

Пояснительная записка

0. Введение

ПИШЕТСЯ В КОНЦЕ

1. Анализ ТЗ

1.1. Формулировка задания на КР

Целью курсовой работы является проектирование и реализация базы данных "Данные социальной сети". Курсовой проект отражает этапы создания базы данных с использованием СУБД FireBird 2.5, а также клиентского приложения. Для того, чтобы выполнить поставленную цель, были сформулированы следующие задачи:

1. Провести анализ предметной области.
2. Разработать формальные требования к хранимым в БД данным.
3. Разработать структуру БД.
4. Разработать клиентское приложение.

1.2. Описание предметной области

Социальная сеть должна реализовывать функционал взаимодействия зарегистрированных в ней пользователей. Поэтому база данных "Данные социальной сети" должна хранить данные, позволяющие обеспечить следующие (необходимые и достаточные для функционирования сети) возможности:

1. Создание, настройка и просмотр (получение данных) личной страницы пользователя. Просмотр предусматривает скрытие некоторых данных в соответствии с настройками приватности. Для данных процессов (не включая настройки приватности) необходимо хранить такие данные, как:
 - Уникальный идентификатор
 - Фамилия
 - Имя
 - Изображение пользователя (аватар)
 - Пол
 - Дата рождения
 - Страна
 - Город
 - Телефон
 - Информация "О себе"
 - Пароль (в зашифрованном виде)
2. Настройки приватности и пользовательского интерфейса. Для этих процессов необходимо хранить следующие данные:
 - Отображение пола (для всех пользователей, всех друзей, никому или избранным пользователям из списка друзей)
 - Отображение даты рождения (аналогичные варианты)
 - Возможность просмотра увеличенного аватара (аналогичные варианты)
 - Возможность просмотра списка друзей (аналогичные варианты)

- Возможность просмотра списка групп (аналогичные варианты)
 - Возможность просмотра записей на странице (аналогичные варианты)
 - Возможность отправления сообщений (аналогичные варианты)
 - Отображение уведомлений в приложении (отображать или не отображать)
 - Воспроизводить звук уведомлений (воспроизводить или нет)
 - Отображать содержание уведомлений (отображать или скрывать)
3. Взаимодействие пользователя с другими пользователями и личной страницей (за исключением взаимодействия с группами, документами и сообщениями): добавление новых друзей (с подтверждением со стороны пользователя, которому отправлен запрос на добавление в друзья), удаление друзей (в одностороннем порядке), оценка (оценка может либо быть, либо отсутствовать) записей на страницах других пользователей, добавление записей на свою страницу, загрузка и прикрепление к создаваемой записи аудио, видео, изображения или иного документа. Для этих процессов необходимы такие данные:
- Список добавленных друзей
 - Список друзей, которым отправлен запрос на добавление в друзья
 - Идентификаторы записей на странице
 - Текст для каждой записи на странице
 - Прикрепленные к каждой записи на странице документы
 - Количество оценок к записи на странице
 - Идентификаторы оцененных записей
4. Взаимодействие пользователей с группами: создание группы, настройка группы (администрирование), добавление записей в группу, загрузка и прикрепление к создаваемым записям документов, оценка записей группы, вступление в группу (не требует подтверждения), выход из группы (не требует подтверждения). Настройки приватности для системы групп не предусматриваются. Для процессов, описанных выше, нужны следующие данные:
- Уникальный идентификатор
 - Название группы
 - Изображение группы (аватар)
 - Идентификатор пользователя, создавшего группу (только ему доступна возможность выкладывать записи на страницу группы)
 - Список групп, на которые подписан пользователь (для каждого пользователя)
 - Список пользователей, которые подписаны на группу (для каждой группы)
 - Идентификаторы записей на странице
 - Текст для каждой записи на странице
 - Прикрепленные к каждой записи на странице документы
 - Количество оценок к записи на странице
 - Информация "О группе"
5. Взаимодействие пользователей с другими пользователями посредством отправки личных сообщений. Для этого процесса необходимы такие данные:
- Сообщения (включая указатели на документы), отправленные другому пользователю
 - Документы, отправленные другому пользователю
6. Взаимодействие пользователя с системой документов: загрузка документа напрямую в общее хранилище документов (предусматривается открытый доступ), загрузка документа на страницу, загрузка документа в группу, загрузка документа в личную переписку с другим пользователем. Для перечисленных процессов необходимо хранить следующие данные:

