МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

учреждение образования

«Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

Факультет математики и информатики

**Кафедра современных технологий программирования**

СТЕЛЬМАШЕНКО АНДРЕЙ НИКОЛАЕВИЧ

**Разработка приложения для управления процессом организации публичных событий**

Курсовая работа

студента 4 курса специальности

1-40 01 01 «Программное обеспечение информационных технологий»

дневной формы получения образования

|  |  |
| --- | --- |
|  | Научный руководитель  Жавнерко Евгений Викторович старший преподаватель кафедры современных технологий программирования |
|  |  |

Гродно, 2016

**РЕЗЮМЕ**

Стельмашенко Андрей Николаевич

Курсовая работа – «Разработка приложения для управления процессом организации публичных событий», 33 страницы, 15 иллюстраций, 1 таблица, 2 листинга, 5 использованных источника.

Ключевые слова – событие, лента событие, архитектура, паттерн проектирования, сервис, пользовательский интерфейс, серверная часть, хранение данных.

Цель исследования – изучить способы хранения и передачи данных, протоколы аутентификации, способы защиты веб-приложений от несанкционированного доступа, а также современные подходы к реализации пользовательского интерфейса.

Объект исследования – паттерны объектно-ориентированного проектирования, протоколы аутентификации, реляционные базы данных, Web API.

Предмет исследования – Microsoft SQL Server, React, Redux, OAuth, Google API.

Методы исследования – теоретический анализ, изучение литературы, наблюдение, эксперимент.

Курсовая работа представляет собой реализацию приложения с многоуровневой архитектурой. Процесс проектирования и программирования каждого уровня предоставляет возможности для глубокого и всестороннего изучения различных современных технологий программирования и проектирования. Сложность работы обеспечивается использованием различных технологий HTML, CSS, JavaScript, C#, комбинированное использование которых позволяет создать завершённый программный продукт. Благодаря тому, что приложение имеет несколько уровней, оно является хорошей площадкой для совершенствования навыков программирования в условиях, в которых сквозная функциональность должна быть минимизирована для обеспечения меньшей связности компонент.

**SUMMARY**

Course work – “Development of applications for managing the process of organizing public events” is research in the field of computer science. Relational databases are subject for scientific investigation. The most important part of investigation is research of database structure and access to data from application. Main tools for developing are: HTML, CSS, JavaScript, C#, Linq2DB, AutoMapper. Application architecture analyzes with usage of Resharper architecture tools.

**СОДЕРЖАНИЕ**

[ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ 6](#_Toc469661296)

[ВВЕДЕНИЕ 7](#_Toc469661297)

[ГЛАВА 1 АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ 9](#_Toc469661298)

[1.1 Основные аспекты 9](#_Toc469661299)

[1.2 Обзор существующих решений 9](#_Toc469661300)

[ГЛАВА 2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 12](#_Toc469661301)

[2.1 Объектная модель данных 12](#_Toc469661302)

[2.2 Физическая модель базы данных. 14](#_Toc469661303)

[2.3 Доступ к данным. 15](#_Toc469661304)

[2.4 Клиентское приложение 23](#_Toc469661305)

[2.5 Процесс аутентификации 25](#_Toc469661306)

[ГЛАВА 3 РЕАЛИЗАЦИЯ 26](#_Toc469661307)

[3.1 Доступ к данным. 26](#_Toc469661308)

[3.2 Защита данных. 29](#_Toc469661309)

[3.3 Реализация ленты событий. 31](#_Toc469661310)

[3.3 CRUD-операции 32](#_Toc469661311)

[3.4 Процесс регистрации 34](#_Toc469661312)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 35](#_Toc469661313)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 36](#_Toc469661314)

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| API | Application Programming Interface | набор готовых классов, процедур, функций и структур, предоставляемых библиотекой или сервисом для использования во внешних программных продуктах. |
| CSS | Cascading Style Sheets | формальный язык описания внешнего вида документа, написанного с использованием языка разметки. |
| HTML | HyperText Markup Language | язык для структурирования и представления содержимого всемирной паутины. |
| REST | Representational state transfer | стиль архитектуры программного обеспечения для распределенных систем, как правило, используется для построения веб-служб. |
| СУБД | Система управления базами данных | совокупность программных и лингвистических средств общего или специального назначения, обеспечивающих управление созданием и использованием баз данных. |

**ВВЕДЕНИЕ**

В настоящее время в эпоху быстро развивающихся интернет технологий всё большее влияние на жизнь современного человека оказывает компьютеризации. В связи с этим в сфере организации мероприятий происходят существенные изменения направленные на автоматизацию процессов управления событиями, публикацию информации о них, сбор данных об участниках и их отзывах о мероприятиях.

