ОТЧЕТ

ОБ ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКОЙ РАБОТЕ

Разработка информационной системы с применением новой нереляционной СУБД и РНР-подобного языка программирования

по теме:

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЕ И

ЭКОНОМИКЕ (промежуточный)

РЕФЕРАТ

Отчет 38 с, 0 рис., 1 табл., 2 источника, 0 прил.

СОЦИАЛЬНАЯ СЕТЬ, ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА, ХРАНЕНИЕ ДАННЫХ, СУБД, НЕРЕЛЯЦИОННЫЕ СУБД, СУБД KITTENDB, УСТОЙЧИВОСТЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ К ОТКАЗАМ, PHP. KITTENPHP, КРНР, СКОРОСТЬ ОБРАБОТКИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ЗАПРОСОВ, МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ, ОБМЕН МУЛЬТИМЕДИА, ЭРГОНОМИЧНОСТЬ ИНТЕРФЕЙСА

Объектом ОКР является информационная система «ХХХ» -— распределенный программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий социальное взаимодействие менаду пользователями данного комплекса посредством их объединения в единое информационное пространство.

Целью проведения ОКР является разработка информационной системы «ХХХ» с применением новой нереляционной СУБД и PHP-подобного языка программирования, оптимизированного для социальных сетей, со следующими характеристиками: среднее время загрузки страницы — не более 0,1 с, среднее количество активных пользователей в сутки — не менее 100 млн чел.

Целью третьего этапа ОКР является разработка информационной системы «ХХХ» со следующими характеристиками: среднее количество активных пользователей в сутки ~ не менее 45 млн, среднее время загрузки страницы - не более 0,15 с.

Достижение указанных показателей осуществлялось посредством:

* продолжения разработки и внедрения новой СУБД, оптимизированной для задач социальной сети (для повышения скорости работы с базой данных и устойчивости системы к отказам);
* продолжения разработки и внедрения языка программирования, оптимизированного для задач социальной сети (для ускорения выполнения основного PHP-кода системы);
* продолжения разработки и внедрения новых функциональных возможностей и улучшения эргономичности интерфейса (для повышения активности существующих пользователей и привлечения новых).

В качестве методов исследования использовались количественные и качественные методы анализа, а также визуальный качественный анализ схем информационных процессов.

В результате проведенных в рамках третьего этапа ОКР работ была разработана информационная система с характеристиками, соответствующими поставленным требованиям по числу пользователей и времени загрузки страницы. Таким образом, поставленные в рамках третьего этапа ОКР задачи были решены успешно и в полном объеме.

В рамках третьего этапа ОКР был продолжен перевод функциональности информационной системы на разработанные Компанией СУБД KittenDB и язык программирования KittenPHP, что позволило уменьшить время обработки пользовательских запросов. Кроме того, Компания завершила основную часть работ по разработке и внедрение нового RPC-протокола для взаимодействия с компонентами СУБД KittenDB. В ходе работ был создан ряд сервисов информационной системы с новой функциональностью для поддержания интереса пользователей к информационной системе и роста объёма публикуемого мультимедиа-контента.

Работа выполнена на высоком научно-техническом уровне.

Внедрение результатов ОКР способствует привлечению новых пользователей, сохраняя доступность информационной системы «ХХХ» и её устойчивость к сбоям.

Экономическая значимость результатов третьего этапа ОКР выражается в формировании новой технологической платформы для рынка интегрированных приложений, а также в расширении возможностей для ведения электронного бизнеса (в частности, за счет размещения информации о продуктах и услугах партнерами Компании в социальной сети). Кроме того, внедрение результатов ОКР позволяет увеличить доходы от размещения рекламы — основного источника доходов Компании.

В ходе дальнейших этапов ОКР будут продолжены работы над компонентами СУБД KittenDB и языком программирования kPHP. Для сохранения конкурентного преимущества на рынке социальных сетей в ходе дальнейших этапов ОКР предполагается расширение функциональности информационной системы.

Работы планируется проводить над основной версией информационной системы (для настольных браузеров), над версией для браузеров мобильных устройств, над программным интерфейсом для сторонних разработчиков и над мобильными приложениями, обеспечивающими доступ к информационной системе.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 14

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ 18

1.Разработка и внедрение компонентов новой СУБД KittenDB 18

1. Разработка нового подхода к организации данных 18
2. Разработка компонентов СУБД KittenDB для информационной системы «ХХХ» 18

2.Разработка нового протокола взаимодействия компонентов СУБД KittenDB 22

3.Разработка РНР~подобного языка программирования KittenPHP (kPHP) 23

4.Разработка новой функциональности информационной системы. 24

1. Новая функциональность для работы с мультимедиа 25
2. Работы над сервисом «Приложения» 27
3. Работы над сервисом «Сообщения» и другими сервисами, предназначенными для общения 27
4. Разработка нового функционала для работы с сервисом «Сообщества»..29
5. Разработка функциональности викн-страниц 30
6. Прочие разработки 30

4.7. Мобильные приложения «ХХХ» 31

5.Оценка полноты решения задач и достижения цели третьего этапа ОКР 34

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 35

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 38

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ В настоящем отчете об ОКР применяются следующие термины с соответствующими определениями (таблица I).

