Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования

«Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова»

Кафедра вычислительной техники

Лабораторная работа № 2

Проектирование базы данных

Вариант 9

Выполнил: Иванов В.С.

студент группы ИВТ-41-22

Проверил: кандидат технических наук

Ржавин Вячеслав Валентинович

Чебоксары, 2024

ЗАДАНИЕ

Спроектировать централизованную реляционную базу данных по индивидуальному заданию, взяв за основу предлагаемый ниже порядок разработки.

Выполнение задания.

## Концептуальное проектирование

Выделение сущностей.

Обобщенные сущности – арендатор, арендодатель, участок, договор аренды.

Центральная сущность – договор аренды.

Идентификация связей.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Сущность 1** | **Описание связи** | **Кратность** | **Сущность 2** |
| Арендатор | Арендатор **может** арендовать **много** участков | 0, М | Участок |
| Участок **может** иметь **одного** арендатора | 0,1 |
| Участок | Участок **должен** иметь **одного** владельца | 1,1 | Арендодатель |
| Арендодатель **должен** иметь **одним и более** участком | 1,М |
| Арендатор | Арендатор **может** заключить **несколько** договоров аренды | 0,М | Договор аренды |
| Договор аренды **должен** заключаться с **одним** арендатором | 1,1 |
| Арендодатель | Арендодатель **может** заключить **несколько** договоров аренды | 0,М | Договор аренды |
| Договор аренды **должен** заключаться с **одним** арендодателем | 1,1 |
| Участок | У участка **может** быть **несколько** договоров аренды | 0,М | Договор аренды |
| Договор аренды **должен** относится только к **одному** участку | 1,1 |

Идентификация атрибутов.

Арендодатель:

1. ID\_Арендодателя

* Описание: уникальный идентификатор арендодателя в базе данных.
* Синонимы: нет.
* Тип данных: целое число (INTEGER).
* Размерность: зависит от размерности данных в базе данных.
* Значение по умолчанию: нет.
* Обязательность: обязательный.
* Составной атрибут: нет.
* Производный атрибут: нет.
* Множественный атрибут: нет.

1. ФИО

* Описание: ФИО физического лица арендодателя.
* Синонимы: нет.
* Тип данных: строка (VARCHAR).
* Размерность: длина строки может варьироваться в зависимости от введенных данных.
* Значение по умолчанию: нет.
* Обязательность: обязательный.
* Составной атрибут: нет.
* Производный атрибут: нет.
* Множественный атрибут: нет.

1. Контакты

* Описание: контактная информация арендодателя (телефон, электронная почта и т. д.).
* Синонимы: нет.
* Тип данных: строка (VARCHAR).
* Размерность: длина строки может варьироваться в зависимости от введенных данных.
* Значение по умолчанию: нет.
* Обязательность: обязательный.
* Составной атрибут: нет.
* Производный атрибут: нет.
* Множественный атрибут: нет.

1. Дата\_Рождения

* Описание: дата рождения арендатора.
* Синонимы: нет.
* Тип данных: дата (DATE).
* Размерность: Одиночное значение даты.
* Значение по умолчанию: Нет.
* Обязательность: необязательный.
* Составной атрибут: нет.
* Производный атрибут: нет.
* Множественный атрибут: нет.

1. Дата\_Регистрации

* Описание: Дата регистрации арендатора в системе.
* Синонимы: Нет.
* Тип данных: Дата (DATE).
* Размерность: Одиночное значение даты.
* Значение по умолчанию: Нет.
* Обязательность: Да, обязательный.
* Составной атрибут: Нет.
* Производный атрибут: Нет.
* Множественный атрибут: Нет.

1. Email

* Описание: адрес электронной почты арендатора.
* Синонимы: нет.
* Тип данных: строка (VARCHAR).
* Размерность: длина строки может варьироваться в зависимости от введенных данных.
* Значение по умолчанию: нет.
* Обязательность: необязательный.
* Составной атрибут: нет.
* Производный атрибут: нет.
* Множественный атрибут: нет.