Крупные компании, обладающие большим бюджетом могут позволить себе заказать услугу сопровождения своего мероприятия у сторонней организации, которая позаботится о приглашении гостей, сборе информации, продаже билетов, рекламной акции, размещении информации о событии на специализированных ресурсах. Однако есть большое число компаний, чья бизнес-модель предполагает проведение различны, часто бесплатных мероприятий – конференции, митапы, организация вечеринок с рекламной целью. При этом у данных компаний зачастую отсутствует достаточный объём средств на оплату комплексных услуг сторонних компаний.

Перспективным направлением видится создание сервиса, обеспечивающего автоматизированное сопровождение мероприятий. При этом, данный сервис должен быть оптимизирован не для управления событием, а для привлечения участников событий, так как это есть основная цель организаторов события. Основные функции приложения помимо непостредственного управления событием (создание, изменение, удаление, публикация): фильтрация, поиск, регистрация различных типов (буду участвовать, возможно буду участвовать, не интересует), сбор отзывов, отслеживание информации об отменённых регистрация, интеграция с календарями (Google, Outlook).

Цель дипломной работы – разработать программное обеспечение для предоставления услуг в сфере организации публичных событий.

В рамках данной курсовой работы предусмотрено решение следующих задач:

1. Создание базы данных приложения.
2. Создание гибкой архитектуры приложения, которая в дальнейшем позволит встраивать новые функциональные модули с меньшими трудозатратами.
3. Реализация процесса аутентификация.
4. Реализация прототипа клиентского приложения с базовыми функциями: создание события, регистрация на событие, написание отзыва о событие.

ГЛАВА 1  
АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

1.1 **Основные** аспекты

При реализации приложения основное внимание стоит уделить удобству использования приложения на мобильных устройствах. Также необходимо предусмотреть процесс аутентификации пользователя через социальные сети, так как большинство из них при отсутствии такой функциональности незамедлительно покинут приложение. Интеграция с календарями, социальными сетями и адаптивный дизайн дадут приложению возможность выделиться среди ряда существующих решений.

1.2 Обзор существующих решений

Eventbrite. Основная задача ресурса сопровождение крупных событий. Обладает возможность организации платных событий, поддерживает функционал по продаже электронных билетов и их валидацию.

Преимущества:

1. Возможность организации платных событий.
2. Продажа билетов.
3. Система категорий.
4. Поиск по геолокации.

Недостатки:

1. Обязательная регистрация (нет логина через аккаунт в социальной сети).
2. Нет синхронизации с календарями.
3. Нельзя оставить отзыв.
4. Нет возможности создать статус «Возможно пойду»