Таблица 1 - Определения, обозначения и сокращения

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №, п/п | Определение, обозначение или сокращение | | | | | Описание | | | |
| 1. | API | | | | | Программный интерфейс, с помощью которого создание мобильных приложений может осуществляться не только внутренними силами Компании, но и сторонними разработчиками. | | | |
| 2. | Comment News | | | | | Компонент СУБД KittenDB, предназначенный для работы с комментариями в новостной ленте. | | | |
| 3. | Common-Friends | | | | | Компонент СУБД KittenDB, предназначенный для быстрого вычисления общих друзей с тем или иным пользователем. | | | |
| 4. | Friends | | | | | Компонент СУБД KittenDB, предназначенный для работы со списками друзей. | | | |
| 5. | GCC | | | | | Набор компиляторов, распространяемый под лицензией GPL. Известен как инструмент работы с программами на С и С++. | | | |
| 6. | HHVM | | | | | (HipHop Virtual Machine) виртуальная машина, предназначенная для выполнения программ, написанных на РНР. Использует технологию динамической компиляции для увеличения скорости выполнения кода. Используется социальной сетью Facebook. | | | |
| 7. | Hints | | | | | Компонент СУБД KittenDB, предназначенный для формирования рейтингов объектов, с помощью которых можно упорядочивать списки объектов по степени интереса к ним у пользователя и фильтровать объекты. | | | |
| 8. | HyperLogLog | | | | | Алгоритм, генерирующий выборку уникальных показателей информационной системы. | | | |
| 9. | | | | Inline-чат  (встроенный чат) | | | | Чат, который позволяет быстро обмениваться текстовыми сообщениями с пользователями социальной сети с текущей страницы сети. | | | | |
| 10. | | | | KittenDB | | | | Нереляционная СУБД, предназначенная для социальных сетей и других высоконагруженных проектов, предполагающих хранение большого объема структурированных данных. Для хранения данных используется подход, сочетающий одновременное использование статического снимка данных, журнала и частичного образа в памяти. | | | | |
| 11. | | | | Letters | | | | Компонент СУБД KittenDB, предназначенный для эмуляции очереди задач с большим количеством возможных исполнителей. | | | | |
| 12. | | | | Lists, Lists-X | | | | Компоненты СУБД KittenDB, предназначенные для хранения и получения различных списков данных. | | | | |
| 13. | | | | Logs | | | | Компонент СУБД KittenDB, предназначенный для логирования каких-либо событий, их обработки и быстрого доступа к ним. | | | | |
| 14. | | | | Logs-collector | | | | Компонент СУБД KittenDB, предназначенный для промежуточного агрегирования статистических данных и другой информации о событиях. | | | | |
| 15. | | | | Memcache | | | | Сетевой протокол взаимодействия различных компонентов сайта и баз данных. | | | | |
| 16. | | | | Memcached | | | | Компонент, реализующий сервис кэширования данных в оперативной памяти на основе хэш-таблицы. | | | | |
| 17. | | | | Memcache-proxy | | | | Узел информационной системы, отвечающий за кластерное взаимодействие компонентов при использовании memcache. | | | | |
| 18. | | | | Mutual-Friends | | | | Компонент СУБД KittenDB, предназначенный для составления списка пользователей из списков друзей пользователей из списка друзей пользователя (друзья друзей), с которыми имеется наибольшее число общих друзей. | | | |
| 19. | | | | MySQL | | | | Реляционная система управления базами данных, разработку и поддержку которой осуществляет компания Oracle. | | | |
| 20. | | | | News\_\_Notifi cations | | | | Компонент СУБД KittenDB, предназначенный для хранения последних действий пользователей на сайте, касающихся одного конкретного пользователя. | | | |
| 21. | | | | NewsRecommend | | | | Компонент СУБД KittenDB, предназначенный для формирования рекомендаций новостей. | | | |
| 22. | | | | Newsfeed | | | | Компонент СУБД KittenDB, предназначенный для работы с новостями и обновлениями. | | | |
| 23. | | | | Photo | | | | Компонент СУБД KittenDB, предназначенный для хранения произвольных объектов с разбиением их на альбомы и поддержания независимого порядка объектов в каждом альбоме. | | | |
| 24. | | | | PHP | | | | Скриптовый язык общего назначения, применяемый для разработки веб-приложений. | | | |
| 25. | | | | Pmemcached | | | | (Persistent Memcached) расширенный аналог memcached для СУБД KittenDB, в котором решена проблема потери данных при перезагрузке. | | | |
| 26. | | | | RPC-протокол | | | | Сетевой протокол для обмена данными при использовании удалённого вызова процедур. | | | |
| 27. | | | | Search, Search-X, Search-Y | | | | Семейство компонент СУБД KittenDB, предназначенных для полнотекстового поиска по различным типам объектов. | | | |
| 28. | | | SQL | | | | | Формальный непроцедурный язык программирования, применяемый для создания, модификации и управления данными в произвольной реляционной базе данных, управляемой соответствующей системой управления базами данных. | | | | | |
| 29. | | | Storage | | | | | Компонент СУБД KittenDB, предназначенный для хранения пользовательских данных — изображений, видео, аудио, документов. | | | | | |
| 30. | | | Support | | | | | Компонент СУБД KittenDB, предназначенный для автоматических ответов на часто задаваемые вопросы пользователей. | | | | | |
| 31. | | | Texts | | | | | Компонент СУБД KittenDB, предназначенный для хранения текстовых массивов данных. | | | | | |
| 32. | | | Агрегация | | | | | Процесс объединения элементов в систему. | | | | | |
| 33. | | | Атомарность | | | | | Непрерывность операции. | | | | | |
| 34. | | | Библиотека vkext | | | | | Библиотека, созданная для поддержки функций, реализованных в кРНР, но отсутствующих в обычном РНР. | | | | | |
| 35. | | | Браузер | | | | | Прикладное программное обеспечение для просмотра веб-страниц, содержания веб-доку ментов, компьютерных файлов и их каталогов, управления веб-приложениями и др. | | | | | |
| 36. | | | Буфер | | | | | Область памяти, используемая для временного хранения данных. | | | | | |
| 37. | | | Веб-сервер | | | | | Сервер, принимающий HTTP- и HTTPS-запросы от клиентов (веб-браузеров) и генерирующий ответы, как правило, содержащие HTML-страницы, изображения, файлы, медиа-потоки или другие данные. | | | | | |
| 38. | | | | Вики-страница | | | | | Страница веб-сайта, оформленная с помощью вики-разметки — языка разметки, который используется для оформления текста на веб-сайтах (как правило, относящихся к классу вики-проектов), и позволяет упростить доступ к возможностям языка HTML. | | | | |
| 39. | | | | Время отклика | | | | | Время, которое требуется системе или функциональной единице на то, чтобы отреагировать на ввод. | | | | |
| 40. | | | | Выборка | | | | | Часть совокупности элементов, которая охватывается экспериментом (наблюдением, опросом). | | | | |
| 41. | | | | Гистограмма | | | | | График, иллюстрирующий распределение случайной величины на основе выборки из такого распределения. | | | | |
| 42. | | | | Дамп памяти / дамп | | | | | Содержимое рабочей памяти одного процесса. Может включать дополнительную информацию о состоянии программы или системы, например, значения регистров процессора и содержимое стека. | | | | |
| 43. | | | | Индекс | | | | | Структура данных, позволяющая быстро обращаться к необходимому элементу в множестве данных (таблица БД, массив и др). | | | | |
| 44. | | | | Индексация | | | | | Механизм создания индекса, позволяющего быстро обращаться к нужному элементу в множестве данных. | | | | |
| 45. | | | | Кластер | | | | | Объединение нескольких однородных элементов, которое может рассматриваться как самостоятельная единица, обладающая определёнными свойствами. | | | | |
| 46. | | | | Контент | | | | | Текстовая информация или медиа-данные, созданные пользователями социальной сети. | | | | |
| 47. | | Кэш | | | | | Промежуточный буфер с быстрым доступом, содержащий информацию, которая может быть запрошена с наибольшей вероятностью. Доступ к данным в кэше осуществляется быстрее, чем выборка исходных данных из более медленной памяти или удаленного источника, однако её объём существенно ограничен по сравнению с хранилищем исходных данных. | | | |
| 48. | | Кэширование | | | | | Сохранение некоторой переменной в кэше и последующее её извлечение оттуда. | | | |
| 49. | | Логирование | | | | | Процесс записи информации о происходящих с каким-то объектом (или в рамках какого-то процесса) событиях в журнал / лог-файл (например, в файл). | | | |
| 50. | | Массив | | | | | Пронумерованная последовательность величин одинакового типа, обозначаемая одним именем. | | | |
| 51. | | Метаиндекс | | | | | Часть статического снимка, предназначенная для хранения в оперативной памяти. Позволяет быстро находить, в какой части файла со статическим снимком нужно искать требуемую информацию. | | | |
| 52. | | Мобильное приложение | | | | | Приложение для мобильной платформы, как правило использующее клиент-серверное взаимодействие. | | | |
| 53. | | Мобильный браузер | | | | | Браузер, предназначенный для использования на мобильных устройствах. | | | |
| 54. | | Мультимедиа | | | | | Система, обеспечивающая одновременное представление информации в различных формах — звук, анимированная компьютерная графика, видеоряд. | | | |
| 55. | | ОКР | | | | | Опытно-конструкторская работа. | | | |
| 56. | | Пара ключ-значение | | | | | Абстрактный тин данных (интерфейс к хранилищу данных), позволяющий осуществлять поиск и извлечение информации из базы данных. | | | |
| 57. | | Приложение | | | | | Проект, встроенный в социальную сеть: игры, развлечения, сервисы. | | | |
| 58. | | Реклама | | | | | | Информация, распространенная любым способом, в любой форме и с использованием любых средств, адресованная неопределенному кругу лиц и направленная на привлечение внимания к объекту рекламирования, формирование или поддержание интереса к нему и его продвижение на рынке. | | |
| 59. | | Рекламная биржа | | | | | | Открытый рынок, где можно выбрать интересующие пользователей сообщества, сравнить цены с другими группам, оценить охват рекламного сообщения, сравнить пересечение участников в нескольких сообществах. | | |
| 60. | | Репликация данных | | | | | | Механизм синхронизации содержимого нескольких копий объекта. Процесс копирования данных из одного источника на другой (или на множество других) и наоборот. | | |
| 61. | | Скрипт | | | | | | (Script, «сценарий») последовательность инструкций для работы приложения (или нескольких приложений). | | |
| 62. | | Смайл/смайлик | | | | | | Стилизованное, схематическое изображение лица человека, действия или объекта, использующееся для передачи чувств и эмоций. Передается через текст (это символы-изображения). | | |
| 63. | | СМИ | | | | | | (Средства массовой информации) периодические печатные издания, сетевые издания, телеканалы, радиоканалы, телепрограммы, радиопрограммы, видеопрограммы, кинохроиикальиые программы, иные формы периодического распространения массовой информации под постоянным наименованием (названием). | | |
| 64. | | Снимок базы данных | | | | | | Фиксированное состояние базы данных, сохраненное в определенный промежуток времени. | | |
| 65. | | | | Спам | | | | Рассылка коммерческой и иной рекламы или подобных коммерческих видов сообщений лицам, не выражавшим желания их получать. Также, название распространяемых материалов. | | | | | |
| 66. | | | | Стандартное отклонение | | | | Показатель рассеивания значений случайной величины относительно её среднего значения (математического ожидания для неограниченных массивов). | | | | | |
| 67. | | | | СУБД | | | | (Система управления базой данных) совокупность программных средств, обеспечивающих управление создание и использование базы данных. | | | | | |
| 68. | | | | Таргетированное объявление | | | | Рекламный механизм, позволяющий выделить из всей имеющейся аудитории только ту часть, которая удовлетворяет заданным критериям (целевую аудиторию), и показать рекламу именно ей. | | | | | |
| 69. | | | | Технологическая платформа | | | | Средства выполнения и комплекс технологических решений, используемых в качестве основы для построения определенного круга прикладных программ. | | | | | |
| 70. | | | | Технология кРНР | | | | PHP-подобный язык программирования, основное преимущество которого - высокая скорость выполнения кода, с сохранением удобства и скорости разработки. Код, создаваемый с применением кРНР, транслируется в С++ специально разработанным транслятором кРНР. | | | | | |
| 71. | | | | Транзакция | | | | Группа последовательных операций с базой данных, которая представляет собой логическую единицу работы с данными. Может быть выполнена либо целиком и успешно, соблюдая целостность данных и независимо от параллельно идущих других транзакций, либо не выполнена вообще без какого-либо эффекта. | | | | | |
| 72. | | | | Трафик | | | | Объём информации, передаваемой через компьютерную сеть за определенный период времени. | | | | | |
| 73. | | | | Удалённый вызов процедур (RPC) | (Remote Procedure Call) класс технологий, позволяющих компьютерным программам вызывать функции или процедуры в другом адресном пространстве (как правило, на удалённых компьютерах). | | | | | | | | | |
| 74. | | | | Флаг | Несколько бит памяти, используемых для хранения двоичной комбинации или кода, который характеризует состояние некоторого объекта. | | | | | | | | | |
| 75. | | | | Функция «drag-and-drop» | Способ оперирования элементами интерфейса в интерфейсах пользователя при помощи манипулятора «мышь» или сенсорного экрана, при котором реализована возможность «перетаскивания» элементов интерфейса. | | | | | | | | | |
| 76. | | | | Хэш-список, хэш-таблица | Структура данных, реализующая интерфейс ассоциативного массива, которая позволяет хранить пары (ключ, значение) и выполнять три операции: операцию добавления новой пары, операцию поиска и операцию удаления пары по ключу. | | | | | | | | | |
| 77. | | | | Эргономичность | Характеристика, которая выражает степень удобства эксплуатации предмета пользователями. | | | | | | | | | |
| 78. | | | | Язык сериализации | Модуль информационной системы, осуществляющий преобразование передаваемых данных в бинарную форму. Как и RPC-протокол является составной частью RPC-технологии. | | | | | | | | | |

