**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОЛЛЕДЖ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**«АКАДЕМИЯ ТОП»**

Тема: **Разработка проекта «Система онлайн-бронирования билетов в кинотеатр»**

Преподаватель:

Рослова О.А

Участники проекта:

Белов Е.В

Вакула Я.Г

Сухинин А.В

Санкт-Петербург

**2025**

Оглавление

[Введение 3](#_jjmfxhx7sau0)

[**База данных** 4](#_7mq14xd3mg2b)

[**Интерфейс программы** 5](#_7mq14xd3mg2b)

[**Тестирование программы** 6](#_u58ceyd1md5q)

[**Выводы** 7](#_gvtcrgs3yj6u)

**Введение:**

В настоящее время наблюдается активное развитие цифровых технологий в сфере услуг и развлечений. Особенно это касается киноиндустрии, где традиционные способы бронирования билетов через кассы постепенно

Уступают место онлайн-системам. Как студент, изучающий информационные технологии, я вижу практическую значимость в разработке подобных систем, поскольку они не только решают конкретные бизнес-задачи, но и позволяют применить полученные в университете знания на практике.

Современные потребители привыкли к возможности быстрого и удобного получения услуг через интернет. Это касается бронирования билетов в кино – пользователи хотят иметь возможность выбрать фильм, время сеанса и места в зале без необходимости личного посещения кинотеатра. Такие системы особенно востребованы в крупных городах, где ценность времени значительно высока.

С технической точки зрения, разработка системы бронирования билетов представляет интерес позиции проектирования архитектуры базы данных, реализации бизнес-логики и создания удобного пользовательского интерфейса. Это комплексная задача, требующая понимания принципов работы с базами данных, организации многопользовательского доступа и обеспечения целостности информации.

Для нас этот проект является возможностью продемонстрировать умение работать с современными технологиями.NET и SQL Server, а также показать способность к полноценной разработке программного обеспечения – от проектирования базы данных до реализации функциональности и тестирования. Полученный опыт будет полезен в дальнейшей профессиональной деятельности в области разработки программного обеспечения.

**Цель проекта:**  
Разработать консольное приложение для онлайн-бронирования билетов в кинотеатр, позволяющее пользователям просматривать расписание сеансов, бронировать билеты, управлять бронированиями и просматривать информацию о фильмах и залах.