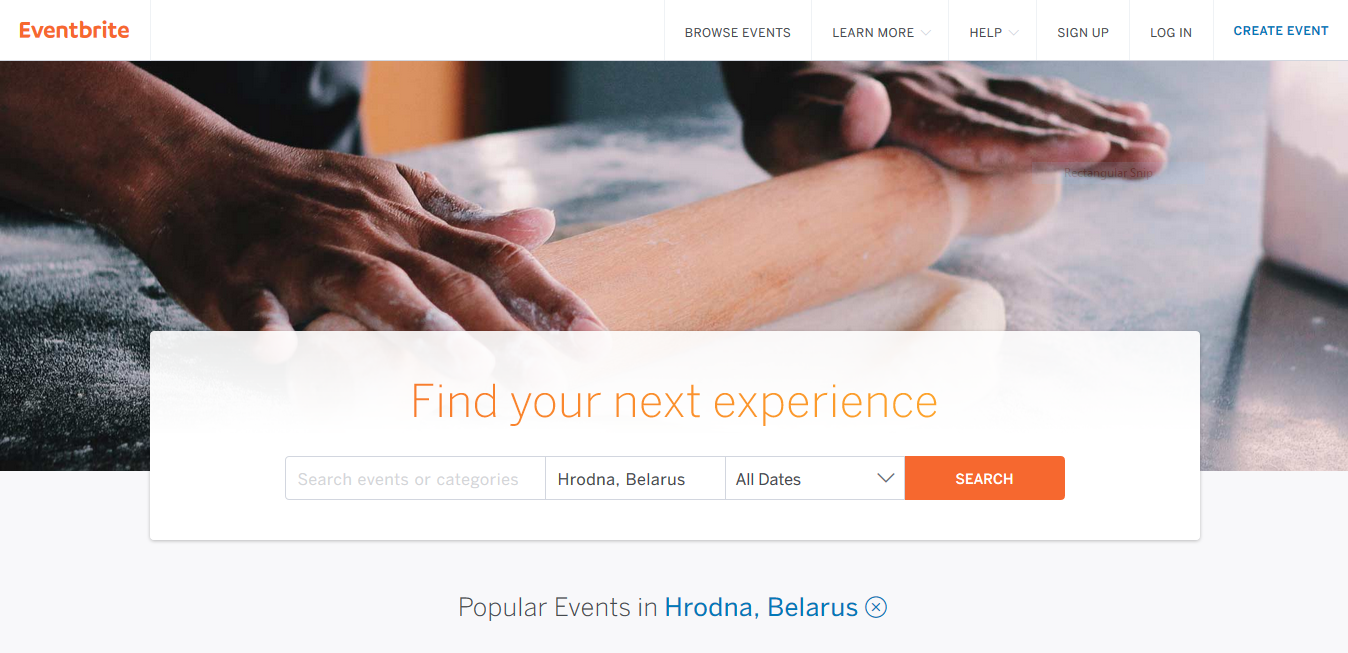


Рисунок 1.1 Eventbrite

TicketLeap – сервис, основной функцией которого является продажа билетов, не предоставляет площадку для публикации информации о событиях.

Преимущества:

1. Хорошо защищённые билеты.
2. Использования социальных сетей для входа в систему.
3. Присутствует встроенный календарь.

Недостатки:

1. Не предоставляет площадку для публикации информации о событиях.
2. Не позволяет собирать отзывы.
3. Нет синхронизации с календарями.