1. Номер\_Телефона

* Описание: номер телефона арендатора.
* Синонимы: нет.
* Тип данных: строка (VARCHAR).
* Размерность: длина строки может варьироваться в зависимости от введенных данных.
* Значение по умолчанию: нет.
* Обязательность: обязательный.
* Составной атрибут: нет.
* Производный атрибут: нет.
* Множественный атрибут: нет.

Арендатор:

1. ID\_Арендатора

* Описание: уникальный идентификатор арендатора в базе данных.
* Синонимы: нет.
* Тип данных: целое число (INTEGER).
* Размерность: зависит от размерности данных в базе данных.
* Значение по умолчанию: нет.
* Обязательность: обязательный.
* Составной атрибут: нет.
* Производный атрибут: нет.
* Множественный атрибут: нет.

1. ФИО

* Описание: ФИО арендатора.
* Синонимы: нет.
* Тип данных: строка (VARCHAR).
* Размерность: длина строки может варьироваться в зависимости от введенных данных.
* Значение по умолчанию: нет.
* Обязательность: обязательный.
* Составной атрибут: нет.
* Производный атрибут: нет.
* Множественный атрибут: нет.

1. Дата\_Рождения

* Описание: дата рождения арендатора.
* Синонимы: нет.
* Тип данных: дата (DATE).
* Размерность: Одиночное значение даты.
* Значение по умолчанию: Нет.
* Обязательность: необязательный.
* Составной атрибут: нет.
* Производный атрибут: нет.
* Множественный атрибут: нет.

1. Контакты

* Описание: контактная информация арендодателя (телефон, электронная почта и т. д.).
* Синонимы: нет.
* Тип данных: строка (VARCHAR).
* Размерность: длина строки может варьироваться в зависимости от введенных данных.
* Значение по умолчанию: нет.
* Обязательность: обязательный.
* Составной атрибут: нет.
* Производный атрибут: нет.
* Множественный атрибут: нет.

1. Дата\_Регистрации

* Описание: Дата регистрации арендатора в системе.
* Синонимы: Нет.
* Тип данных: Дата (DATE).
* Размерность: Одиночное значение даты.
* Значение по умолчанию: Нет.
* Обязательность: Да, обязательный.
* Составной атрибут: Нет.
* Производный атрибут: Нет.
* Множественный атрибут: Нет.

1. Email

* Описание: адрес электронной почты арендатора.
* Синонимы: нет.
* Тип данных: строка (VARCHAR).
* Размерность: длина строки может варьироваться в зависимости от введенных данных.
* Значение по умолчанию: нет.
* Обязательность: необязательный.
* Составной атрибут: нет.
* Производный атрибут: нет.
* Множественный атрибут: нет.

1. Номер\_Телефона

* Описание: номер телефона арендатора.
* Синонимы: нет.
* Тип данных: строка (VARCHAR).
* Размерность: длина строки может варьироваться в зависимости от введенных данных.
* Значение по умолчанию: нет.
* Обязательность: обязательный.
* Составной атрибут: нет.
* Производный атрибут: нет.
* Множественный атрибут: нет.

Участок:

1. Кадастровый\_номер

* Описание: уникальный идентификатор участка в базе данных.
* Синонимы: нет.
* Тип данных: целое число (INTEGER).
* Размерность: зависит от размерности данных в базе данных.
* Значение по умолчанию: нет.
* Обязательность: обязательный.
* Составной атрибут: нет.
* Производный атрибут: нет.
* Множественный атрибут: нет.

1. Площадь

* Описание: площадь участка в квадратных метрах.
* Синонимы: нет.
* Тип данных: вещественное число (FLOAT).
* Размерность: одиночное значение площади.
* Значение по умолчанию: нет.
* Обязательность: обязательный.
* Составной атрибут: нет.
* Производный атрибут: нет.
* Множественный атрибут: нет.