- Файлы документов, загруженных в общее хранилище, с указанием идентификатора загрузившего
- Идентификаторы документов, загруженных конкретным пользователем в общее хранилище
- Файлы документов, загруженных на страницу пользователя
- Идентификаторы документов, загруженных на страницу пользователя
- Файлы документов, загруженных на страницу группы
- Идентификаторы документов, загруженных на страницу группы

Клиентское приложение, реализующее доступ к создаваемой базе данных, должно обеспечивать его с помощью системы страниц:

1. Личная страница
2. Настройки
3. Друзья
4. Поиск пользователей
5. Группы
6. Поиск групп
7. Загруженные (общие) документы
8. Поиск документов

1.3. Движение потоков данных

Для обеспечения функционирования социальной сети необходим обмен данных.

Первоначально пользователи создают и настраивают свои страницы. Затем происходят несколько процессов:

- Пользователи добавляют друг друга в друзья, обмениваясь запросами
- Пользователи отправляют друг другу сообщения, обмениваясь текстовой информацией и документами друг с другом
- Пользователи добавляют на свою страницу записи, прикрепляя или не прикрепляя к ним документы, таким образом обмениваясь ими сразу со всеми пользователями, которые могут просматривать эти записи согласно настройкам приватности пользователя, добавившего запись
- Пользователи ставят (либо убирают) оценки на записи на страницах других пользователей, таким образом обмениваясь информацией об одобрении соответствующих записей с остальными пользователями, которые могут видеть эти записи согласно настройкам приватности
- Пользователи добавляют в общее хранилище документы, таким образом обмениваясь ими со всеми
- Пользователи создают группы и добавляют на их стены записи, таким образом обмениваясь ими с подписанными на соответствующие группы пользователями
- Пользователи ставят (либо убирают) оценки на записи на страницах групп, таким образом обмениваясь информацией об одобрении соответствующих записей с остальными пользователями, которые подписаны на эти группы