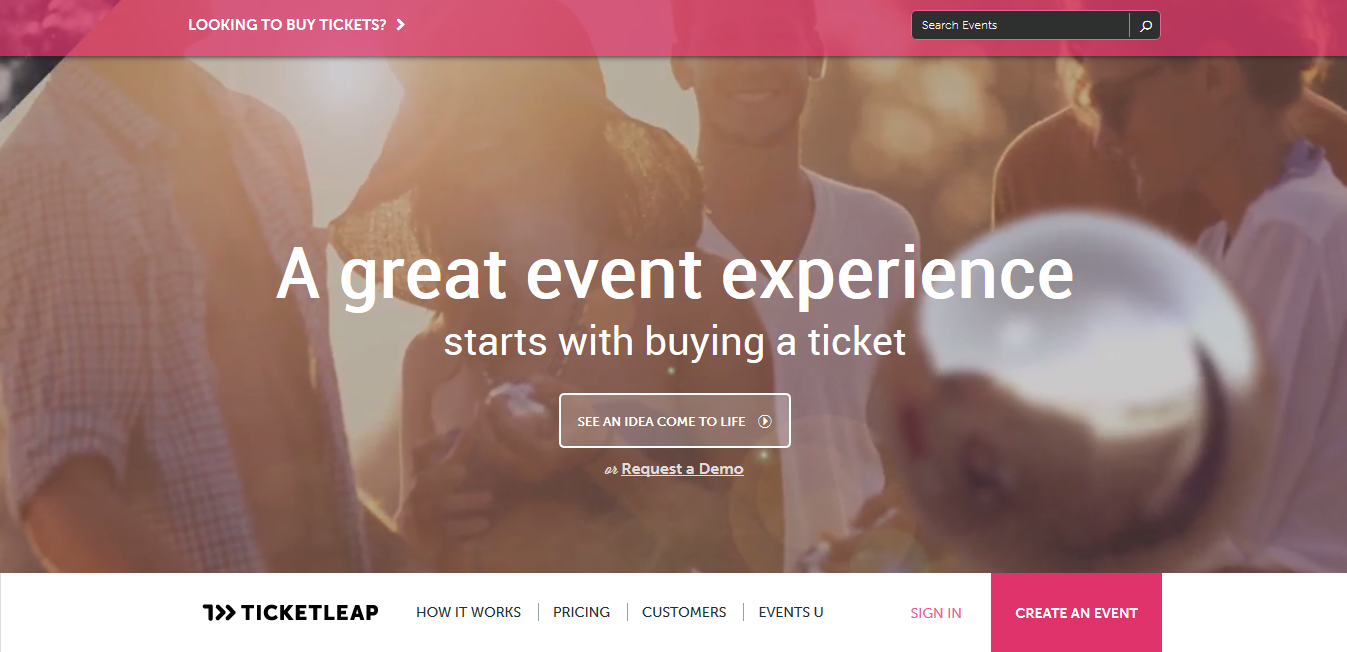


Рисунок 1.2 TicketLeap

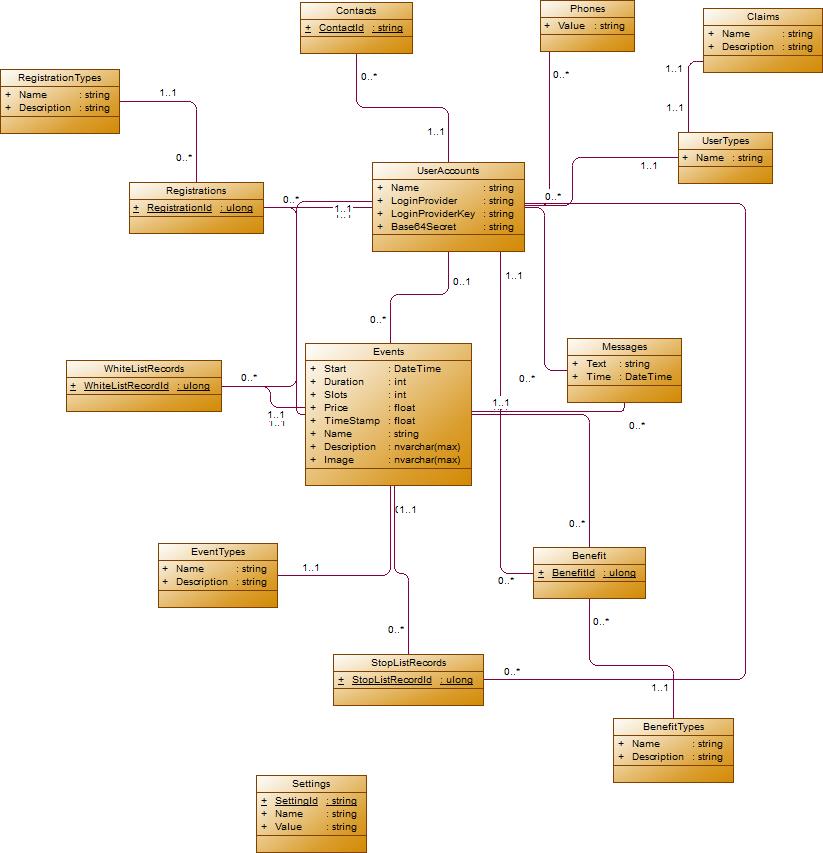
ГЛАВА 2  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

2.1 Объектная модель данных

В результате анализа предметной области была сформирована система система объектов, состоящая из следующих сущностей:

1. Событие (Event) – представляет собой модель, которая содержит информацию о событии и является основной сущностью системы.
2. Тип события (EventType) – сущность, предоставляющая общую информацию о событиях одного типа (отношение один ко многим).
3. Пользовательский аккаунт (UserAccount) – модель содержащая данные для идентификации пользователя в системе.
4. Тип пользователя (UserType) – описывает функционал доступный труппе пользователей (отношение один ко многим).
5. Право (Claim) – сущность, описывающая право выполнения операции конкретным типом пользователя (отношение многие ко многим).
6. Сообщение (Message) – комментарий пользователя к определённому событию (отношение многие к одному).
7. Поощрение (Benefit) – описывает дополнительные возможности пользователя по взаимодействию с событием.
8. Тип поощрения (BenefitType) – описывает общие характеристики для группы схожих поощрений (отношение один ко многим).
9. Контакт (Contact) – сущность, описывающая право одного пользователя получить информацию о другом пользователе.
10. Чёрный список (StopList) – массив записей (StopListRecord), вида событие-аккаунт, которые ограничивают возможность регистрации пользователя при попадании пользователя в это список.
11. Чёрный список (WhiteList) – массив записей (WhiteListRecord), вида событие-аккаунт, которые дают право на регистрацию если по умолчанию такая функция недоступна.
12. Настройка (Setting) – именованная сущность описывающая параметры конфигурации системы (не относится к предметной области).

Объектная модель данных представлена на рис 2.1.



**Рис. 2.1 Объектная модель данных**

2.3 Доступ к данным.

