



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет  
имени Н. Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н. Э. Баумана)

---

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

---

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

---

# РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## *К КУРСОВОЙ РАБОТЕ*

*НА ТЕМУ:*

*«Разработка базы данных для IoT-платформы умный дом»*

Студент ИУ7-66Б  
(Группа)

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата) Мамврийский И. С.  
(И. О. Фамилия)

Руководитель курсовой работы

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата) Гаврилова Ю. М.  
(И. О. Фамилия)

*2024 г.*

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>Аналитическая часть</b>	<b>4</b>
1.1	Существующие решения . . . . .	4
1.2	Формулировка требований к разрабатываемой базе данных и приложению . . . . .	4
1.3	Формализация хданных . . . . .	5
1.4	Анализ существующих баз данных на основе формализации задачи . . . . .	6
1.4.1	Дореляционная база данных . . . . .	6
1.4.2	Реляционная база данных . . . . .	7
1.4.3	Постреляционные . . . . .	7
1.5	Формализация и описание пользователей проектируемого при- ложения к базе данных . . . . .	7

## Введение

В настоящее время технологии интернета вещей (IoT) становятся неотъемлемой частью нашей повседневной жизни, и одним из наиболее заметных примеров их применения является IoT-платформа для умного дома. Она объединяет различные устройства в доме, от светильников до умных термостатов, в единую сеть, которая может управляться и контролироваться через интернет.

Основной целью IoT-платформы умного дома является создание интеллектуальной инфраструктуры, способной адаптироваться к потребностям и предпочтениям пользователей. Она обеспечивает возможность контролировать освещение, отопление, кондиционирование воздуха, безопасность и другие аспекты жизни в доме с помощью смартфона или другого устройства с доступом в интернет.

Благодаря IoT-платформе умного дома пользователи могут не только управлять устройствами в реальном времени, но и получать данные и аналитику о потреблении ресурсов, обеспечивая оптимальное использование энергии и повышение эффективности.

С учетом быстрого развития технологий IoT и роста спроса на умные системы, платформы умного дома становятся все более интегрированными, расширяя свои возможности и предлагая новые функции для улучшения качества жизни пользователей.

Целью курсовой работы является разработка базы данных для IoT-платформы умный дом. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

# 1 Аналитическая часть

## 1.1 Существующие решения

Так как IoT-вещей активно развиваются, то на рынке уже представлены различные платформы умных домов. Рассмотрим наиболее популярные из них:

- Apple Homekit
- Intel IoT Platform
- MTS IoT HUB
- Xiaomi MI

Выделим следующие критерии для сравнения выбранных платформ:

- 1) Многопользовательский доступ
- 2) Возможность создания нескольких домов
- 3) История работы устройств

Сравнение выбранных платформ по указанным критериям представлены в таблице 1.1:

Таблица 1.1 – Сравнение существующих решений

Решение	1	2	3
Apple Homekit	+	+	-
Intel IoT Platform	-	-	+
MTS IoT HUB	-	+	+
Предполагаемое решение	+	+	+

Таким образом, ни одна из платформ не удовлетворяет всем критериям.

## 1.2 Формулировка требований к разрабатываемой базе данных и приложению

В ходе выполнения курсовой работы необходимо разработать базу данных для хранения информации о пользователях, умных домах, устройствах.

Помимо этого, нужно спроектировать Web-приложение, которое будет предоставлять интерфейс для взаимодействия с базой данных с возможностью создавать умные дома, добавлять новые устройства в свой дом, просматривать историю работы устройств.

Необходимо также предусмотреть многопользовательский доступ к дому, возможность добавления других пользователей в свой дом для совместного управления. Требуется реализовать функциональность для разных категорий пользователей, каждый из которых получает свой определенный набор прав.

### 1.3 Формализация хданных

Разрабатываемая база данных для IoT платформы умного дома должна содержать информацию о пользователях, устройствах, умных домах, истории работы устройств. Данные категории показаны на ER-диаграмме в нотации Чена 1.1.