ВВЕДЕНИЕ

Первая версия социальной сети «ХХХ» была разработана ООО «ХХХ» (далее — «Компания») в 20.. году. В ходе эксплуатации информационной системы были выявлены ограничения для дальнейшего роста количества активных пользователей. Ограничения являются следствием недостатков используемых технологических решений и специфики работы «ХХХ» (100% доступность для пользователей, растущие нагрузки, большой объем кода, постоянно ведущаяся разработка новой функциональности).

В частности, к таким ограничениям относятся:

* необходимость существенного повышения производительности и количества серверов (для сокращения времени обработки запроса) при масштабировании системы и повышении количества одновременных запросов к базе (данная проблема была обусловлена спецификой работы MySQL, ее решение требовало существенных инвестиций в соответствующее оборудование);
* длительное время, необходимое для восстановления базы MySQL в случае сбоев (до нескольких часов, что неприемлемо для социальной сети).

Для предотвращения оттока пользователей и создания условий для дальнейшего роста количества активных пользователей социальной сети было необходимо решить следующие основные задачи:

* повысить доступность системы для запросов;
* повысить скорость обработки пользовательских запросов;
* повысить устойчивость системы к отказам;
* снизить зависимость скорости обработки пользовательских запросов от производительности и количества серверов;

-сохранить возможность использовать ранее накопленную кодовую базу. Эффективное решение этих задач невозможно осуществить с использованием

«коробочных» продуктов. Разработка программного кода, оптимально работающего в каждом отдельном случае, требует тщательного учета особенностей социальной сети «ХХХ», что не может быть обеспечено готовыми универсальными решениями.

Для решения указанных задач Компания начала проведение ОКР, целью которых является разработка информационной системы «ХХХ» с новой функциональностью на базе новой нереляционной СУБД и нового языка программирования. Актуальность проведения ОКР по разработке информационной системы обусловлена необходимостью преодолеть недостатки используемых технологических решений, препятствующие росту числа активных пользователей

информационной системы. По результатам ОКР информационная система должна обладать следующими характеристиками:

* среднее количество активных пользователей в сутки ~~ не менее 100 млн;
* среднее время загрузки страницы сайта - не более 0,1 с.

Достижение указанных показателей предполагается осуществить посредством:

* разработки и внедрения компонентов новой СУБД, оптимизированной для задач социальной сети (для повышения скорости работы с базой данных и устойчивости системы к отказам);
* разработки и внедрения языка программирования, оптимизированного для задач социальной сети (для ускорения выполнения основного PHP-кода системы);
* разработки и внедрения новых функциональных возможностей и улучшения эргономичности интерфейса (для повышения активности существующих пользователей и привлечения новых).

Разработка информационной системы с вышеуказанными характеристиками осуществляется поэтапно.

После окончания второго этапа ОКР, проводившегося в период с …… г. по …… г., информационная система «ХХХ» представляет собой распределенный аппаратно-программный комплекс, основанный на следующих решениях:

* операционная система DebianLinux;
* балансировщик нагрузки nginx;
* веб сервер, который осуществляет запуск kPHP-скриптов, обрабатывающих пользовательские запросы;
* хранилище данных, частично реализованное при помощи СУБД MySQL, частично на базе разработанных компонентов новой СУБД KittenDB.

Логика информационной системы «ХХХ» была представлена следующими уровнями:

* веб-сервер, написанный на кРНР, возвращающий HTML-страницы в ответ на запросы пользователя (часть функциональности реализована с применением РНР);
* интерфейс доступа к хранилищам, представляющий собой расширенный протокол Memcache, возвращающий результаты запросов (специфичных для конкретного сервиса) по специальным образом составленным ключам;
* СУБД KittenDB и СУБД MySQL, совместно использующиеся в качестве хранилищ пар ключ-значение.

Третий этап соответствующих ОКР приходится на период с ……. г. по …….. г. По состоянию на начало третьего этапа ОКР информационная система «ХХХ» обладает следующими характеристиками:

* число учетных записей: ~~ 248 млн;
* среднее число активных пользователей в сутки: - 41 млн;
* среднее время загрузки страницы: 0,15 с. Система предоставляет следующие возможности: ~~ обмен сообщениями;

- объединение пользователей в сообщества;

* работа с новостями;
* загрузка и сортировка фотографий, видео и аудиозаписей;
* возможность разрабатывать, размещать и использовать встроенные приложения; ~~ проведение опросов;

- рекламная биржа;

* оптимизированная версия для браузеров мобильных устройств;
* мобильные приложения.

Некоторая часть данных по-прежнему хранится с использованием MySQL, что обуславливает необходимость продолжения проведения работ по переносу функциональности на компоненты KittenDB в рамках третьего этапа ОКР.