Для большинства современны web-приложений основной функцией является предоставления доступа к данным. Интерфейс типичного приложения водится к предоставлению пользователю следующих типичных процедур для манипулирования данными: добавление (create), чтение (read), обновление (update), удаление (delete). Данный набор операций известен как CRUD-операции. Данная концепция используется не только серверами управления баз данных (СУБД), но и основным протоколом передачи данных HTTP. В таблице 1 представлены соответствия между CRUD-операциями, операторами языка SQL, типами HTTP запросов (HTTP-verbs).

Таблица 1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Операция | Оператор языка SQL | Операция в протоколе HTTP |
| Создание (create) | INSERT | POST |
| Чтение (read) | SELECT | GET |
| Редактирование (update) | UPDATE | PUT или PATCH |
| Удаление (delete) | DELETE | DELETE |

Схожий подход используется также в нерялиционных базах (документо-ориентированные СУБД, графовых СУБД и т.д.), при этом в серверах баз данных использующихся в высоконагруженных системах широкое распространение получил подход к увеличению производительности и отказоустойчивости основанный на отказе от предоставления операции изменения. Для имитации данной операции используется комбинация трёх оставшихся команд: чтение, удаление, вставка. При в отличии от традиционной операции изменения такой подход изменяет первичный ключ (индекс в таблице) и временную метку. Такой подход используется наиболее распространённом NoSQL (not only SQL) решении в СУБД Cassandra. Данная СУБД используется во множестве высоко нагруженных систем, наиболее известной из которых является сервис Twitter, который отображает информацию опубликованную пользователем в хронологическом порядке. В силу вышеупомянутого подхода к оптимизации производительности можно с уверенностью ответить на вопрос, который беспокоит сотни миллионов пользователей Twitter-а: когда появиться функция редактирования сообщений? Ответ: она не появится до тех пор, пока Twitter не откажется от подхода оптимизации производительности, основанном на замене операции редактирования операциями чтения, удаления записи.

Трёхуровневая архитектура предполагает наличие независимого слоя доступа к данным. При этом его детали реализации должны быть скрыты от уровня сервисов. К деталям реализации относятся то, каким образом осуществляется подключение к СУБД (тип ORM фреймворка), какой язык запросов используется (SQL, Transact-SQL, CQL, Pig), какие промежуточные модели данных используются и как реализовано кеширование. Архитектура слоя данных должна выполнять ещё одну немаловажную задачу – сокрытие текущих абстракций (leaky abstraction).

Текущая абстракция – термин в разработке программного обеспечения, описывающий абстракцию, которая предоставляет подробную информацию о деталях внутренней реализации и её ограничениях, которые в идеале должны быть спрятаны. Наличие утечек в абстракциях является серьёзной проблемой, поскольку цель абстракций заключается в управлении сложностью, скрывая ненужные детали от пользователя. Иногда для определения этого термина используют понятия дырявая абстракция, излучающая абстракция.

Закон текущих абстракций гласит: все нетривиальные абстракции являются текущими. Из этого следует, что в попытках построить большую систему с хорошими абстракциями, мы всё равно не сможем скрыть все детали реализации вытекающие из абстракции. Лучшее, что мы можем сделать в данной ситуации это локализовать место, в котором нам приходится вдаваться в детали реализации, которые не скрыты абстракцией.

Язык SQL был создан, чтобы абстрагироваться от процедурных шагов, нужных для запросов к базе данных. Вместо этого он позволяет описать, что именно запрашивается, и пусть база данных сама догадается, какие процедурные шаги для этого нужны. Но в иных случаях некоторые запросы SQL на порядки медленнее, чем другие, логически им эквивалентные. Известный пример: некоторые сервера SQL значительно быстрее отрабатывают запрос where a=b and b=c and a=c, чем where a=b and b=c, хотя результат, конечно, тот же самый. Программисту на SQL вроде бы и не следует заботиться о процедуре, только о спецификациях. Но иногда абстракция протекает, что приводит к значительным, а иногда и критическим потерям в производительности, так что приходится лезть во внутренности планировщика запросов и смотреть, что там не так, и как заставить его работать эффективнее. Эта проблема не решается и ORM фреймворками, поэтому задачей слоя данных является инкапсуляция это и ей подобных утечек в абстракции.