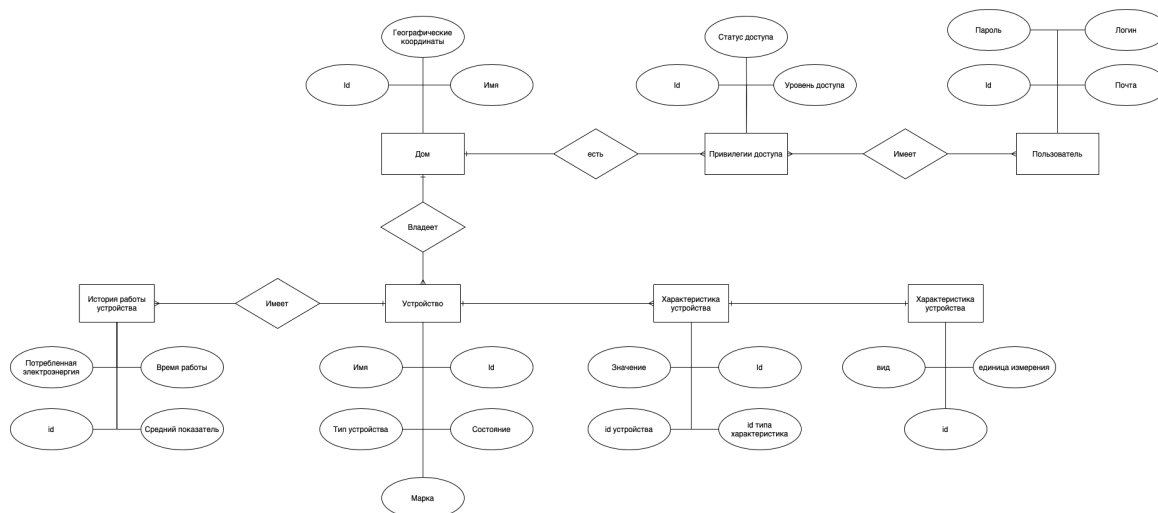


Рисунок 1.1 – ER-диаграмма в нотации Чена

## 1.4 Анализ существующих баз данных на основе формализации задачи

База данных – **самодокументированное** собрание **интегрированных** записей. Рассмотрим части данное определения:

1. База данных является самодокументированной, то есть содержит описание собственной структуры, которое называется словарем данных, каталогом данных или метаданными.
2. База данных – собрание интегрированных записей, она содержит:
  - файлы данных,
  - метаданные,
  - индексы,
  - может содержать метаданные приложений.
3. База данных является информационной моделью пользовательской модели предметной области.

Модель базы данных определяет логическую структуру базы данных и то, каким образом данные будут храниться, организовываться и обрабатываться.

Существует три основных типа моделей базы данных:

- дореляционные;
- реляционные;
- постреляционные.

### 1.4.1 Дореляционная база данных

К дореляционным моделям баз данных относятся иерархическая и сетевая модели.

Иерархическая модель состоит из объектов с указателями от родительских объектов к потомкам, соединяя вместе связанную информацию. Она может быть представлена в виде дерева. Одним из больших минусов данной модели является невозможность отношения "многие-ко-многим"

Основными понятиями сетевой модели базы данных являются узел и связь. Узел – совокупность атрибутов данных, описывающих некоторый объект. Данная база данных может быть представлена в виде графа. При изменении структуры данной модели придется изменять и приложение, так как логика процедуры выборки данных зависит от физической организации этих данных.

### **1.4.2 Реляционная база данных**

В реляционных моделях данные организованы в набор двумерных взаимосвязанных таблиц. Каждая из которых представляет собой набор столбцов и строк, где столбец представляет атрибуты сущности, а строки представляют записи. Такое представление обеспечивает простой и эффективный способ хранения структурированной информации, доступа к ней, а также легкую сортировку.

Также в данной модели происходит разделение между физическим и логическим уровнями, что позволяет управлять физической системой хранения, не меняя данных, содержащихся в логической структуре.

### **1.4.3 Постреляционные**

Нереляционная база данных — это база данных, в которой в отличие от большинства традиционных систем баз данных не используется табличная схема строк и столбцов. В этих базах данных применяется модель хранения, оптимизированная под конкретные требования типа хранимых данных. Например, данные могут храниться как простые пары "ключ — значение" документы JSON или граф, состоящий из ребер и вершин. Все эти хранилища данных не используют реляционную модель.

Недостатком такой модели является сложность решения проблемы обеспечения целостности и непротиворечивости хранимых данных.

## **1.5 Формализация и описание пользователей проектируемого приложения к базе данных**

Для взаимодействия с Web-приложением было выделено четыре категории пользователя: новый пользователь, владелец, участник дома, зарегистрированный пользователь.