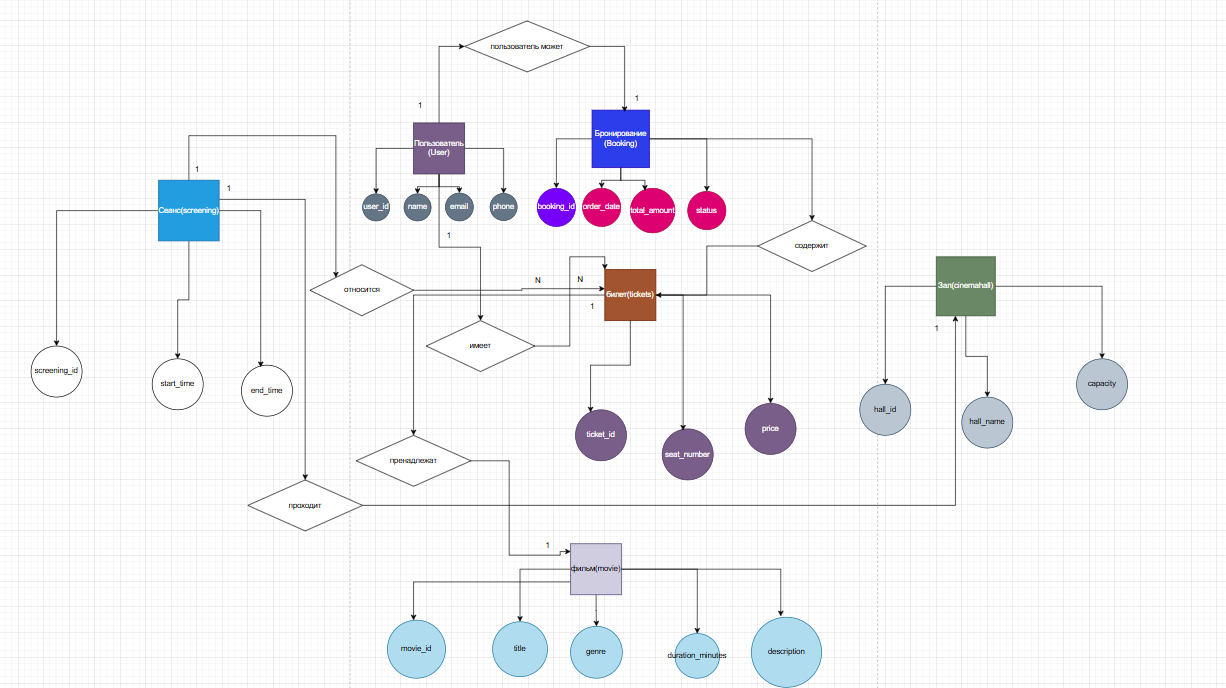
**Задачи проекта:**

1. Разработать нормализованную базу данных (3 НФ) с использованием MS SQL Server.
2. Реализовать консольный интерфейс с меню и очисткой экрана.
3. Обеспечить CRUD-операции для основных сущностей.
4. Реализовать несколько видов выборок с фильтрацией и сортировкой.

**Этап 1 Проектирование:**

В данной системе предусмотрено 6 концептуальных объектов (сущностей) – Бронирование, Пользователь, Сеанс, Зал, Билет, Фильм.

ER-Диаграмма:



**Описание сущностей:**

1. Пользователь (User) - Атрибуты: user\_id, name, email, phone - Это лицо, которое создаёт бронирования. - Может иметь несколько бронирований (связь 1 ко многим с бронью). - Через email и телефон — контакт и уведомления. - Связывает себя с билетами через бронирования.

2. Бронирование (Booking) - Атрибуты: booking\_id, order\_date, total\_amount, status - Связано с одним пользователем (1 к 1 у пользователя, 1 ко многим у бронирования). - Содержит множество билетов (1 ко многим билетам). - Хранит информацию о времени заказа, сумме и статусе оплаты. - Является центральной сущностью для процесса покупки билетов.

3. Билет (Ticket) - Атрибуты: ticket\_id, seat\_number, price - Принадлежит одному бронированию (N к 1). - Относится к одному сеансу (N к 1). - Обозначает конкретное место и цену за одно место на сеансе. - Формирует состав заказа бронирования.

4. Сеанс (Screening) - Атрибуты: screening\_id, start\_time, end\_time - Присваивается одному фильму (N к 1). - Проходит в одном зале (N к 1). - Связан с билетами (1 к N), для которых он определяет время и место просмотра. - Определяет конкретный показ фильма в определённое время и месте.

5. Зал (Cinema Hall) - Атрибуты: hall\_id, hall\_name, capacity - Связан с несколькими сеансами (1 к N). - Ограничивает количество и нумерацию билетов (мест). - Позволяет организовать распределение зрителей по залу.

6. Фильм (Movie) - Атрибуты: movie\_id, title, genre, duration\_minutes, description - Может иметь несколько сеансов (1 к N). - Через сеансы связан с билетами и залами (опосредованно). - Предоставляет информацию для поиска и отображения расписания. Связи между сущностями: - Пользователь —< Бронирование —< Билет —> Сеанс —> Зал - Сеанс относится к Фильму - Зал содержит место для Сеанса и участвует в бронировании через билеты Таким образом, пользователь создаёт бронирование, которое содержит билеты на конкретные места на сеансах фильмов в определённом зале. Система объединяет эти сущности для управления процессом покупки и просмотра фильмов.

**Нормализация базы данных "Кинотеатр" до 3NF**

Исходная ненормализованная таблица

Таблица: CinemaData (до нормализации)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SessionID | MovieTitle | Genre | Duration | HallName | Capacity | DateTime | CustomerName | SeatsBooked | TotalPrice | CustomerPhone | TicketIDs |
| 1 | Аватар | Sci-Fi | 180 | Зал 1 | 100 | 2024-01-20 14:00 | Иван Иванов | 3 | 1050.00 | +79161234567 | 101, 102, 103 |
| 1 | Аватар | Sci-Fi | 180 | Зал 1 | 100 | 2024-01-20 14:00 | Петр Петров | 2 | 700.00 | +79169876543 | 104, 105 |
| 2 | Оппенгеймер | Drama | 180 | Зал 2 | 80 | 2024-01-20 16:30 | Мария Сидорова | 4 | 1200.00 | +79165554433 | 201, 202, 203, 204 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Movie\_id | title | Genre | Diruation\_minutes | description |
| 1 | Аватар | Фантастика, боевик, триллер | 120 | Голубые живности похожие чем то на людей |

Проблемы:

Повторяющиеся данные о фильмах и залах

Частичные зависимости

Транзитивные зависимости

Аномалии обновления, удаления, вставки

**1NF – Первая нормальная форма**

Требования:

1. Все атрибуты атомарны

2. Нет повторяющихся групп

3. Определены первичные ключи

Результат после 1NF

Sessions:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| session\_id | movie\_title | genre | duration\_minutes | hall\_name | capacity | datetime | price |
| 1 | Аватар: Путь воды | Фантастика | 192 | Зал 1 | 150 | 2024-01-20 14:00 | 450.00 |
| 2 | Оппенгеймер | Драма | 180 | Зал 2 | 120 | 2024-01-20 16:30 | 600.00 |

