МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

**«Челябинский государственный университет»**

**(ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)**

Институт информационных технологий

Кафедра информационных технологий и экономической информатики

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

по дисциплине «Базы и хранилища данных»

Разработка базы данных для предметной области «Автостоянка “AutoCar”»

Выполнил студент Шапошников Даниил Валерьевич

Группы ИТЗ-201

заочной формы обучения

направления подготовки

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись)

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_г.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Научный руководитель  Фамилия, имя, отчество\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Должность\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Ученая степень \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Ученое звание \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись)  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_г. |

Челябинск

2022

**ЛИСТ ЗАДАНИЯ**

1. **Провести анализ предметной области по следующему описанию:**

В городе существует круглосуточная отапливаемая автостоянка “AutoCar” с установленной автоматизированной системой наблюдения, которая предоставляет гарантии безопасности автомобиля посетителя на своей территории, за счет того, что контролирует все выходы из комплекса автостоянки и сохраняет время автовладельцев на прогрев автомобиля, также в добавок ко всему закрытая автостоянка дает возможность избежать загрязнения от природных погодных условий. Клиент оплачивает место автостоянки ежемесячно.

**Перечень входных (первичных) документов:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО клиента | Марка автомобиля | парковочный номер | Сумма оплаты | Дата оплаты | цена места | дата начисления оплаты | номер телефона | дата рождения | номер автомобиля | год выпуска |
| Иванов Иван Иванович | Mazda | 174 | 500 | 20/04/07 | 400 | 19/04/07 | 8935123456 | 20/04/1993 | А888НА174 | 1965 |
| Петров Алексей Петрович | LADa | 53 | 100 | 25/04/07 | 100 | 20/04/07 | 8241459673 | 23/04/1986 | O812OP74 | 1999 |

**Ограничение предметной области**

* Номер телефона клиента указывается в 10-ом формате;
* Номера автомобиля являются уникальный и имеют вид: Пример(А888НА174);
* Клиенты должны иметь возрастное ограничение 18+;
* Уникальный номер парковочного места имеет числовой формат с ограничением не более 999.
* дата рождения имеет вид (DD/MM/YYYY)
* Год выпуска имеет тип number, к примеру 1965;
* У каждого уникального парковочного места есть своя цена.
* Клиент паркуются только на своем парковочном месте исходя из номера автомобиля;
* У одного клиента может быть несколько автомобилей;
* У одного автомобиля может быть несколько клиентов.

1. **Выполнить концептуальное (инфологическое) проектирование.**
2. **Выполнить даталогическое проектирование для реляционной базы данных.**
3. **Выбрать СУБД (обосновав выбор) и выполнить физическое проектирование.**
4. **Создать базу данных в выбранной СУБД с учетом ограничений предметной области.**
5. **Реализовать следующие отчеты (запросы):**
   1. Выявить какой клиент больше всего задолжал автостоянке и когда у него был выполнен последний платеж.
   2. Посчитать сколько автомобилей имеют более одного хозяина и вывести всех хозяев.
   3. Вывести автомобиль, который имеет самый маленький долг к автостоянке за указанный пользователем период.
   4. Вывести сумму долга по всем клиентам за указанный пользователем период, которая вычисляется из расчета того, что начисление происходит 1 раз в месяц, оплаты могут происходить хоть каждый день. Все суммы начислений в данном поле складываются, а все оплаты идут со знаком минус. Долг может быть отрицательным!
   5. Вывести все номера и владельцев автомобилей, относящиеся к указанной пользователем марки автомобиля.
6. **Выбрать язык программирования и разработать приложение для работы с БД (формы ввода/редактирования данных и отчеты).**
7. **Оформить пояснительную записку.**

**СОДЕРЖАНИЕ**

1 Анализ предметной области X

1.1 Интервьюирование заказчика (целевой аудитории) X

2 Концептуальная модель БД X

2.1 Обзор существующих решений X

3 Логическая модель БД X

3.1 Техническое задание X

3.1.1 Общие сведения X

4 Физическая модель БД X

4.1 Описание архитектуры/структуры системы X

5 Описание приложения для работы с БД X

6 Функциональное тестирование решения X

Список литературы X

**АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ**

Основные ограничения предметной области и первичные документы уже даны нам в техническом задании (стр. 2), что упрощает дальнейшую работу.