Наиболее сложным с точки зрения реализации является метод Get. Существует ряд проблем:

1. Как реализовать получения одного или нескольких объектов.
2. Как передавать критерий для выборки объектов.
3. Как каком уровне формировать запрос на выборку объектов.
4. Как избежать дублирования кода, если одинаковый запрос нужен в разных местах не делая из интерфейса перечисления списка всевозможных выборок.
5. Как организовать выборку только нужных полей из таблицы.

2.4 Клиентское приложение

Архитектура клиентского приложения должна быть построена таким образом, чтобы обеспечить наиболее удобный подход к написанию бизнес-логики и при этом уменьшить количество технического кода не связанного с предметной областью, к такому коду относится функционал по манипуляции с DOM-деревом, отслеживание состояния приложение, низкоуровневый контроль за выполнением асинхронных запросов.

У любого приложения есть некоторое состояние, от которого зависит набор и вид отображаемых компонентов. Состояние может быть двух типов: изменяемое и неизменяемое. С первым типом всё понятно: состояние компонента изменяется и в ответ на это изменяется DOM-дерево. Второй же подход к работе с состоянием является неочевидным. Возникает вопрос: как изменяется вид компонентов если состояние неизменно? Вид компонента изменяется из-за того, что состояние становится новым, то есть изменяется не значение, которое хранится по ссылке, а сама ссылка. Этот подход более эффективен, так как проще отслеживать изменения. Если мы имеем дело с изменением значений переменных, то чтобы отследить изменения необходимо иметь в памяти копию всего состояния и сравнивать каждое значение. Если отслеживать только изменение ссылок, то в памяти достаточно хранить только набор ссылок в древовидном виде, что уменьшает количество объектов для сравнения и делает сложность поиска изменений логарифмической, поэтому в процессе разработки будет использован второй подход.

Центром всего приложения является пользовательский интерфейс (View), с которым взаимодействует пользователь. Пользовательский интерфейс формируется на основе данных, размещённых в контейнере состояния. Взаимодействие пользователя с интерфейсом приводит в действие Dispatcher, который формирует объект Action, содержащий информацию о действии пользователя. Обработчик событий (Reducer), генерирует новое состояние либо возвращает старое неизменённое состояние в зависимости от алгоритма обработки события и предыдущего состояния. Новое состояние попадает в хранилище, тем самым завершает циклическое движение данных.



**Рис. 2.7 Поток данных в клиентском приложении**

2.5 Процесс аутентификации

Аутентификация основана протоколе OAuth 2.0. Данный протокол предусматривает наличие четырёх ролей:

1. Владелец ресурса (Resource Owner) – сущность или пользователь получающий доступ к защищённым ресурсам.
2. Ресурсный сервер (Resource Server) – сервер, который предоставляет доступ к защищённым ресурсам. Данный сервер должен иметь возможность проверять токен выданный сервером авторизации и если токен корректный – отвечать на запрос клиентского приложения.
3. Клиентское приложение (англ. Client Applications) – приложение получающее данные от защищённого ресурсного сервера, данное приложение также запрашивает токен у сервера авторизации, который идентифицирует владельца ресурса.
4. Сервер авторизации (Authorization Server) – сервер, который управляет авторизацией выдавая токены доступа, позволяющие идентифицировать владельца ресурса при запросе данных с ресурсного сервера.



**Рис. 2.8 Схема авторизации**

ГЛАВА 3  
РЕАЛИЗАЦИЯ

3.1 Доступ к данным.

Для упрощения доступа к данным используется микро-ORM фреймворк Linq2DB. В сравнении с наиболее популярным решением такого рода в среде .Net разработчиков Entity Framework-ом Linq2DB обладает рядом преимуществ:

1. Высокая скорость выполнения запросов.
2. Быстрая инициализация контекста.
3. Не навязывает свою архитектуру.

Данные преимущества обусловлены тем, что в отличие от Entity Framework-а Linq2DB не поддерживает функцию отслеживания изменений, которая является достаточно ресурсоёмкой. Так как при реализации текущего приложения данная функциональность не требуется, то выбор Linq2DB является оптимальным решением.

Ключевыми понятиями Linq2DB являются контекст, таблица и POCO-объект. Контекст представляет собой сущность которая обеспечивает подключение к базе данных, при этом данный функционал инкапсулирован внутрь класса, а интерфейс представляет собой набор полей, предоставляющих доступ к таблицам.