Bookings:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| booking\_id | session\_id | customer\_name | email | phone | seats\_booked | status | order\_date |
| 1 | 1 | Иван Иванов | [ivan@mail.ru](https://mailto:ivan@mail.ru/) | +79161234567 | 3 | Подтверждено | 2024-01-19 |
| 2 | 1 | Петр Петров | [petr@mail.ru](https://mailto:petr@mail.ru/) | +79169876543 | 2 | Подтверждено | 2024-01-19 |

**2NF – Вторая нормальная форма**

Анализ частичных зависимостей:

1. В Sessions: movie\_title, genre, duration\_minutes зависят только от фильма

2. hall\_name, capacity зависят только от зала

3. В Bookings: customer\_name, email, phone зависят только от клиента

После 2NF – Второй нормальной формы

Movies:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| movie\_id | title | duration\_minutes | description |
| 1 | Аватар: Путь воды | 192 | Описание фильма... |
| 2 | Оппенгеймер | 180 | Описание фильма... |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Movie (PK) | Genre | Duration |
| Аватар | фантастика | 180 |
| Оппенгеймер | драма | 180 |

Type Halls

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| id\_typehall | hall\_name | type\_name | percentages | capacity |
| 1 | Красный зал | VIP | 10.00 | 100 |
| 2 | Синий зал | Стандарт | 0.00 | 150 |
| 3 | Зеленый зал | VIP | 10.00 | 120 |
| 4 | IMAX зал | IMAX | 15.00 | 200 |

Halls:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| hall\_id | hall\_name | id\_typehall | capacity |
| 1 | Красный зал | 1 | 100 |
| 2 | Синий зал | 2 | 150 |
| 3 | Зеленый зал | 1 | 120 |
| 4 | IMAX зал | 3 | 200 |

Customers:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| customer\_id | full\_name | email | phone |
| 1 | Иван Иванов | [ivan@mail.ru](https://mailto:ivan@mail.ru/) | +79161234567 |
| 2 | Петр Петров | [petr@mail.ru](https://mailto:petr@mail.ru/) | +79169876543 |

Sessions:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| session\_id | movie\_id | hall\_id | datetime | price |
| 1 | 1 | 1 | 2024-01-20 14:00 | 450.00 |
| 2 | 2 | 2 | 2024-01-20 16:30 | 600.00 |

Bookings:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| booking\_id | session\_id | customer\_id | seats\_booked | status | order\_date | total\_amount |
| 1 | 1 | 1 | 3 | Подтверждено | 2024-01-19 | 1350.00 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | Подтверждено | 2024-01-19 | 900.00 |

**3NF – Третья нормальная форма**

Анализ транзитивных зависимостей:

1. В Movies: genre зависит от movie\_id (транзитивная зависимость)

2. В Bookings: total\_amount зависит от seats\_booked и price (вычисляемое значение)

Данные после 3NF:

Genres:

|  |  |
| --- | --- |
| genre\_id | genre\_name |
| 1 | Фантастика |
| 2 | Драма |
| 3 | Комедия |

Movies:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| movie\_id | title | genre\_id | duration\_minutes | age\_rating | release\_year |
| 1 | Аватар: Путь воды | 1 | 192 | 12+ | 2022 |
| 2 | Оппенгеймер | 2 | 180 | 18+ | 2023 |

HallTypes:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| hall\_type\_id | type\_name | description |
| 1 | Стандарт | Стандартный кинозал |
| 2 | VIP | Зал повышенной комфортности |

Halls:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| hall\_id | hall\_name | hall\_type\_id | capacity | rows\_count | seats\_per\_row |
| 1 | Зал 1 | 1 | 150 | 15 | 10 |
| 2 | Зал 2 | 2 | 120 | 12 | 10 |

BookingStatuses:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| status\_id | status\_name | description |
| 1 | Подтверждено | Бронирование подтверждено |
| 2 | Отменено | Бронирование отменено |

Bookings:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| booking\_id | session\_id | customer\_id | seats\_booked | status\_id | order\_date |
| 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2024-01-19 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2024-01-19 |

**Преимущества после 3NF:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Аспект | До нормализации | После 3NF |
| Избыточность | Высокая | Минимальная |
| Целостность | Низкая | Высокая с ограничениями |
| Гибкость | Ограниченная | Высокая |
| Производительность | Средняя | Оптимизированная |

Устраненные проблемы:

1. Повторяющиеся данные - информация о фильмах, залах, клиентах хранится однократно