1.4. Обзор аналогов

1.4.1. В Контакте

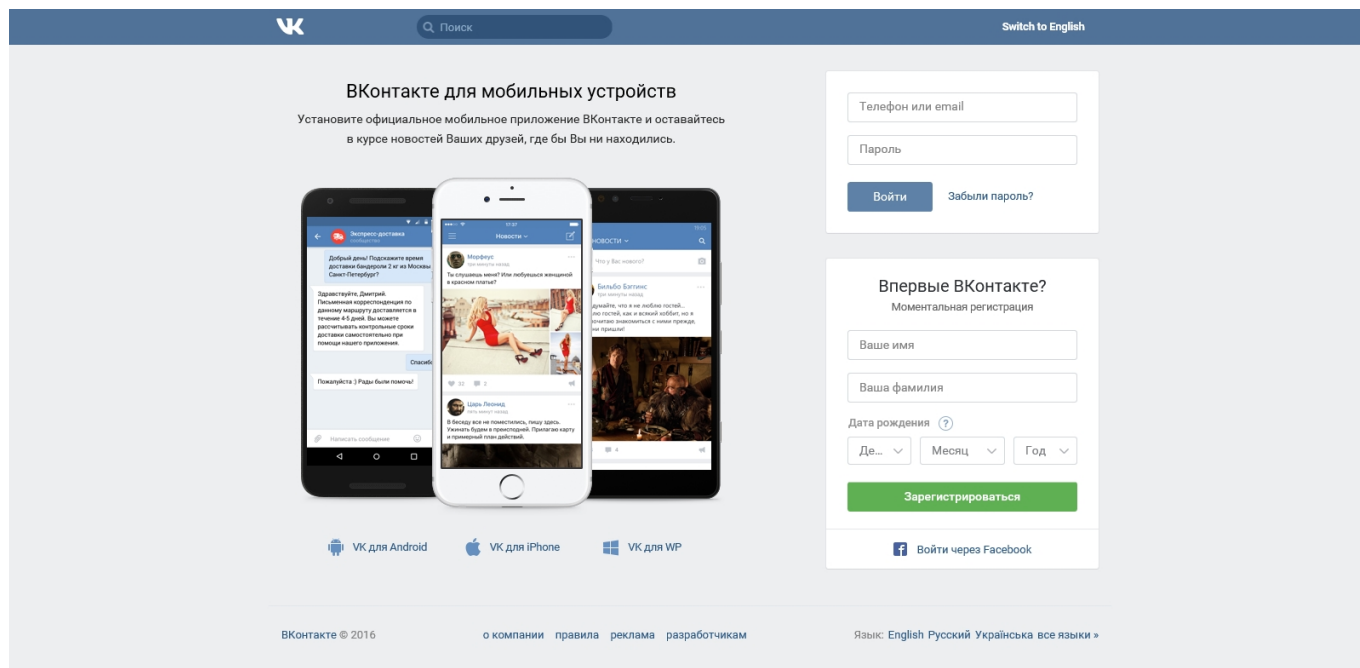


Рисунок 1 — внешний вид сайта ВКонтакте

ВКонтакте — российская социальная сеть. Сайт особенно популярен среди русскоязычных пользователей. Запущенный 10 октября 2006 года, ресурс изначально позиционировал себя в качестве социальной сети студентов и выпускников российских вузов, позднее стал называть себя «современным, быстрым и эстетичным способом общения в сети». По данным на август 2017 года, среднесуточная аудитория составляет более 80 миллионов посетителей, зарегистрировано более 460 миллионов пользователей. По данным SimilarWeb на сентябрь 2019 года, сайт ВКонтакте занимал 12 место по популярности в мире.

ВКонтакте позволяет:

1. Создавать, настраивать и просматривать личные страницы. Поддерживается описание личной жизни вплоть до образования, карьеры и воинской службы. В качестве средства защиты от нежелательного доступа используется привязка к номеру телефона, пароль, система двухфакторной аутентификации
2. Поддерживается гибкая настройка приватности личной страницы, пользовательского интерфейса в целом и системы уведомлений в частности
3. Взаимодействовать с другими пользователями сети множеством способов: добавлять их в друзья, настраивать родственные связи, отправлять сообщения, приглашения в группы и события и т.д.
4. Создавать и администрировать группы (формально подразделяемые на несколько видов по типу администрирования)
5. Ставить оценки в виде есть оценка - нет оценки ("лайки")