Актуальность проведения третьего этапа ОКР объясняется необходимостью продолжения разработки информационной системы до момента достижения целевых качественных и количественных показателей работы информационной системы. Целью третьего этапа ОКР является разработка информационной системы «ХХХ» со следующими характеристиками:

* среднее количество активных пользователей в сутки - не менее 45 млн;
* среднее время загрузки страницы сайта - не более 0,15 с.

Достижение цели предполагается осуществить путем решения в ходе третьего этапа ОКР следующих задач:

- продолжения разработки и внедрения ряда компонентов новой СУБД, оптимизированной для задач социальной сети (в частности, для реализации различных операций с друзьями пользователя, определения общих друзей, эмуляции очереди задач, логирования событий, хранения новостей и различных обновлений пользователя);

* продолжения разработки и внедрения языка программирования, оптимизированного для задач социальной сети;
* продолжения разработки и внедрения новых функциональных возможностей ((1) добавление новых функциональных возможностей в некоторые сервисы информационной системы (мультимедиа, сообщения, сообщества, новости, встроенные приложения) и (2) реализации нового сервиса вики-страниц) и улучшение эргономичности интерфейса (в частности, разработка новых версий мобильных приложений информационной системы; разработка новой версии интерфейса информационной системы, оптимизированного для использования на мобильных устройствах).

Внедрение результатов этапов ОКР предполагается производить без вывода системы из эксплуатации путем добавления нового программного кода. Тестирование нового программного кода производится в условиях реальной эксплуатации в ручном и автоматическом режимах, а также на основании обратной связи от пользователей информационной системы «ХХХ» через службу технической поддержки.

Патентные исследования предмета ОКР не проводились в связи с тем, что программное обеспечение не подлежит обязательной государственной регистрации. Высокий научно-технический уровень разработки подтверждается актуальностью разрабатываемой темы для Компании и достижением параметров работы системы, сравнимых с показателями лучших зарубежных аналогов в данной области.

Метрологическое обеспечение ОКР представлено инструментами фиксации основных характеристик работы системы, особые требования к метрологическому обеспечению не предъявлялись, так как разрабатываемое программное обеспечение не предполагает обязательного подтверждения соответствия требованиям обеспечения единства измерений.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ   
1. Разработка и внедрение компонентов новой СУБД KittenDB

1.1. Разработка нового подхода к организации данных

В ходе первого этапа ОКР Компанией был проведен анализ различных существующих подходов к хранению информации в базах данных для выявления их преимуществ и недостатков (пункт 1.1 отчета по первому этапу ОКР). В ходе анализа были выделены пять основных подходов к организации хранения информации в базах данных: на основе журнала, на основе образа в памяти, на основе сочетания журнала и образа в памяти, на основе статического снимка на диске, на основе динамического снимка на диске.

На основании результатов анализа преимуществ и недостатков существующих подходов в рамках разработки информационной системы был разработан новый подход к организации данных, оптимально подходящий для решения задач социальной сети. Новый подход совместил в себе преимущества подходов, основанных на обращении к журналу, обращении к образу в памяти и использовании статических снимков на диске. Так, по результатам нагрузочного тестирования было установлено, что разработанный подход опережает системы с динамическими снимками не только но скорости работы и эффективности использования аппаратных ресурсов, но и по надежности и доступности для пользователей далее при высоких нагрузках. Кроме того, новый подход обеспечивает целостность транзакций, что снижает число ошибок при передаче данных и значительно повышает скорость работы системы.

По итогам испытания нового подхода в рамках первого этапа ОКР Компанией было принято решение о целесообразности создания специализированной СУБД KittenDB для социальных сетей, использующей разработанный подход к хранению данных.

1.2. Разработка компонентов СУБД KittenDB для информационной системы  
«ХХХ»

Для решения задач, поставленных на стадии планирования ОКР (в частности, для повышения скорости работы с базой данных и устойчивости системы к отказам), в рамках первого этапа ОКР Компанией были начаты работы по разработке отдельных компонентов СУБД KittenDB и постепенному переводу подсистем хранения данных информационной системы «ХХХ» на указанные компоненты. В результате первого этапа ОКР были разработаны и внедрены компоненты для борьбы со епамом, хранения и репликации файлов, в том числе автоматического обновления исходного кода системы на серверах, организации взаимодействия клиентской и серверной сторон иж[юрмационной системы, генерации поисковых подсказок, автоматизации ответов на часто задаваемые вопросы пользователей и проверки правописания.

В ходе второго этапа ОКР работы над различными компонентами СУБД KittenDB для решения ряда прикладных задач информационной системы «ХХХ» продолжались. В частности, были разработаны и внедрены компоненты для хранения новостей и статистики, формирования и хранения списков объектов, поиска по различным типам объектов, генерации поисковых подсказок, а также продолжены работы над другими компонентами СУБД.

В рамках третьего этапа ОКР работы над различными компонентами СУБД KittenDB были продолжены. Были разработаны и внедрены компоненты для сбора, обработки и хранения статистических данных, хранения пересекающихся списков, а также продолжены работы над другими компонентами СУБД. Результаты проведенных работ описаны ниже.

1.2.1 Сбор и обработка статистических данных. KittenDB Logs-collector   
Для целей эффективного управления и развития информационной системы в условиях высоких нагрузок необходим инструмент работы со статистикой, позволяющий:

* автоматически собирать большой объем статистических данных с большого количество серверов;
* легко добавлять новые параметры для сбора данных;
* автоматически обрабатывать данные (например, рассчитывать заданные характеристики);
* отображать результаты сбора и обработки данных в удобном для анализа разработчиками виде (например, в виде графиков).

Поскольку объем анализируемой информации крайне высок, и ни одна стандартная база данных с необходимым набором функционала для запросов выборки статистических данных не способна выдержать возникающую нагрузку, в рамках третьего этапа ОКР Компанией было принято решение о разработке специализированного компонента СУБД KittenDB, задачей которого является промежуточное агрегирование статистических данных и прочих логов. Данный компонент получил название KittenDB Logs-collector.

Разработанный в рамках третьего этапа ОКР компонент KittenDB Logs-collector функционирует по следующему принципу:

- компонент принимает одиночные статистические данные (например, время выполнения различных запросов и возникающие ошибки) со многих (иногда с нескольких тысяч) серверов с основным функционалом информационной системы или прочих источников статистических данных;

* компонент осуществляет группировку полученных данных, а также подсчет основных характеристик соответствующей выборки (например, количество, среднее значение, стандартное отклонение, минимум/максимум и т.д.);
* один раз в некоторый промежуток времени (обычно, раз в 5 минут) компонент осуществляет передачу данных по RPC-протоколу другому кластеру компонентов (специальный кластер компонентов KittenDB LogsDB), который предназначен для длительного хранения данных, а также обработки сложных запросов по выборке данных.

Реализованный в компоненте KittenDB Logs-collector принцип работы позволяет выдерживать очень высокие нагрузки (недостижимые для компонента KittenDB LogsDB и распространенных баз данных, использующих язык запросов SQL) и агрегировать получаемые данные в небольшое количество информативных данных.

При крайне высоких нагрузках один уровень компонентов KittenDB Logs-collector может не справиться с потоком запросов. Для таких случаев предусмотрена возможность применения двухуровневой схемы компонентов KittenDB Logs-collector, которая функционирует по следующему принципу:

* исходные запросы распределяются (случайным образом) между компонентами первого уровня;
* компоненты первого уровня передают агрегированные данные в отношении своей части запросов в адрес компонентов второго уровня;
* компоненты второго уровня осуществляют окончательную агрегацию данных и их передачу другому кластеру компонентов (специальный кластер компонентов KittenDB LogsDB).

Кроме того, разработанный в рамках третьего этапа ОКР компонент СУБД KittenDB Logs-collector может применяться для подсчета количества уникальных идентификаторов (например, подсчет дневной аудитории социальной сети, отдельных групп или разделов сайта), поскольку в него встроен специальный вероятностный алгоритм HyperLogLog.