1. Статус\_Участка

* Описание: текущий статус участка (свободен, арендован и т. Д.).
* Синонимы: нет.
* Тип данных: строка (VARCHAR).
* Размерность: длина строки может варьироваться в зависимости от введенных данных.
* Значение по умолчанию: нет.
* Обязательность: обязательный.
* Составной атрибут: нет.
* Производный атрибут: нет.
* Множественный атрибут: нет.

1. Описание

* Описание: краткое описание участка.
* Синонимы: нет.
* Тип данных: текст (TEXT) или Строка (VARCHAR), в зависимости от размерности.
* Размерность: длина текста может быть различной.
* Значение по умолчанию: нет.
* Обязательность: необязательный.
* Составной атрибут: нет.
* Производный атрибут: нет.
* Множественный атрибут: нет.

1. Адрес\_участка

* Описание: полный адрес участка.
* Синонимы: нет.
* Тип данных: строка (VARCHAR).
* Размерность: длина строки может варьироваться в зависимости от введенных данных.
* Значение по умолчанию: нет.
* Обязательность: обязательный.
* Составной атрибут: нет.
* Производный атрибут: нет.
* Множественный атрибут: нет.

Договор аренды:

1. ID\_Договора

* Описание: уникальный идентификатор договора аренды в базе данных.
* Синонимы: нет.
* Тип данных: целое число (INTEGER).
* Размерность: зависит от размерности данных в базе данных.
* Значение по умолчанию: нет.
* Обязательность: обязательный.
* Составной атрибут: нет.
* Производный атрибут: нет.
* Множественный атрибут: нет.

1. Дата\_Начала\_Договора

* Описание: дата начала действия договора аренды.
* Синонимы: нет.
* Тип данных: дата (DATE).
* Размерность: одиночное значение даты.
* Значение по умолчанию: нет.
* Обязательность: обязательный.
* Составной атрибут: нет.
* Производный атрибут: нет.
* Множественный атрибут: нет.

1. Стоимость

* Описание: стоимость аренды участка по договору.
* Синонимы: нет.
* Тип данных: вещественное число (FLOAT).
* Размерность: одиночное значение стоимости.
* Значение по умолчанию: нет.
* Обязательность: обязательный.
* Составной атрибут: нет.
* Производный атрибут: нет.
* Множественный атрибут: нет.

1. Срок\_Договора

* Описание: срок действия договора аренды (например, количество месяцев).
* Синонимы: нет.
* Тип данных: целое число (INTEGER).
* Размерность: одиночное значение.
* Значение по умолчанию: нет.
* Обязательность: обязательный.
* Составной атрибут: нет.
* Производный атрибут: нет.
* Множественный атрибут: нет.

1. Комментарий

* Описание: дополнительные комментарии или заметки к договору аренды.
* Синонимы: нет.
* Тип данных: текст (TEXT) или Строка (VARCHAR), в зависимости от размерности.
* Размерность: длина текста может быть различной.
* Значение по умолчанию: нет.
* Обязательность: необязательный.
* Составной атрибут: нет.
* Производный атрибут: нет.
* Множественный атрибут: нет.

Потенциальные ключи.

Арендатор:

1. ID\_Арендатора
2. ФИО
3. Контакты
4. Email

Первичный ключ – ID\_Арендатора.

Арендодатель:

1. ID\_Арендодателя
2. ФИО
3. Контакты
4. Email

Первичный ключ - ID\_Арендодателя.

Участок:

1. Кадастровый\_номер
2. Адрес\_участка

Первичный ключ - Кадастровый\_номер

Договор участка:

1. ID\_Договора
2. Срок\_Договора
3. Дата\_Начала\_Договора

Первичный ключ – ID\_Договора.

## Логическое проектирование

Набор отношений исходя из структуры логической модели.