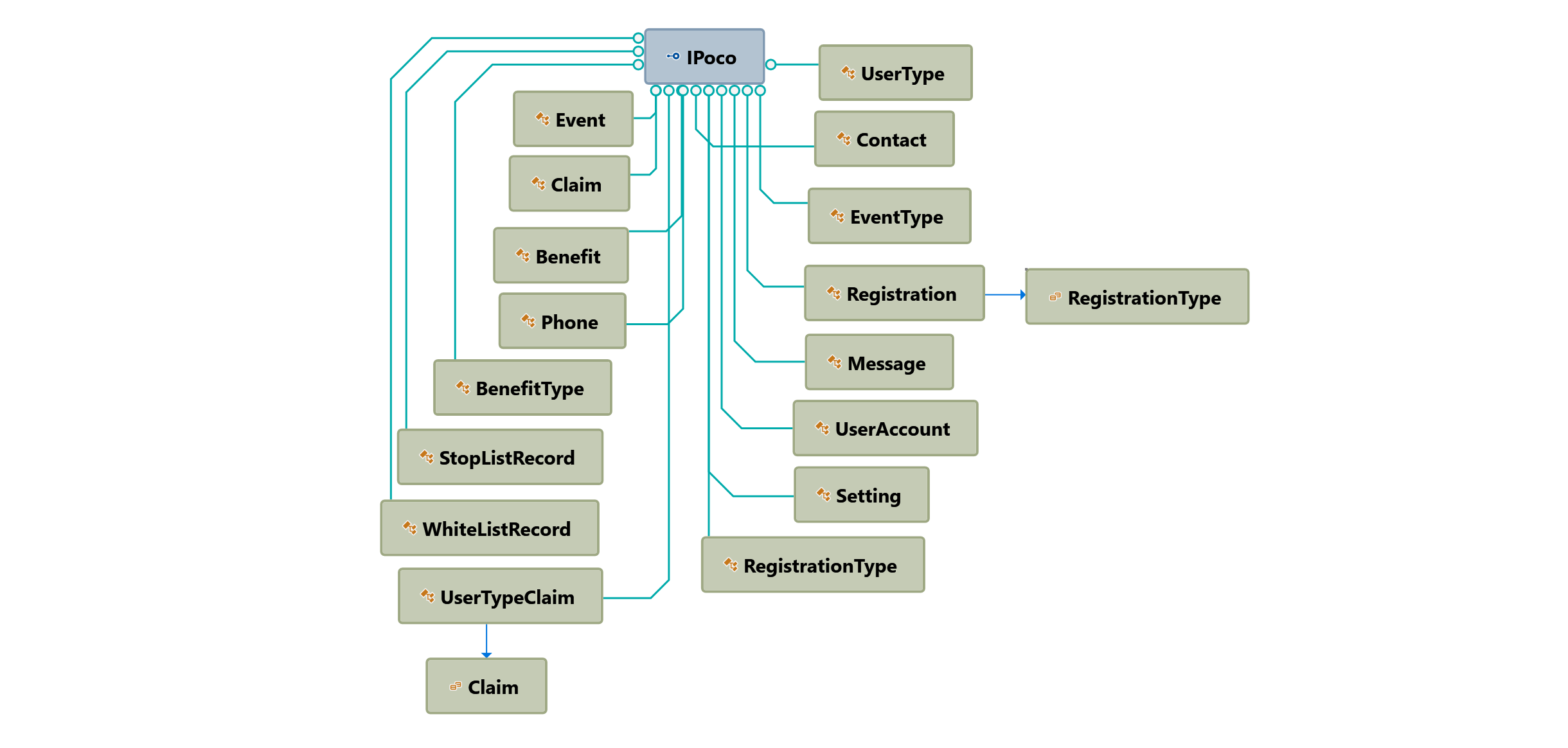
Таблица – сущность, отображающая реальную таблицу в базе данных, при этом имя таблицы Linq2BD и таблицы в базе данных могут не совпадать. Клиенты используют таблицу через интерфейс схожий с интерфейсом обычных .Net-коллекций. Таблицы реализует IQueriable интерфейс для формирования запросов и выглядит как массив POCO-объектов.

POCO-объект – объект для хранения данных, моделирует строку таблицы, при этом имя поля объекта может не совпадать с именем столбца. POCO-объект может иметь только поля и не иметь поведения, тогда он называется объектом передачи данных, а может и иметь поведение, тогда это будет значащий объект, при этом любой POCO-объект является независимым от фреймворка и не наследуется ни от одного из его классов.