1.2.2 Обработка статистических данных. KittenDB Logs-stats   
Поскольку, как было указано выше, для целей эффективного управления и развития информационной системы в условиях высоких нагрузок необходим инструмент работы со статистикой, в рамках третьего этапа ОКР был также разработан компонент KittenDB Logs-stats, который на основе данных, хранящихся в компоненте KittenDB LogsDB, может обрабатывать множество специфических для статистики запросов. Разработанный компонент позволяет, в частности:

* осуществлять построение гистограмм и агрегацию результатов работы вероятностного алгоритма HyperLogLog (превращение обобщенной информации о выборке, генерируемой алгоритмом HyperLogLog, в одно число - количество уникальных идентификаторов);
* осуществлять создание и удаление различных счетчиков (и управление ими) для автоматического и оптимизированного применения заданных критериев при поиске данных в компонентах KittenDB LogsDB.

1.2.3 Хранение статистических данных. KittenDB LogsDB

В рамках третьего этапа ОКР для хранения данных, собираемых при помощи компонента KittenDB Logs-collector, был разработан компонент KittenDB LogsDB.

Данный компонент осуществляет долгосрочное хранение статистических данных, регулярно (обычно, раз в 5 минут) получаемых от компонента KittenDB Logs-Collector по RPC-протоколу, и при этом эффективно использует ресурсы для хранения данных.

Функционал компонента позволяет отвечать на запросы, получаемые от компонента KittenDB Logs-stats, который затем осуществляет обработку соответствующих статистических данных.

1.2.4 Хранение пересекающихся списков. KittenDB Playlists

В рамках третьего этапа ОКР был разработан компонент KittenDB Playlists для хранения пересекающихся списков. Реализованный в данном компоненте принцип работы предполагает хранение нескольких списков (например, плейлистов) и набора объектов (например, видеозаписей), каждый из которых добавлен в один или несколько списков, для каждого пользователя. При этом в отношении каждого объекта хранится как общая информация, относящаяся к объекту (например, название видеозаписи), так и информация, относящая к конкретной копии объекта в списке (например, дата добавления в список). Как у списков, так и у объектов в каждом списке, есть заданный сохраняющийся порядок, который можно изменить запросами. Кроме того, рассматриваемый компонент предполагает хранение общей информации о каждом списке.

Разработанный компонент KittenDB Playlists предполагает использование оптимальных алгоритмов для обработки различных запросов на чтение (выдача одного списка, нескольких списков, данных конкретного объекта из списка и т.д.) и изменение этих данных (добавление, удаление, перемещение и т.д.). Отсутствие копирования данных об объектах (вместо копирования используются ссылки) позволяет избежать неоправданной загрузки оперативной памяти и дискового пространства, а также проблем с синхронизацией данных и атомарностью запросов.

Основным отличием рассматриваемого компонента от компонента СУБД KittenDB Lists, разработанного в рамках первого этапа ОКР, является то, что компонент KittenDB Playlists учитывает зависимости между списками в рамках одного пользователя.

1.2.5 Продолжение разработки и внедрения компонентов СУБД Kitten DB   
В рамках третьего этапа ОКР была продолжена разработка и внедрение функциональных возможностей следующих компонентов информационной системы в части СУБД KittenDB (функционал данных компонентов описан в пункте 1.3 отчета по первому этапу ОКР и пункте 1.2 отчета по второму этапу ОКР):

* реализация кэширования с обеспечением бесперебойного доступа к необходимой информации (компонент Pmemcahed);
* реализация новых функциональных возможностей в части статистики по списку друзей пользователя (компоненты KittenDB Friends, Common-Friends, Mutual-Friends);
* реализация новых функциональных возможностей компонентного поиска и поисковых подсказок (компоненты KittenDB Search, Search-X, Search-Y, Hints);
* реализация новых операций в части работы с графическим загружаемым контентом (компонент KittenDB Photo);
* формирование и хранение списков (компонент KittenDB Lists, Lists-X);
* реализация протоколирования действий пользователя (компонент KittenDB Logs);
* реализация новых функциональных возможностей новостных разделов информационной системы (компоненты KittenDB Comment\_News, News\_Recommend, News\_Notification);
* реализация новых функциональных возможностей настраиваемого поиска целевой аудитории (компонент KittenDB Target/PeopleSearch);
* реализация возможностей в части работы с текстовыми массивами данных (компонент KittenDB Texts);
* реализация обновленной очереди задач (компонент KittenDB Letters).

2. Разработка нового протокола взаимодействия компонентов СУБД KittenDB

До начала второго этапа ОКР взаимодействие с компонентами СУБД KittenDB в информационной системе «ХХХ» осуществлялось посредством использования протокола memcache, библиотеки net/, в которой содержится общий код взаимодействия по memcache-протоколу, и набора merncache-proxy, который позволяет взаимодействовать как с отдельными компонентами, так и с кластерами компонентов. Реализация кластерного взаимодействия осуществлялась посредством распределения запросов с разных серверов между компонентами, таким образом memcache-proxy являлся промежуточным звеном между компонентом СУБД и php-кодом информационной системы. При необходимости memcache-proxy осуществлял слияние результатов запросов, пришедших из различных компонентов кластера, в один ответ.

Протокол memcache имел существенные недостатки, которые проявились в неудобстве использования протокола и неэффективности использования ресурсов сети (подробно описаны в пункте 1.3 отчета по второму этапу ОКР).

Поскольку вышеуказанные недостатки препятствовали выполнению цели ОКР, в рамках второго этапа ОКР Компанией было принято решение о разработке нового протокола удалённого вызова процедур (RPC). В результате проведенных в рамках второго этапа ОКР работ были разработаны концепция и принципы работы нового протокола, язык сернализации объектов и план перехода на взаимодействие с использованием нового протокола. Часть работ по переходу на RPC-протокол была выполнена в ходе второго этапа ОКР в 20.. году (подробно описаны в пункте 1.3 отчета по второму этапу ОКР).

Результаты тестирования разработанного Компанией RPC-протокола показали, что он обладает критичными для выполнения задач ОКР преимуществами по сравнению с протоколом memcache и другими стандартными протоколами, такими как высокая скорость передачи данных и эффективное использование ресурсов, гибкость в подходе к передаче информации, высокий уровень защищенности данных (см. п. 1.3 отчета по второму этапу ОКР).

Для завершения перехода на взаимодействие на основе RPC-протокола в рамках третьего этапа были проведены работы в части:

* создания расширения vkext для обеспечения возможности использовать RPC-протокол в стандартном языке программирования РНР;
* внедрения в компоненты СУБД специфических запросов, которые характерны для данных компонентов и связаны с переходом на RPC-протокол.

Таким образом, переход на взаимодействие на основе протокола удалённого вызова процедур был полностью осуществлен в рамках третьего этапа ОКР в 20.. году.

3. Разработка PHP-подобного языка программирования KittenPHP (кРНР)

В рамках первого этапа ОКР Компанией были проведены работы по созданию KittenPHP (кРНР), который представляет собой PHP-подобный язык программирования, модифицированный для достижения максимального быстродействия, и было принято решение о постепенном переводе функциональности информационной системы «ХХХ» на кРНР (пункт 3 отчета по первому этапу ОКР).

В рамках третьего этапа ОКР были проведены следующие работы, связанные с разработкой и внедрением кРНР:

* была исправлена часть ошибок, характерных для разработанной технологии по состоянию на начало проведения третьего этапа ОКР;
* был продолжен перевод функциональности информационной системы на кРНР;
* были разработаны различные инструменты для распараллеливания запросов к KittenDB, основанные на использовании нового RPC-протокола, позволяющего делать запросы асинхронно (то есть не дожидаться выполнения запроса сразу, а продолжить выполнять код и посылать другие запросы, а ожидать только в тот момент, когда дальнейшее выполнение без результата становится невозможным).

В рамках третьего этапа ОКР новая функциональность информационной системы «ХХХ» разрабатывалась преимущественно с использованием кРНР.

