунок 2 - Схема алгоритма способа сравнения функциональных возможностей социальных сетей

построения матриц парных сравнений. Матрица парных сравнений представляет собой квадратную матрицу, где альтернатива в строке сравнивается со всеми альтернативами в столбцах по определенному признаку. Значения главной диагонали всегда равны 1, т.к. подразумевается сравнение альтернативы самой с собой. Общий вид матрицы парных сравнений представлен в таблице 1.

Нормированный вектор (2) важности матриц парных сравнений получается путем нормирования элементов собственных векторов (1) матриц парных сравнений.

$$\lambda_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}}, \quad (1)$$

где λ_i – элемент собственного вектора матрицы, соответствующий критерию; n – количество критериев (размерность матрицы); a_{ij} – оценка шкалы сравнения критериев (элемент матрицы).

$$r_i = \frac{\lambda_i}{\sum_{i=1}^n \lambda_i}, \quad (2)$$

где r_i – вес i -го критерия сравнения; λ_i – элемент собственного вектора; n – количество критериев (размерность матрицы); a_{ij} – оценка шкалы сравнения критериев (элемент матрицы).

Формально метод принятия решения по схеме Беллмана-Заде можно записать так: пусть $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ – множество социальных сетей (альтернатив), которые подлежат сравнению; $C = \{c_1, c_2, \dots, c_n\}$ – множество качественных и количественных критериев оценки функциональных возможностей социальных сетей. Каждой альтернативе $x \in X$ присущ в определенной степени каж-

дый из признаков множества С. Тогда решение задачи состоит в упорядочивании альтернатив множества Х по критериям сравнения из множества С.

Таблица 1 – Матрица парных сравнений

	Альтернатива А ₁	Альтернатива А ₂	...	Альтернатива А _п
Альтернатива А ₁	1	a ₁₂	...	a _{1п}
Альтернатива А ₂	a ₂₁	1	...	a _{2п}
...
Альтернатива А _п	a _{п1}	a _{п2}	...	1

Критерии сравнения записываются в виде нечеткого множества по формуле:

$$\tilde{C}_i = (\mu_{\tilde{C}_i}(x_1)/x_1, \mu_{\tilde{C}_i}(x_2)/x_2, \dots, \mu_{\tilde{C}_i}(x_k)/x_k), \quad (3)$$

где \tilde{C}_i – нечеткий критерий; $\mu_{\tilde{C}_i}(x_j)$ – степень принадлежности элемента x_j нечеткому критерию \tilde{C}_i ; k – количество социальных сетей (вариантов решений).

Согласно схеме Беллмана-Заде, наилучшей будет та социальная сеть, которая в наибольшей степени одновременно удовлетворяет всем критериям сравнения. А нечеткое решение \tilde{D} определяется как пересечение частных критериев:

$$\tilde{D} = \tilde{C}_1 \cap \tilde{C}_2 \cap \dots \cap \tilde{C}_n = \left(\frac{\min_{i=1,n} (\mu_{\tilde{C}_i}(x_1))^{r_i}}{x_1}, \frac{\min_{i=1,n} (\mu_{\tilde{C}_i}(x_2))^{r_i}}{x_2}, \dots, \frac{\min_{i=1,n} (\mu_{\tilde{C}_i}(x_k))^{r_i}}{x_k} \right), \quad (4)$$

где \tilde{D} – нечеткое решение; \tilde{C}_i – нечеткий критерий; $\mu_{\tilde{C}_i}(x_j)$ – степень принадлежности элемента x_j нечеткому критерию \tilde{C}_i .

В соответствии с нечетким решением (4) наилучшей будет социальная сеть с максимальной степенью принадлежности:

$$D = \arg \max (\mu_{\tilde{D}}(x_1), \mu_{\tilde{D}}(x_2), \dots, \mu_{\tilde{D}}(x_k)). \quad (5)$$

Разработанный способ позволяет выбирать наилучшую социальную сеть на основе многокритериального анализа функциональных возможностей социальных сетей. Достоинством данного способа сравнения является возможность выбора наилучшей социальной сети в условиях неопределенности, вносимой неточными экспертными оценками и сложностью устройства функциональных возможностей социальных сетей.