1.4.2. Facebook

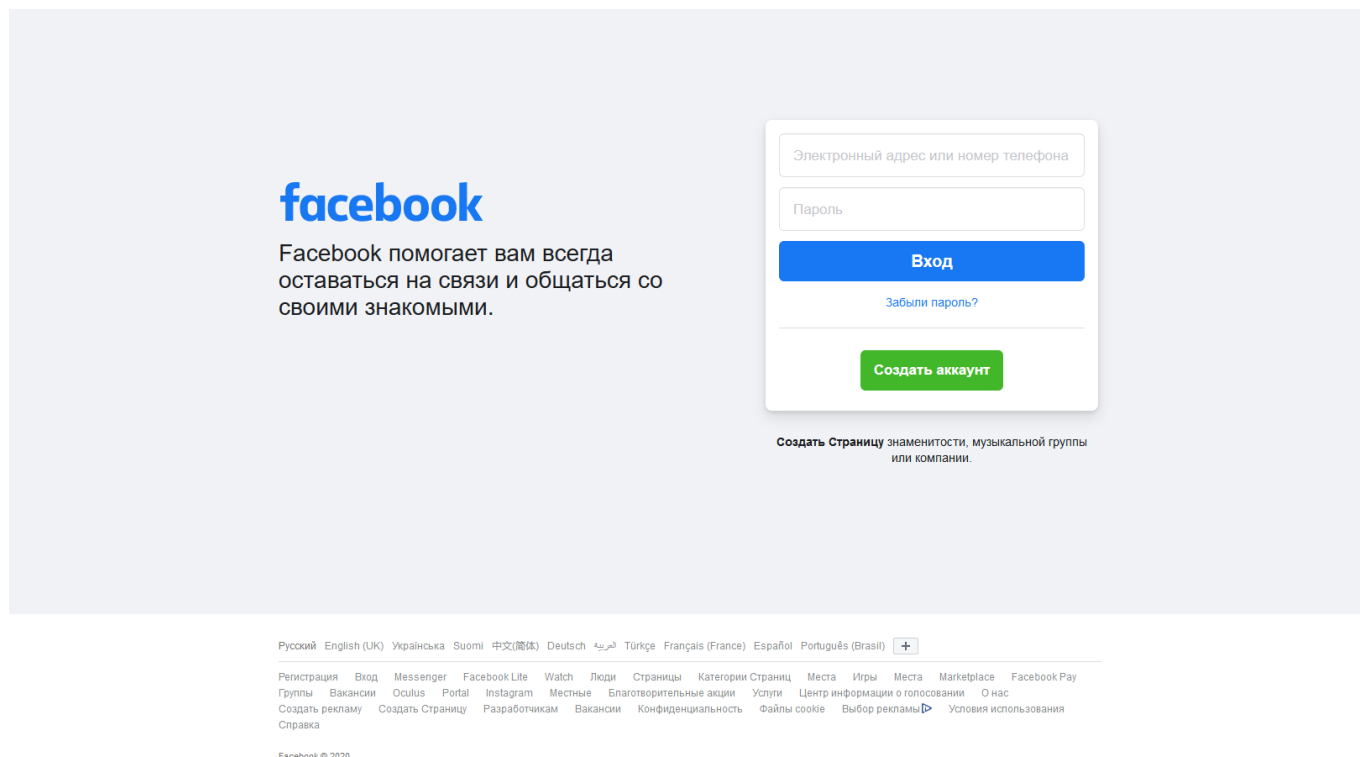


Рисунок 2 — внешний вид сайта Facebook

Facebook — крупнейшая социальная сеть в мире. Была основана 4 февраля 2004 года Марком Цукербергом и его соседями по комнате во время обучения в Гарвардском университете. Первоначально веб-сайт был доступен только для студентов Гарвардского университета, затем регистрацию открыли для других университетов Бостона, а затем и для студентов любых учебных учреждений США, имеющих электронный адрес в домене .edu. Начиная с сентября 2006 года сайт доступен для всех пользователей Интернета в возрасте от 13 лет, имеющих адрес электронной почты.

На данный момент Facebook входит в пятёрку наиболее посещаемых веб-сайтов мира. На апрель 2017 года месячная аудитория сети составляет 1,968 миллиарда человек.

Facebook позволяет:

1. Создавать, настраивать и просматривать личные страницы. Поддерживается добавление фотографии, статуса, описания личной жизни и т.д. Есть возможность использования двухфакторной аутентификации
2. Поддерживается гибкая настройка приватности личной страницы, пользовательского интерфейса в целом и системы уведомлений в частности
3. Взаимодействовать с другими пользователями множеством способов: "подмигивать" (создание уведомления другому пользователю для привлечения его внимания к себе), комментировать записи и т.д.
4. Создавать и администрировать группы
5. Ставить оценки в виде 5 классифицируемых реакций (удивление, смех, грусть, гнев и любовь) и стандартной ("лайк")

2. Проектирование структуры базы данных

2.1. Создание базы данных

Для однозначного определения пользователя используется уникальный идентификатор (далее также используется синоним (сокращение от английского identifier) id).

Файлы изображений и прочие документы хранятся в базе данных в виде адресов на сами бинарные файлы внутри файловой системы.

2.1.1. Пользователь

Отношение "Пользователь" хранит данные, непосредственно связанные с описанием соответствующего пользователя.

Для хранения информации об изображении пользователя (аватар) используется отношение "Документы". Таким образом, этот атрибут хранит идентификаторы документов из отношения "Документы".

id	Фамилия	Имя	Аватар	Пол	Дата рождения	Страна	Город	Телефон	О себе
0001	Иванов	Иван	0001	m	10.10.2000	Россия	Муром	1488228	text
0002	Петров	Петр	null	m	10.10.1990	Россия	Выкса	1337882	text

2.1.2. Пароли

Отношение хранит пароли, которые пользователи используют для входа в систему. В базе данных пароли хранятся в зашифрованном виде; шифрование и дешифрование происходят на стороне клиента.

id	Пароль
0001	n98z46bncv9783w
0002	nzcv672qv7oj089

2.1.3. Настройки приватности

Отношение хранит информацию о том, какие части личной страницы пользователя могут просматривать различные типы других пользователей (избранные друзья, друзья, другие пользователи, только пользователь).

Сокращение О. от слова "отображение".

id	О.Пол	О.ДР	О.Аватар	О.Друзья	О.Группы	О.Записи	О.Сообщения
0001	3	0	2	3	0	2	1
0002	2	1	3	3	2	1	3

2.1.4. Настройки GUI

Конфигурация клиента хранится в базе данных, а не на клиенте, поскольку при изменении (повреждении конфигурации, переустановке, установке на новое устройство) программы-клиента ее

поведение должно оставаться прежним.

id	Уведомления	Звуки	Содержимое
0001	0	1	0
0002	1	0	1

2.1.5. Группы

Общая информация о группах. Идентификатор пользователя соответствует таковому у создателя группы.