4. Разработка новой функциональности информационной системы

В ходе третьего этапа ОКР Компания применяла компоненты СУБД KittenDB для расширения функциональности информационной системы «ХХХ». Часть компонентов применялась для повышения скорости работы, масштабирования и добавления новой функциональности в уже существовавшие в системе сервисы, реализованные с применением реляционных БД MySQL. К данным компонентам относятся Logs, Photo и Texts.

Кроме того, компоненты СУБД KittenDB применялись для реализации в информационной системе «ХХХ» новых сервисов, для которых существующие решения не подходили по причине ограничений на возможное количество запросов в секунду и время выполнения запроса. К данным компонентам относятся Friends, Hints, Lists, Letters, News, Search и Target/PeopleSearch. Разработка нового программного кода интерфейса и подсистем обработки данных осуществлялась преимущественно с применением разработанного Компанией языка и транслятора кРНР. В ходе третьего этапа ОКР была разработана новая функциональность следующих сервисов информационной системы.

4.1. Новая функциональность для работы с мультимедиа Информационная система «ХХХ» предоставляет пользователям возможность обмена мультимедиа. Сервисы системы позволяют работать с изображениями, видео, аудио контентом.

С мультимедиа позволяют работать и другие социальные сети (Facebook, Одноклассники, Insiagram и др.). При этом их возможности работы постоянно совершенствуются с целью лучшего удовлетворения потребностей пользователей. Чтобы выдержать конкуренцию - сохранить текущих пользователей и привлечь новых, Компании необходимо соответствовать растущим потребностям пользователей к эффективности и удобству работы с сервисами информационной системы.

4.1.1 Новая функциональность работы с изображениями

Одним из самых востребованных и высоконагруженных компонентов информационной системы «ХХХ» продолжает оставаться сервис работы с изображениями (в 20.. году в ежедневно загружаемых фотографий составляло 14,5 миллионов в сутки).

Для улучшения эксплуатационных характеристик информационной системы «ХХХ» и повышения эффективности работы пользователей с изображениями в ходе третьего этапа ОКР Компания провела разработку программного кода, предоставляющего пользователю новые функциональные возможности в части работы с изображениями:

* создан механизм для отправки моментального снимка, сделанного веб-камерой пользовательского устройства, на сервер информационной системы без его сохранения на локальный диск;
* разработаны и внедрены новые алгоритмы и интерфейс, реализующие базовый функционал обработки изображений (кадрирование, цветокоррекция);
* реализована логика сортировки изображений по годам добавления для упрощения последующего поиска;

- произведена адаптация функционала просмотра изображений под дисплеи высокого разрешения, используемые в устройствах Apple.

В ходе этапа ОКР был создан новый функционал для работы с изображениями и была улучшена эргономичность пользовательского интерфейса информационной системы. Наблюдается повышение популярности сервиса работы с изображениями: в 20.. году число загружаемых изображений выросло до 15 млн в сутки, увеличившись на 3% по сравнению с 20.. годом.

4.1.2 Новая функциональность сервиса видеозаписей Наряду с сервисом работы с изображениями крайне востребованной и высоконагруженной частью информационной системы «ХХХ» является сервис работы с видео. В 20… году пользователи загружали на сервис более 370 тысяч видеозаписей в сутки. Рост аудитории, а также повышение качества (и, как следствие, объема) загружаемого видео требует усовершенствования механизмов обработки, хранения, поиска и воспроизведения видеозаписей. В ходе третьего этапа ОКР:

~~ разработан новый высокоскоростной алгоритм загрузки видео, поддерживающий одновременную загрузку нескольких файлов;

* реализована индикация процесса загрузки и обработки видео;
* реализован механизм уведомления пользователя об окончании обработки и публикации видеозаписи для уменьшения времени ожидания пользователя на странице загрузки;
* реализована новая логика загрузки видео с возможностью сохранения первоисточника выложенной видеозаписи для контроля авторства публикуемых видео.

Были реализованы новые возможности поиска, в том числе:

* возможность формировать отдельный альбом из отобранных пользователем видеозаписей для более эффективного последующего поиска;
* возможность при загрузке видео указать альбом, в который пользователь хочет его добавить, для уменьшения времени последующей сортировки;
* возможность «перетаскивания» видеозаписей и альбомов (функция «drag-and-drop») для быстрого добавления видео в альбом и сортировки записей в нужном порядке;
* возможность менять сетку представления видео в разделе для более эффективного поиска;

~~ возможность сортировки видео по группам: видео, загруженное пользователем, и видео, добавленное из результатов поиска или профилей других пользователей и сообществ.

Для удовлетворения растущих потребностей пользователей Компания разработала и внедрила новые алгоритмы, в результате внедрения которых было повышено качество обработки и отображения видео. Для повышения качества просмотра был также модернизирован интерфейс сервиса, элементы управления просмотром видео были вынесены за пределы видеоизображения.

В ходе третьего этапа ОКР создан новый функционал для работы с видеозаписями и улучшена эргономичность пользовательского интерфейса информационной системы. Популярность сервиса работы с видеозаписями среди пользователей системы увеличивается, что подтверждается ростом количества загружаемого контента. В 20.. году число загружаемых видеозаписей превысило 600 тысяч в сутки, что на 60% превышает показатель 20.. года.

4.2. Работы над сервисом «Приложения»

Помимо сервисов работы с изображениями и видео, информационная система «ХХХ» предоставляет сервис работы с приложениями, в том числе размещения приложений собственной разработки. Информационная система «ХХХ» представляет собой открытую платформу для разработчиков, позволяющую создавать и выводить на рынок программные продукты.

Сохранение конкурентоспособности на рынке социальных сетей (повышение активности существующих пользователей и привлечение новых) требует дальнейшего повышения эксплуатационных характеристик сервиса приложений.

В ходе третьего этапа ОКР:

* была реализована возможность использования некоторых интегрированных с «ХХХ» мобильных приложений для операционных систем iOS и Android;
* был разработан новый интерфейс каталога приложений, содержащий возможность присвоения приложениям рейтинга на основе оценок пользователей.

Для расширения возможностей разработчиков приложений Компания создала специальный формат таргетированной рекламы, который позволил решить задачу увеличения пользовательского трафика в отношении приложения, при этом снизив стоимость его привлечения.

4.3. Работы над сервисом «Сообщения» и другими сервисами,  
предназначенными для общения

Более 82% посетителей социальных сетей используют сервисы сообщений для общения между собой. [1]. В информационной системе «ХХХ» также существует сервис обмена мгновенными сообщениями, который поддерживает как возможность общения двух пользователей друг с другом в режиме диалога, так и создание

многопользовательских бесед или групповых чатов. Кроме того, информационная система «ХХХ» позволят публиковать общедоступные записи на странице пользователя.

По состоянию на конец 20.. года количество отправляемых личных сообщений составляло 1,7 млрд в сутки.

В ходе третьего этапа ОКР Компания провела ряд работ, направленных на повышение удобства использования сервиса сообщений.

До проведения разработок для просмотра информации о том, кто набирает сообщение в групповом чате, необходимо было осуществить переход в сам групповой чат. С целью сокращения временных затрат и повышения удобства пользователей Компания реализовала возможность отображения имени того пользователя, который набирает новое сообщение, не заходя в групповой чат. путем отображения имени непосредственно в списке диалогов на месте текста последнего сообщения.

Для идентификации определенного пользователя в групповом чате, в случаях, когда визуальная идентификация по главному изображению профиля затруднена, до проведения разработок необходимо было осуществлять переход на его пользовательскую страницу. Чтобы у пользователя не было необходимости искать профиль собеседника в списке контактов, Компания реализовала возможность открытия профиля собеседника в отдельной вкладке браузера прямо из беседы. Был создан программный код для отображения всплывающих подсказок с именами пользователей при наведении курсора на фотографии в колонке с открытыми диалогами.