В результате анализа предметной области по описанию технического задания можно прийти к следующим выводам:

* База данных создаётся для администрирования круглосуточной отапливаемой автостоянки.
* БД должна содержать данные о клиентах компании, автомобилях клиентов, парковочных местах, финансовом состоянии компании, посредством расчета задолженностей клиентов и предоставлять возможность получать разнообразные отчёты.

**КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ БД**

Для построения концептуальной модели БД выделим базовые сущности этой предметной области и представим эти сущности в виде таблицы сущностей (таб. 1):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование сущности | Описание сущности | Первичный ключ | Кол-во экземпляров на основе первичных документов |
| Клиент | Посетитель автостоянки, пользующийся услугами автостоянки. | Код клиента | 2 |
| Автомобиль | Собственность клиента, оставляемая на хранение в рамках оказания услуг автостоянки владельцу этого вида собственности. | Номер автомобиля | 2 |
| Парковочное место | Площадь пространства на территории автостоянки, арендуемая клиентом с целью хранения на ней автомобиля, который закрепляется за этой площадью на срок аренды в рамках оказания услуг клиенту автостоянкой. | Парковочный номер | 2 |
| Платёж | Оплата клиентом услуг автостоянки | Код платежа | 2 |

Таблица 1

После определения базовых сущностей следующим шагом следует определить атрибуты каждой сущности.

Атрибуты сущности «Клиент» (таб. 2):

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование атрибута | Признак ключа | Тип значения | Формат | Диапазон значений | Возможность принимать неопр. значения |
| Код клиента | Первичный ключ | Атомарное | Целое число | ≥0 | Нет |
| Задолженность | - | Атомарное | Число с плавающей точкой. | Без ограничений | Нет |
| Фамилия | - | Атомарное | Строка.  Длина строки – до 63 символа | Допустимые символы “А-я” | Нет |
| Имя | - | Атомарное | Строка.  Длина строки – до 63 символа | Допустимые символы “А-я” | Нет |
| Отчество | - | Атомарное | Строка.  Длина строки – до 63 символа | Допустимые символы “А-я” | Нет |
| Дата рождения | - | Множественное | Дата в формате  DD/MM/YYYY | От 01/01/1900 до сегодняшней даты | Нет |
| Номер телефона | - | Атомарное | Целое число.  Длина - 11 цифр. | От 0 до 9 | Нет |

Таблица 2

Атрибуты сущности «Автомобиль» (таб. 3):

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование атрибута | Признак ключа | Тип значения | Формат | Диапазон значений | Возможность принимать неопр. значения |
| Номер автомобиля | Первичный ключ | Атомарное | Строка.  9 символов. | Допустимые символы “А-Я” и “0-9” | Нет |
| Марка автомобиля | - | Атомарное | Строка  127 символов. | Допустимые символы “A-z” и “А-я” и “0-9” | Нет |
| Год выпуска | - | Атомарное | Целое число.  4 цифры. | 1900 – текущий год | Нет |

Таблица 3

Атрибуты сущности «Парковочное место» (таб. 4):

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование атрибута | Признак ключа | Тип значения | Формат | Диапазон значений | Возможность принимать неопр. значения |
| Номер парковочного места | Первичный ключ | Атомарное | Целое число.  До 3 цифр. | 0…999 | Нет |
| Номер закрепленного автомобиля | Внешний ключ | Атомарное | Строка.  9 символов. | Допустимые символы “А-Я” и “0-9” | Да |
| Цена места | - | Атомарное | Число с плавающей точкой. | >0 | Нет |

Таблица 4

Сформировав сущности и их атрибуты закономерным шагом будет определение связей между этими сущностями (таб. 5):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование связи | Тип связи | Хар-ка мощности связи | Перечень атрибутов связи |
| Вносит | Бинарная | 0, 1 или много | Номер оплаты, код клиента, сумма оплаты, дата оплаты |
| Аренда | Бинарная | 1 или много | Код клиента, дата договора, сумма начисления, номер места |
| Владеет | Бинарная | 0, 1 или много | Номер автомобиля, код клиента |
| Паркуется | Бинарная | 1 или много | Номер места, номер автомобиля |

Таблица 5

После определения связей для каждой связи распишем её атрибуты.