2. Аномалии обновления - изменение жанра в одном месте

3. Аномалии удаления - удаление брони не затрагивает данные о клиентах

4. Аномалии вставки - можно добавлять фильмы без сеансов

**Описание таблиц**

User

**Назначение**: Хранение информации о зарегистрированных пользователях системы.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| user\_id | INT | IDENTITY(1,1) | PRIMARY KEY |
| name | NVARCHAR(100) | NOT NULL |  |
| email | NVARCHAR(255) | UNIQUE | NOT NULL |
| phone | NVARCHAR(20) |  |  |

Movie

**Назначение**: Каталог фильмов, доступных для показа в кинотеатре.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| movie\_id | INT | IDENTITY(1,1) | PRIMARY KEY |
| title | NVARCHAR(255) | NOT NULL |  |
| genre | NVARCHAR(100) |  |  |
| duration\_minutes | INT |  |  |
| description | NTEXT |  |  |

Hall\_Type

**Назначение**: Справочник типов кинозалов с коэффициентами цены.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| type\_id | INT | IDENTITY(1,1) | PRIMARY KEY |
| type\_name | NVARCHAR(50) | NOT NULL |  |
| price\_multiplier | DECIMAL(3,2) | NOT NULL | DEFAULT 1.00 |
| description | NTEXT |  |  |

Cinema\_Hall

**Назначение**: Информация о физических кинозалах кинотеатра.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| hall\_id | INT | IDENTITY(1,1) | PRIMARY KEY |
| hall\_name | NVARCHAR(100) | NOT NULL |  |
| capacity | INT | NOT NULL |  |
| type\_id | INT |  |  |
| FOREIGN KEY | (type\_id) | REFERENCES | Hall\_Type(type\_id) |

Screening

**Назначение**: Расписание сеансов.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| screening\_id | INT | IDENTITY(1,1) | PRIMARY KEY |  |  |
| start\_time | DATETIME | NOT NULL |  |  |  |
| end\_time | DATETIME | NOT NULL |  |  |  |
| movie\_id | INT |  |  |  |  |
| hall\_id | INT |  |  |  |  |
| FOREIGN KEY | (movie\_id) | REFERENCES | Movie(movie\_id) | ON | DELETE CASCADE |
| FOREIGN KEY | (hall\_id) | REFERENCES | Cinema\_Hall(hall\_id) | ON |  |

Booking

**Назначение**: Информация о бронированиях пользователей.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| booking\_id | INT | IDENTITY(1,1) | PRIMARY KEY |  |
| order\_date | DATETIME | NOT NULL |  |  |
| total\_amount | DECIMAL(10,2) | NOT NULL |  |  |
| status | NVARCHAR(20) | CHECK(status IN ('pending', 'confirmed', 'cancelled')) | DEFAULT 'pending’ |  |
| user\_id | INT |  |  |  |
| FOREIGN KEY | (user\_id) | REFERENCES | User | ON DELETE CASCADE |

Ticket

**Назначение**: Детальная информация о билетах в рамках бронирования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ticket\_id | INT | IDENTITY(1,1) | PRIMARY KEY |
| seat\_number | NVARCHAR(10) | NOT NULL |  |
| price | DECIMAL(10,2) | NOT NULL |  |
| base\_price | DECIMAL(10,2) | NOT NULL |  |
| final\_price | DECIMAL(10,2) | NOT NULL |  |
| booking\_id | INT |  |  |
| screening\_id | INT |  |  |
| FOREIGN KEY | (booking\_id) | REFERENCES |  |
| Booking(booking\_id) | ON DELETE CASCADE |  |  |
| FOREIGN KEY | (screening\_id) | REFERENCES |  |
| Screening(screening\_id) | ON DELETE CASCADE |  |  |

Индексы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| INDEX | idx\_user\_email | ON | User |
| INDEX | idx\_screening\_time | ON | Screening(start\_time) |
| INDEX | idx\_booking\_date | ON | Booking(order\_date) |
| INDEX | idx\_ticket\_seat | ON | Ticket(seat\_number, screening\_id) |

Роли

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| role\_id | INT | IDENTITY(1,1) | PRIMARY KEY |
| role\_name | NVARCHAR(50) | NOT NUL | UNIQUE |
| description | NVARCHAR(200) |  |  |
| created\_date | DATETIME2 | DEFAULT | GETDATE() |

**Дополнительные функции:**

1. Валидация ввода данных

2. Проверка доступности мест

3. Автоматический расчет стоимости

4. Подтверждение бронирований

5. История бронирований

**Заключение**

Разработанная система представляет собой полнофункциональное решение для автоматизации процесса бронирования билетов в кинотеатр.