1. Отношение между сущностями Арендатор и Участок:

* Один арендатор может арендовать много участков.(Один ко многим)
* Один участок может быть арендован одним арендатором.(Один к одному)

1. Отношение между сущностями Арендодатель и Участок:

* Один арендодатель может владеть множеством участков.(Один ко многим)
* Один участок имеет одного владельца.(Один к одному)

1. Отношение между сущностями Арендатор и Договор аренды:

* Один арендатор может заключать несколько договоров аренды.(Один ко многим)
* Один договор аренды заключается с одним арендатором.(Один к одному)

1. Отношение между сущностями Арендодатель и Договор аренды:

* Один арендодатель может заключать несколько договоров аренды.(Один ко многим)
* Один договор аренды заключается с одним арендодателем.(Один к одному)

1. Отношение между сущностями Участок и Договор аренды:

* Один участок может иметь много договоров аренды.(Один ко многим)
* Один договор аренды заключается на один участок.(Один к одному)

Проверка модели с помощью правил нормализации.

Первая нормальная форма:

1. Все атрибуты таблиц являются атомарными(не допускают множественных значений).
2. Каждая ячейка таблиц содержит только одно значение.

Вторая нормальная форма:

1. Все неключевые атрибуты сущностей зависят от первичного ключа.

Третья нормальная форма:

1. В сущностях отсутствует транзитивная зависимость(неключевые столбцы зависят от значений других неключевых столбцов).

Проверка модели в отношении транзакций пользователя.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Запрос | Пользователь |
| 1 | Получение списка арендодателей | Председатель кооператива, члены кооператива, арендаторы |
| 2 | Получение списка арендаторов | Председатель кооператива |
| 3 | Получение участков, доступных для аренды | Председатель кооператива, члены кооператива, арендаторы |
| 4 | Выборка участников с наибольшей площадью участков | Председатель кооператива, члены кооператива, арендаторы |
| 5 | Получение всех текущих договоров аренды | Председатель кооператива |
| 6 | Получение списка арендаторов и арендованных ими участков | Председатель кооператива |
| 7 | Получение стоимости аренды за участок | Председатель кооператива, члены кооператива, арендаторы |
| 8 | Поиск информации об участнике по их ID | Председатель кооператива, бухгалтер |
| 9 | Получение информации о бронировании участка | Председатель кооператива, члены кооператива, арендаторы |

Запросы могут быть выполнены без ошибок, можно утверждать об адекватности модели.

Требования поддержки целостности данных.

*Описание декларативных правил поддержки целостности БД*

***Для полей***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Отношение** | **Атрибут** | **Условие на значение** | **Сообщение об ошибке** |
| 1 | Арендатор/Арендодатель | Дата рождения | >= #01.01.1900# and < Today() | Ошибка! Некорректная дата рождения или в будущем |
| 2 | Арендатор/Арендодатель | Дата регистрации | < Today() | Ошибка! Дата регистрации в будущем |
| 3 | Участок | Площадь | > 0 | Ошибка! Площадь участка должна быть больше нуля |
| 4 | Договор аренды | Дата начала аренды | <= [Дата окончания аренды] | Ошибка! Дата начала аренды позже даты окончания аренды |

***Для записей***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Отношение** | **Условие на значение** | **Сообщение об ошибке** |
| 1 | Договор аренды | Not ([Дата начала аренды] > [Дата окончания аренды]) | Ошибка! Дата начала аренды позже даты окончания аренды |
| 2 | Договор аренды | Not ([Дата начала аренды] < [Дата начала] AND [Дата окончания аренды] > [Дата окончания]) | Ошибка! Договор выходит за пределы срока аренды |
| 3 | Договор аренды | Not ([Сумма] >= [Сумма\_залога]) | Ошибка! Сумма залога превышает сумму договора аренды |

Er-диаграмма, не приведенная ко 2-й нормальной форме.