Атрибуты связи «Вносит» (таб. 6):

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование атрибута | Признак ключа | Тип значения | Формат | Диапазон значений | Возможность принимать неопр. значения |
| Номер платежа | Первичный ключ | Атомарное | Целое число | ≥0 | Нет |
| Код клиента | Внешний ключ | Атомарное | Целое число | ≥0 | Нет |
| Сумма оплаты | - | Атомарное | Число с плавающей точкой. | >0 | Нет |
| Дата оплаты | - | Множественное | Дата в формате  DD/MM/YYYY | От 01/01/2000 до сегодняшней даты | Нет |

Таблица 6

Атрибуты связи «Аренда» (таб. 7):

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование атрибута | Признак ключа | Тип значения | Формат | Диапазон значений | Возможность принимать неопр. значения |
| Код клиента | Внешний ключ | Атомарное | Целое число | ≥0 | Нет |
| Дата договора | - | Множественное | Дата в формате  DD/MM/YYYY | От 01/01/2000 до сегодняшней даты | Нет |
| Сумма начисления | - | Атомарное | Число с плавающей точкой. | >0 | Нет |
| Номер места | Внешний ключ | Атомарное | Целое число.  До 3 цифр. | 0…999 | Нет |

Таблица 7

Атрибуты связи «Владеет» (таб. 8):

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование атрибута | Признак ключа | Тип значения | Формат | Диапазон значений | Возможность принимать неопр. значения |
| Номер автомобиля | Внешний ключ | Атомарное | Строка.  9 символов. | Допустимые символы “А-Я” и “0-9” | Нет |
| Код клиента | Внешний ключ | Атомарное | Целое число | ≥0 | Нет |

Атрибуты связи «Паркуется» (таб. 9):

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование атрибута | Признак ключа | Тип значения | Формат | Диапазон значений | Возможность принимать неопр. значения |
| Номер места | Внешний ключ | Атомарное | Целое число.  До 3 цифр. | 0…999 | Нет |
| Номер автомобиля | Внешний ключ | Атомарное | Строка.  9 символов. | Допустимые символы “А-Я” и “0-9” | Да |

На основании анализа предметной области предоставляется возможность проектирования концептуальной модели БД. (рис.1)

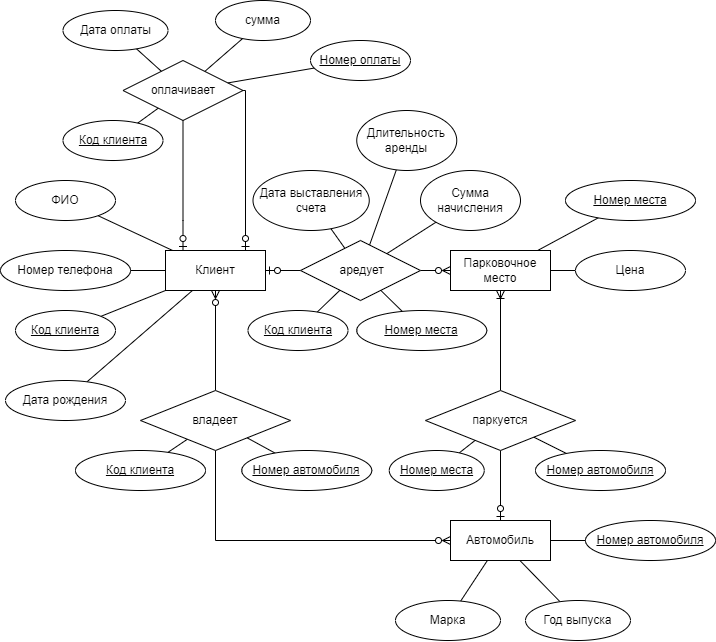


Рисунок 1 - ER диаграмма

Диаграмма построена в Open-source программном обеспечении с веб интерфейсом - Diagrams.net ввиду ограничений на приобретения профессионального ПО.

**ЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ БД**

**ФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ БД**

**ОПИСАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ РАБОТЫ С БД**

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**