До проведения работ в 20.. году любое количество сообщений в диалоге отображалось в уведомлении как одно, но в то же время каждое сообщение от человека в беседе отражалось отдельно. В такой ситуации уведомления становились не информативными. Для повышения удобства пользователей была создана новая логика оповещения о количестве непрочитанных пользователем сообщений: количество непрочитанных бесед и диалогов, в независимости от количества непрочитанных сообщений в каждом из них, отображается уже в самом списке диалогов. В истории сообщений было реализовано сохранение оповещений о действиях участников, а сами оповещения стали максимально подробными.

Для написания сообщения пользователю необходимо было перейти в

соответствующий раздел информационной системы «ХХХ». Для повышения

скорости в части общения пользователей друг с другом, а также сокращения необходимых

действии пользователя Компания реализовала возможность доступа к списку друзей с

любой страницы, с возможностью отправки сообщения непосредственно из интерфейса

данного списка. При этом, пользователь не покидает страницы, на которой находится.

Для просмотра истории сообщений пользователю необходимо было перейти в раздел «Мои сообщения» и открыть соответствующий диалог. С целью повышения удобства сервиса, Компания реализовала просмотр истории сообщений из inline-чатов (быстрых чатов), инструмента, позволяющего обмениваться текстовыми сообщениями с пользователями, не заходя в раздел «Мои Сообщения».

В отношении публичных записей для расширения возможностей сортировки и поиска информации в ходе первого этапа ОКР была реализована функция закрепления записи в начале новостной ленты сообщества. В ходе третьего этапа ОКР Компания реализовала аналогичную возможность для персональной страницы пользователя.

В ходе третьего этапа ОКР был создан новый функционал для работы с сообщениями, а также улучшена эргономичность пользовательского интерфейса информационной системы. Популярность сервиса среди пользователей сохраняется, что подтверждается ростом пользовательской активности. Количество отправляемых сообщений превысило 2 млрд. в сутки, прирост относительно уровня 20.. года составляет 18%.

4.4. Разработка нового функционала для работы с сервисом «Сообщества» Интернет позволяет людям объединяться в группы или сообщества по интересам практически без ограничений по территориальным признакам. Такую возможность предлагает и информационная система «ХХХ», в которой существует сервис, позволяющий создавать сообщества и управлять ими. По состоянию на 20.. год просмотры сообществ составляют порядка 8% времени активности пользователей на сайте.

Сообщества разделяются на несколько видов в зависимости от цели их создания. Отличия заключаются в функционале управления и возможностях членов сообщества и остальных пользователей. Таким образом, выделяют группы, публичные страницы и мероприятия.

При выборе типа создаваемого сообщества пользователь руководствуется определенными целями, которые с течением времени могут измениться. В результате возникнет необходимость в изменении типа созданного сообщества. Однако до проведения разработок у пользователя отсутствовала данная возможность, и необходимо было создавать новое сообщество подходящего тина. С целью исключения вышеописанной ситуации в ходе третьего этапа ОКР реализована возможность перевода публичных страниц в группы и наоборот.

Помимо этого, в сообщества был добавлен дополнительный функционал в части работы со списком контактов сообщества. Сортировка контактов была возможна только посредством удаления всех контактов и добавлении их обратно в нужном порядке. Для оптимизации этого процесса и экономии времени пользователей Компания осуществила разработку, в результате которой была создана возможность «перетаскивания» контактов с помощью мышки (функция «drag-and-drop»).

4.5. Разработка функциональности вики-страниц

Вики-страницы — это альтернативный вариант оформления контента в социальной сети «ХХХ», используя который с помощью специального языка можно дополнительно организовывать структуру элементов навигации и текста. Для увеличения доступности работы с вики-страницами в ходе третьего этапа ОКР Компания разработала новый интерфейс социальной сети «ХХХ», упрощающий создание вики-страниц. С целью сбора и анализа статистических данных Компанией был создан счетчик просмотров вики-страниц.

4.6. Прочие разработки

До проведения разработок для использования контента социальной сети на внешних ресурсах пользователям приходилось скачивать этот контент на локальный носитель и лишь затем загружать на желаемый ресурс. При этом, пользователи не имели доступ к сопутствующему функционалу настройки, кроме того в ходе такой загрузки могли быть утрачены сведения об авторстве. Для оптимизации этого процесса Компания реализовала возможность встраивания контента социальной сети вместе с сопутствующим функционалом (возможность оценить запись, поделиться ею и т.д.) на внешние сайты.

Для достижения максимального охвата аудитории Компания разработала алгоритм отображения подборки материалов из СМИ, публикующих статьи на английском и украинском языках в новостном разделе «Статьи». До внедрения разработки подборка материалов осуществлялась только из русскоязычных СМИ.

В целях создания дополнительной защиты пользовательских данных Компания провела работы, в результате которых была реализована логика двухфакторной аутентификации, обеспечивающая дополнительную защиту персональной страницы пользователя. Первым фактором аутентификации является ввод логина и пароля, а в качестве второго фактора используется один из трех способов: при помощи SMS на зарегистрированный в учетной записи номер телефона, или при помощи резервных кодов, или при помощи специальных приложений для генерации ключей входа. Аналогичная система была разработана и внедрена для мобильной версии информационной системы, а также на официальных приложениях для мобильных устройств. В качестве дополнительной защиты в интерфейсе была создана возможность просмотра истории посещений учетной записи пользователя.

4.7. Мобильные приложения «ХХХ»

Распространение мобильных устройств, оснащенных доступом в Интернет, привело к тому, что к середине 20.. года на них приходилось 17% мирового интернет трафика [2]. Тренд по увеличению доли трафика с мобильных устройств наблюдается и для информационной системы «ХХХ». Для удовлетворения потребностей пользователей Компанией в ходе первого этапа ОКР была начата разработка специального программного обеспечения, позволяющего использовать мобильные устройства на платформах Android, iOS и Windows Phone для работы с информационной системой «ХХХ».

С появлением новой функциональности социальной сети «ХХХ» возникает необходимость соответствующего развития функциональности мобильных приложений для работы с информационной системой с учетом ограничений и особенностей, пользовательского устройства (небольшой размер дисплея, ограниченная производительность, относительно невысокая скорость подключения к Интернет).

С этой целью Компания осуществила ряд разработок, в результате которых мобильные приложения включили а себя практически весь функционал полноценной версии информационной системы.

Для пользователей версии информационной системы «ХХХ» для мобильных устройств на операционной системе Android, количество которых на начало 20.. года превышало 14 млн человек, в результате третьего этапа ОКР стал доступен следующий функционал.

В части работы с изображениями:

* был создан новый алгоритм загрузки изображений, в результате которого увеличилась скорость загрузки изображений во всем приложении;
* была создана возможность редактирования фотографий: описание, перемещение в другие альбомы, выбор обложки альбома;
* была реализована функция автоматического улучшения изображения в фоторедакторе;
* был добавлен функционал отображения координат фотографии на экране комментариев;
* была реализована возможность просмотра всех фотографий пользователя на одном экране.

В части работы с сообщениями:

* реализован функционал отображения статуса подключения к серверу и актуального списка сообщений;
* создан программный код, позволяющий отображать статус набора сообщения в списке диалогов;
* реализован алгоритм, оптимизирующий процессы загрузки и отправки видео личным сообщением.

В части работы с публичными записями:

* создана возможность закрепления записей на стене в профиле;
* создан программный код, позволяющий делиться комментариями к записям с пользователями из списка друзей;
* разработан новый алгоритм добавления внешних ссылок к записям, который автоматически создает окно предварительного просмотра добавляемого ресурса.

В части работы с прочими сервисами информационной системы:

* создан программный код, позволяющий осуществлять расширенный поиск пользователей непосредственно из приложения;
* реализован функционал управления настройками любых уведомлений и их синхронизации с сайтом;
* реализованы дополнительные возможности управления списком воспроизведения в аудиоплеере.

В результате проведенных работ возможности мобильных версий сервисов «Уведомления», «Подарки», «Стикеры» а также возможности создания и управления сообществами стали полностью соответствовать основной версии информационной системы.

Для пользователей мобильного приложения «ХХХ» для устройств iPhone с операционной системой iOS, количество которых по состоянию на начало 20.. года превышает 7 млн, в результате третьего этапа ОКР стал доступен нижеследующий функционал.