Класс AuthModule предоставляет функционал для токена авторизации пользователю в соответствии с его логином и паролем. Класс CredentialsStorage предоставляет функционал для хранения учётных данных пользователей, в том числе и пароль в зашифрованном виде. Всторенный в фреймворк NancyFX класс Tokenizer реализующий интерфейс ITokenizer предоставляет функционал для генерации токенов в случае успешной проверки пользовательских учётных данных. При этом нет необходимости хранить эти токены в базе данных, так как алгоритм позволяет проводить проверку подлинности без использования копии оригинального токена. На вход алгоритму поступает список идентификаторов аккаунтов в сервисе Twitter а также адрес пользовательской электронной почты. Этого достаточно для однозначного установления прав пользователя.

На рис. 3.1 представлена иерархия POCO-объектов с общим интерфейсом IPOCO – который делает возможным доступ к любому объекту через уникальный идентификатор GUID.

GUID (Globally Unique Identifier) — статистически уникальный 128-битный идентификатор. Его главная особенность — уникальность, которая позволяет создавать расширяемые сервисы и приложения без опасения конфликтов, вызванных совпадением идентификаторов. Хотя уникальность каждого отдельного GUID не гарантируется, общее количество уникальных ключей настолько велико (2128 или 3,4028×1038), что вероятность того, что в мире будут независимо сгенерированы два совпадающих ключа, крайне мала.



**Рис. 3.1 Иерархия POCO-объектов**

3.2 Защита данных.

Для обеспечения работоспособности системы необходимо предусмотреть механизм, который обеспечит наличие хотя бы одной записи в следующих таблицах UserTypes, BenefitTypes, EventTypes. Также необходимо предусмотреть механизм который будет блокировать создания новых записей в таблице Registration для аккаунтов из чёрного списка в случае обхода логики сервера.

Механизмы выполняющие данный функционал реализованы на основе триггеров приведённых в листинге 3.1.

**Листинг. 3.1 Триггеры**

CREATE TRIGGER AtleastOneUserType

ON UserTypes

FOR DELETE

AS

DECLARE @TABLE\_SIZE INTEGER

SET @TABLE\_SIZE = (SELECT COUNT(\*) FROM UserTypes)

IF @TABLE\_SIZE = 0 ROLLBACK TRANSACTION

GO

CREATE TRIGGER AtleastOneEventType

ON EventTypes

FOR DELETE

AS

DECLARE @TABLE\_SIZE INTEGER

SET @TABLE\_SIZE = (SELECT COUNT(\*) FROM EventTypes)

IF @TABLE\_SIZE = 0 ROLLBACK TRANSACTION

GO

CREATE TRIGGER AtleastOneBenefitType

ON BenefitTypes

FOR DELETE

AS

DECLARE @TABLE\_SIZE INTEGER

SET @TABLE\_SIZE = (SELECT COUNT(\*) FROM BenefitTypes)

IF @TABLE\_SIZE = 0 ROLLBACK TRANSACTION

GO

CREATE TRIGGER CheckStopList

ON Registrations

FOR INSERT, UPDATE

AS

DECLARE @TABLE\_SIZE INTEGER

IF EXISTS (SELECT UserAccountId, EventId FROM StopListRecords WHERE UserAccountId IN (SELECT UserAccountId FROM inserted) AND EventId IN (SELECT EventId FROM inserted))

ROLLBACK TRANSACTION

GO

Для обеспечения безопасного процесса создания записей о настройках системы, предотвращения некорректной перезаписи текущих настроек, защиты от создания дубликатов предусмотрена хранимая процедура CreateOrUpdateSetting, которая в зависимости от текущего состояния таблицы производит запись в таблицу либо модификацию существующих данных.

Исходный код приведён в листинге 3.2.

**Листинг. 3.2 Хранимая процедура CreateOrUpdateSetting**

CREATE PROCEDURE CreateOrUpdateSetting @Id UNIQUEIDENTIFIER, @Name NVARCHAR(255), @Value NVARCHAR(255)

AS

IF EXISTS (SELECT \* FROM Settings WHERE SettingId = @Id AND Name != @Name)

THROW 50001, 'Identifier is used', 1;

IF EXISTS (SELECT \* FROM Settings WHERE Name = @Name AND (Value != @Value OR SettingId != @Id ))

BEGIN

UPDATE Settings SET SettingId = @Id, Value = @Value WHERE SettingId = @Id;

RETURN

END;

IF NOT EXISTS (SELECT \* FROM Settings WHERE Name = @Name)

BEGIN

INSERT INTO Settings VALUES (@Id, @Name, @Value)

RETURN

END;

GO