В третьей главе «Практическая часть» описана архитектура разработанного программного средства, наглядно представляющего разработанный способ сравнения функциональных возможностей социальных сетей. В программном средстве автоматизирован механизм заполнения матриц парных сравнений социальных сетей и критериев по шкале Т. Саати, реализован алгоритм определения нечеткого решения на основе схемы Беллмана-Заде.

Проведено экспериментальное исследование разработанного способа сравнения функциональных возможностей при равновесных и неравновесных критериях сравнения с использованием программного средства и без него.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации

1 Проведен анализ функциональных возможностей наиболее популярных социальных сетей «Facebook», «ВКонтакте» и «Одноклассники». Также рассмотрены методы теории принятия решений. В результате анализа сформулирован ряд основных задач, решение которых позволит качественно и полно решить задачу выбора социальной сети на основе сравнения функциональных возможностей социальных сетей.

2 Предложены обобщенная модель интерфейса прикладного программирования социальных сетей и модели интерфейса прикладного программирования наиболее популярных социальных сетей «Facebook», «ВКонтакте» и «Одноклассники». Предложенные модели позволяют вводить новые критерии сравнения социальных сетей, а также сокращают сроки экспертных оценок по критериям сравнения, не прибегая к просмотру официальной документации, имеющей большой объем и сложную структуру.

3 Сформирован базовый набор критериев сравнения функциональных возможностей социальных сетей, легший в основу способа сравнения. Сформированный набор критериев сравнения – достаточная основа для решения задачи выбора социальной сети при интеграции с приложениями.

4 Разработан способ сравнения функциональных возможностей социальных сетей для решения задачи рационального выбора социальной сети на основе схемы Беллмана-Заде. Разработанный способ позволяет выбирать наилучшую социальную сеть на основе многокритериального анализа функциональных возможностей социальных сетей.

5 Разработано программное средство, реализующее разработанный способ сравнения функциональных возможностей социальных сетей.

6 Проведено экспериментальное исследование разработанного способа сравнения функциональных возможностей при равновесных и неравновесных критериях сравнения с использованием программного средства и без него.

7 Экспериментально доказана достоверность результатов разработанного способа. Анализ исходного кода модулей приложения «Draw Mania» показал, что на интеграцию приложения с социальной сетью «Одноклассники» было бы затрачено на 35% больше времени, чем на интеграцию с «ВКонтакте» при одинаковой функциональности. Исходя из нечеткого решения способа сравнения для приложения «Draw Mania», функциональные возможности соци-

альной сети «ВКонтакте» на 30% больше удовлетворяют всем критериям сравнения, чем функциональные возможности социальной сети «Одноклассники».

Рекомендации по практическому использованию результатов

1 Полученные результаты формируют теоретическую и практическую базу для разработки программного обеспечения компьютерных систем для решения задач рационального выбора социальных сетей на этапе интеграции приложений с социальными сетями. Они могут быть использованы как для разработки новых методик рационального выбора социальных сетей, так и для модернизации существующих.

2 Предложенные модели и способ сравнения могут быть полезны в области анализа функциональных возможностей социальных сетей и веб-сервисов, предоставляющих общий доступ к своим ресурсам.

3 Разработанный способ сравнения может быть использован разработчиками, которые занимаются интеграцией приложений с социальными сетями, в силу того, что позволяет сократить время и, как следствие финансовые затраты, на этапе выбора социальной сети.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1 Батанов, М.И. Интегрирование приложений с социальными сетями / М.И. Батанов, П.Л. Чечет // Актуальные вопросы физики и техники: Материалы науч. конф. студентов, магистрантов и аспирантов – Гомель, 2013 – С.4 – 6;

2 Батанов, М.И. Модель функциональных возможностей социальных сетей / Батанов М.И., В.В. Бахтизин // Материалы науч.- парт. конф. – Севастополь, 2014 – С.117 – 118.