В части работы с изображениями:

* добавлена возможность редактирования описаний фотографий;
* разработано новое меню действий вместо стандартного, применяющегося в iOS;

- реализована возможность работы с системным фотоальбомом в сообществах. В части работы с видео:

* создан новый алгоритм воспроизведения видео, улучающий полноэкранный режим просмотра видеороликов формата МР4 на iOS 6 и 7;
* разработан механизм защиты от страниц с нежелательным видео.

В части работы с сообщениями:

- разработана новая система уведомлений о сообщениях с общим числом непрочитанных бесед;

- создан функционал, отображающий статус «онлайн с мобильного» в списке диалогов, внутри диалога и в профилях.

В части работы с публичными записями:

* разработан алгоритм, отображающий фотографию автора и время публикации записи в заголовках пересланных публичных записей;
* реализована возможность отображения повторно пересылаемых публичных записей;
* реализована возможность отвечать на комментарии в обсуждениях сообществ.   
  В части работы с прочими сервисами:
* разработан новый алгоритм случайного воспроизведения аудиозаписей;
* создан новый раздел «Ответы»: возможность группировки похожих событий и разделения на новые и просмотренные события;
* создан программный код, позволяющий просматривать вики-страницы и заметки пользователей через мобильную версию.

Количество пользователей приложения «ХХХ» для операционной системы Windows Phone на конец 20.. года превышало 2,5 млн. В ходе третьего этапа ОКР возможности данного приложения были расширены нижеследующим образом.

В части работы с изображениями:

* реализован функционал работы с фоторедактором;
* реализована возможность выбора нескольких фотографий при прикреплении.   
  В части работы с прочими сервисами:
* создан алгоритм поддержки работы с сервисом «Смайлы» в сообщениях и комментариях;
* реализован функционал поддержки двухфакторной аутентификации;
* создан алгоритм загрузки видеозаписей из галереи мобильного устройства;
* создан программный код, реализующий поддержку закрепления записей на стене в профиле и в сообществах.

Помимо перечисленных выше разработок для мобильной версии системы были

созданы специфические улучшения. В частности, для версий, где это позволяет

технический уровень устройства, был разработан и внедрен алгоритм быстрого добавления

в список друзей пользователя, чье мобильное устройство находится рядом. Помимо этого,

был реализован функционал синхронизации контактов с записной книжкой мобильного

устройства пользователя, функционал управления просмотром изображений жестами, а также создан программный код, реализующий отображение обложки проигрываемой аудиозаписи на экране блокировки мобильного устройства.

5. Оценка полноты решения задач и достижения цели третьего этапа ОКР В рамках третьего этапа ОКР:

* была продолжена разработка и внедрение ряда компонентов новой СУБД, оптимизированной для задач социальной сети, что позволило повысить скорость работы с базой данных и устойчивость системы к отказам;
* была продолжена разработка и внедрение языка программирования, оптимизированного для задач социальной сети, что позволило ускорить выполнение основного PHP-кода системы;
* была продолжена разработка и внедрение новых функциональных возможностей информационной системы, что способствовало повышению активности существующих пользователей и привлечения новых;
* был завершен переход на разработанный Компанией RPC-протокол для взаимодействия с компонентами СУБД KittenDB.

Среднее количество активных пользователей информационной системы в сутки по состоянию на конец 20..года составило 48 млн, при этом среднее время загрузки страницы сайта соответствовало 0,12 с.

Таким образом, задачи третьего этапа ОКР были решены, цель третьего этапа ОКР была достигнута.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итогом разработок третьего этапа ОКР стала информационная система «ХХХ» со следующими характеристиками:

- среднее количество активных пользователей в сутки - 48 млн (+17% по сравнению с результатами второго этапа ОКР);

~~ среднее время загрузки страницы сайта ~~ 0,12 с (-20% по сравнению с результатами второго этапа ОКР).

В рамках третьего этапа ОКР Компанией была продолжена разработка и внедрение компонентов СУБД KittenDB, начало работы над которыми приходится на первый и второй этапы ОКР (в частности, для реализации кэширования, хранения и проведения различных операций с файлами, вычисления общих друзей пользователя, поиска по различным типам объектов, генерации поисковых подсказок, формирования и хранения списков объектов, дотирования событий, хранения текстовых данных, новостей и статистики, работы с таргетированными объявлениями).

Также в ходе третьего этапа ОКР продолжена работа, связанная с разработкой и внедрением кРНР (в частности, исправление ошибок, перевод функциональности информационной системы на кРНР, разработка инструментов для распараллеливания запросов к KittenDB).

Кроме того, в рамках второго этапа ОКР был завершен переход на разработанный Компанией RPC-протокол для взаимодействия с компонентами СУБД KittenDB, обладающий существенными преимуществами по сравнению с используемыми ранее технологиями.

Проектной командой был разработан программный код интерфейса и подсистем обработки данных для добавления новых функциональных возможностей в следующие сервисы информационной системы «ХХХ»:

* мультимедиа;
* сообщения;
* сообщества;

- вики-страницы;

- новости.

Кроме того, были разработаны новые возможности интеграции системы с другими ресурсами и средства защиты пользовательской информации, также разработаны новые версии приложений для мобильных устройств и новая версия веб-интерфейса системы, адаптированная для браузеров мобильных устройств.

В результате проведения третьего этапа ОКР были улучшены потребительские свойства информационной системы «ХХХ», в частности, было повышено удобство использования интерфейса информационной системы.

По результатам третьего этапа ОКР информационная система «ХХХ» частично переведена на СУБД KittenDB собственной разработки, использующую нереляционную модель хранения данных. СУБД реализована в виде отдельных компонентов, оптимизированных под определенные виды задач и данных. Компоненты взаимодействуют с помощью RP С-технологи и, полностью реализованной Компанией в ходе второго и третьего этапов ОКР. Отдельные функции по-прежнему реализованы с применением MySQL и РНР, перевод этих функций на СУБД KittenDB будет реализован в ходе следующих этапов ОКР.

Внедрение результатов работ этапа ОКР способствовало повышению численности и росту активности пользователей информационной системы.

- Количество активных пользователей в 2014 году выросло на 17% и составило 48 млн в сутки.

- В 20.. году число загружаемых изображений составило 15 млн в сутки, наблюдается незначительный рост (+3%) данного показателя по сравнению с 20.. годом.

- Число загружаемых видео достигло 600 тысяч в сутки, прирост по сравнению с 20.. годом составил +62%.

* Число загружаемых аудиозаписей составило порядка 120 тыс. в сутки. Снижение данного показателя относительно 20.. года составило -8%.
* Среднее число отправленных сообщений превысило 2 млрд в сутки, прирост относительно уровня 20.. года составил +18%.

- Количество отметок «Мне нравится» превысило 600 млн в сутки, что на 30% превышает результат 20.. года.

Работа выполнена на высоком научно-техническом уровне, разработанная информационная система по ряду показателей превосходит лучшие мировые аналоги.

В ходе дальнейших этапов ОКР предполагается разработка новых алгоритмических решений, позволяющих обеспечить обработку возрастающих объёмов данных и запросов. Для этого предполагается модернизация существующих и создание новых компонентов СУБД KittenDB. Также предполагается добавление новой функциональности сервисов работы с мультимедиа, новостями и сообщениями, управления сообществами, создания вики-страниц и прочих возможностей работы с контентом информационной системы

«ХХХ». Работы будут проводиться над основной версией информационной системы (для настольных версий браузеров), программным интерфейсом для сторонних разработчиков API, мобильными приложениями и версией для браузеров мобильных устройств.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Еженедельный опрос «ФОМнибус» 31 мая - 1 июня 2014 г. 43 субъекта РФ, 100 населенных пунктов, 1500 респондентов. [Электронный ресурс] // Фонд Общественное Мнение [Офиц. сайт]. URL: <http://fom.ru>.
2. Статистическая компания Statista [Офиц. сайт]. URL: <http://www.statista.com/chart/1380/mobile-web-usage/>.