Все возможные функции для каждой категории пользователей пред-

ставлены на следующей Use-case диаграмме 1.2

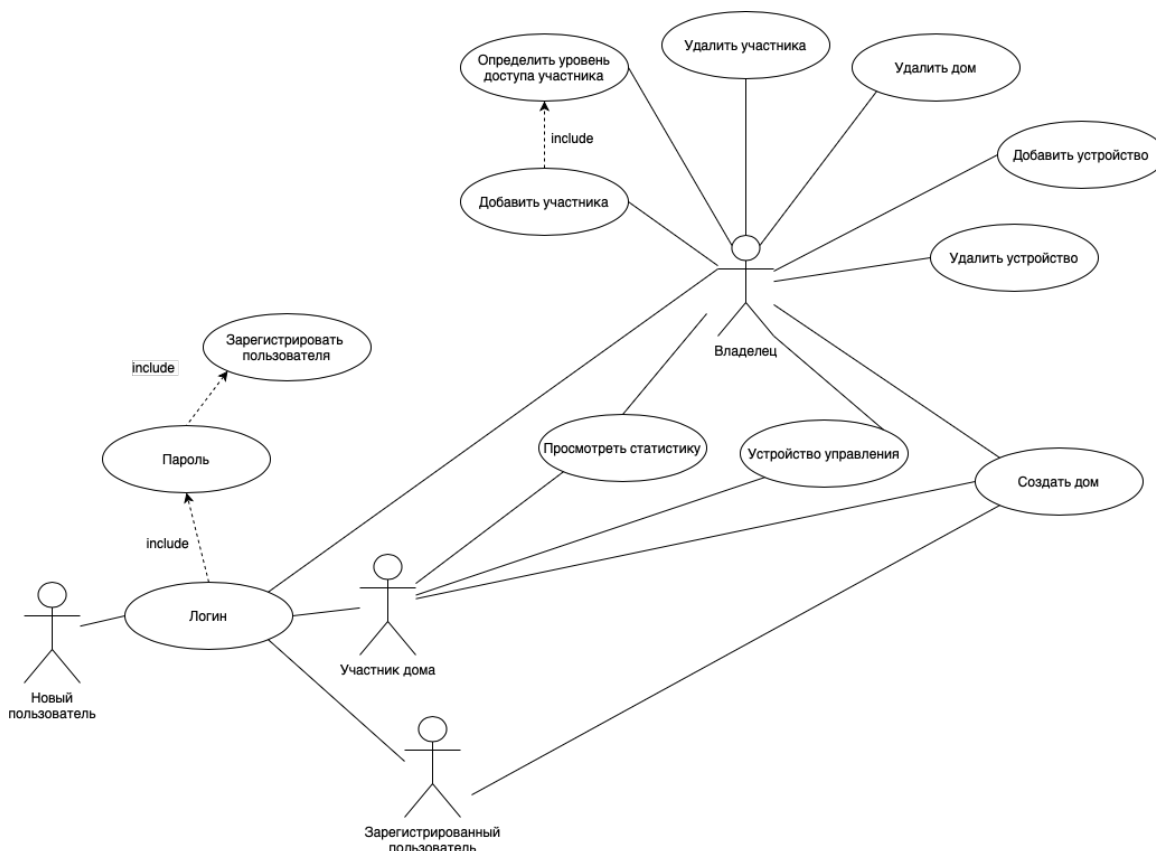


Рисунок 1.2 – Use-case диаграмм пользователей

Новый пользователь – незарегистрированный пользователь, который получает возможность зарегистрироваться на IoT платформе, введя логин и пароль.

Зарегистрированный пользователь – пользователь, который прошел регистрацию. Он может создать собственный дом или стать участником дома.

Участник дома – пользователь, который вступил в дом. В зависимости от уровня доступа ему доступны следующие функции: просмотр статистики, управление устройствами, также при необходимости он может создать собственный дом.

Владелец – пользователь, который создал дом. Ему доступен наибольший функционал, помимо функций доступных участнику, он может добавлять/удалять участников дома, устройства, определять уровень доступа других участников к дому. Также владелец может стать участником другого дома.



## Вывод

В данном разделе проведен анализ аналогов IoT-платформ для умного дома. Ни одно из исследованных решений не соответствовало всем установленным критериям сравнения. При рассмотрении моделей баз данных было принято решение в пользу реляционной модели. Это обосновано необходимостью обеспечения целостности хранящихся данных в разрабатываемой базе данных для IoT-платформы, а также простотой хранения структурированной информации и возможностью ее сортировки.

Кроме того, были формализованы поставленная задача, данные и категории пользователей.