Для хранения информации об изображении группы (аватар) используется отношение "Документы". Таким образом, этот атрибут хранит идентификаторы документов из отношения "Документы".

id	Название	Аватар	id пользователя	О группе
0003	gr01	0002	0001	text
0004	gr02	null	0002	text

2.1.6. Список друзей

Отношение устанавливает соответствие id (пользователя) - id (пользователя), позволяющее указать наличие связи "дружба" между двумя пользователями.

Для каждой такой связи создается две записи, по одной на каждого пользователя. Следовательно, при таком хранении связи "дружба" присутствует дублирование данных. Это дублирование неизбежно, поскольку при добавлении новой пары пользователь-пользователь в данное отношение возникает неоднозначность: "id" какого из них должно храниться в атрибуте id, а какого в атрибуте "id друга".

id	id друга
0001	0002
0002	0001

2.1.7. Список заявок на добавление в друзья

Отображает неподтвержденные на данный момент заявки. После ее одобрения или отклонения соответствующая запись удаляется.

id	id друга на добавление
0001	0005

2.1.8. Список подписок

Отношение устанавливает соответствие id (пользователя) - id (группы), позволяющее указать наличие связи "подписан" между пользователем и группой.

id пользователя	id группы
0001	0003
0002	0003

2.1.9.Записи пользователя или группы

Устанавливает соответствие между пользователем или группой и записью, опубликованной на их странице.

id пользователя/группы	id записи
0001	0001
0003	0002

2.1.10.Записи

Хранит содержимое записи, опубликованной на странице пользователя или группы.

id записи	Текст записи	Количество оценок
0001	text	14
0002	text	2

2.1.11.Прикрепленные к записи документы

Хранит идентификаторы документов, прикрепленных к записи.

id записи	id документа
0001	0001
0001	0002
0002	0003

2.1.12.Документы

Хранит адреса в файловой системе документов, используемых в информационной системе. Устанавливает соответствие между загрузившим документ пользователем и документом.

id документа	id пользователя	Документ
0001	0001	img
0002	0001	img
0003	0001	doc

2.1.13.Оцененные записи

Устанавливает соответствие между пользователем и записями, которые он оценил.

id пользователя	id записи
0001	0001
0002	0001

2.1.14.Сообщения

Хранит сообщения, отправленные от одного пользователя другому.

id сообщения	id исходящее	id назначения	Текст
0001	0001	0002	text
0002	0001	0002	text
0003	0005	0001	text
0004	0001	0005	text

2.1.15.Документы и сообщения

Устанавливает соответствие между сообщением и прикрепленными к нему документами.

id сообщения	id документа
0001	0001
0002	0001

2.1.16.Идентификаторы

Отношение устанавливает соответствие между идентификатором (id) и его принадлежностью одному из типов. Для упрощения базы данных можно было использовать два разных класса идентификаторов, но это усложняет формирование адреса страницы (например, тогда адрес группы будет выглядеть как gr0000, а личной страницы - us0000; в выбранном случае адреса находятся в одном множестве уникальных элементов, тогда они выглядят как 0000 и 0001 соответственно). В качестве атрибута, хранящего информацию о типе id, используется строковый тип данных, а не булевый, поскольку в этом случае отношение в частности и база данных в целом смогут хранить идентификаторы не только для личных страниц и групп. Это может пригодиться при расширении функциональности информационной системы.

id	Тип
0001	user
0002	user
0003	group
0004	group

id	Тип
0005	user

2.2.Приведение базы данных к первой нормальной форме

<6, 7, 8, 9, 11, 13, 15>

<определение>

Все отношения базы данных уже находятся в первой нормальной форме, поскольку каждый атрибут всех отношений имеет единственное значение (все атрибуты атомарны).

2.3.Приведение базы данных ко второй нормальной форме

<6, 7, 8, 9, 11, 13, 15>

<определение>

В каждом отношении спроектированной базы данных все ключевые атрибуты являются простыми, поскольку для однозначной зависимости неключевых атрибутов от ключевого достаточно ключевого атрибута id, который есть во всех приведенных отношениях. Кроме того, все их неключевые атрибуты функционально зависят от id и только от него.

Значит, все созданные отношения находятся во второй нормальной форме.

2.4.Приведение базы данных к третьей нормальной форме

<определение>

Отношения проектируемой базы данных не содержат транзитивных зависимостей, поскольку все атрибуты ее отношений функционально зависят только от ключевых атрибутов. Значит, отношения соответствуют требованиям третьей нормальной формы.