**Проектирование базы данных «Библиотека»**

**Голуб Владислав, Симионов Андрей, Вороницкая Полина БИВ233**

**Инфологическое проектирование**

**Определение предметной области**

Предметная область — это библиотека, в которой хранятся книги и осуществляется их выдача читателям. Пользователями базы данных являются сотрудники библиотеки, администраторы и читатели. Система должна хранить информацию о книгах, читателях, сотрудниках, фактах выдачи и возврата книг, а также о связанных сущностях — авторах, жанрах, произведениях и других.

**Сущности и их атрибуты**

**Книга**

• ISBN

• Название

• Год издания

• Количество копий

**Копия (Слабая сущность)**

• Номер копии

• Состояние

• Статус

**Издательство**

• Id\_Издательства

• Название

• Адрес

**Произведение**

• Id\_Произведения

• Название

• Год написания

• Язык оригинала

**Автор**

• Id\_Автора

• ФИО

• Годы жизни

• Страна

**Категория**

• Название

**Читатель**

• ФИО

• Адрес

• Телефон

• Дата регистрации

• Паспортные данные

**Стеллаж**

• Номер

• Зона

**Полка (слабая сущность)**

• Номер

**Сотрудник**

• ФИО

• Должность

• Телефон

• Email

• Паспортные данные

**Выдача**

• Id

• Дата выдачи

• Установленная дата возврата

• Фактическая дата возврата

**Связи между сущностями**

**Книга — копия (Имеет)**

• Связь: одна книга может иметь много копий.

• Тип связи: 1 ко многим

• Комментарий: Копия — слабая сущность, идентифицируется через связку (ISBN, Номер копии).

**Книга — Издательство (Издана)**

• Связь: каждую книгу издает одно издательство.

• Тип связи: многие к одному

**Книга — Произведение (Содержит)**

• Связь: в книге может быть несколько произведений, произведение может быть в разных книгах.

• Тип связи: многие ко многим

**Произведение — Автор (Написано)**

• Связь: одно произведение может быть написано несколькими авторами, и один автор может писать несколько произведений.

• Тип связи: многие ко многим

**Произведение — Категория (Относится к)**

• Связь: у произведения может быть несколько категорий, у каждой категории несколько произведений.

• Тип связи: многие ко многим

**Произведение — Категория (Является подкатегорий)**

• Связь: категория может быть подкатегорией другой категории

• Тип связи: многие к одному

**Копия — Полка (Находится)**

• Связь: каждая копия книги физически размещена на определённой полке.

• Тип связи: многие к одному

**Полка — Стеллаж (Расположена в)**

• Связь: каждая полка принадлежит одному стеллажу.

• Тип связи: многие к одному

• Комментарий: Полка — слабая сущность, идентифицируется по (Номер полки, Номер стеллажа)

**Читатель — Выдача (Кому выдано)**

• Связь: один читатель может иметь много выдач.

• Тип связи: 1 ко многим

**Копия — Выдача (Что выдано)**

• Связь: одна копия может быть выдана несколько раз.

• Тип связи: 1 ко многим

**Сотрудник — Выдача (Кем выдано)**

• Связь: один сотрудник оформляет много выдач.

• Тип связи: 1 ко многим

**ER-Диаграмма**

**Изображение выглядит как рисунок, диаграмма, зарисовка, Штриховая графика

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.**

*Рисунок 1. ER-диаграмма*

**Вывод**

Созданная инфологическая модель описывает основные сущности и связи, характерные для библиотеки, а также расширена дополнительными сущностями — авторами, героями и жанрами. Это позволяет хранить и отслеживать как библиографическую, так и литературную информацию, не привязываясь к способу реализации в СУБД.

**Логическое проектирование**

**Где схема БД? И финальной схемы нет. Вообще-то без схемы БД я схемы отношений не проверяю. Но сделаю для вас исключение.**

**Составление реляционных отношений**

Таблица 1. КНИГИ (Books)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Содержание поля** | **Имя поля** | **Тип, длина** | **Примечания** |
| Идентификатор книги | B\_ISBN | V(13) | первичный ключ |
| Название книги | B\_TITLE | V(100) | обязательное поле |
| Год издания | B\_YEAR | N(4) | обязательное поле |
| Идентификатор издательства | B\_PUBLISHER\_ID | N(10) – очень много (везде N(10) – много) | внешний ключ → Publishers(P\_ID) |

Таблица 2. КОПИИ КНИГ (Book\_Copies)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Содержание поля** | **Имя поля** | **Тип, длина** | **Примечания** |
| Идентификатор книги | BC\_ISBN | V(13) | внешний ключ → Books(B\_ISBN) |
| Номер копии | BC\_COPY\_NUMBER | N(10) | первичный ключ (в пределах ISBN) - поясните |
| Состояние копии | BC\_STATE | V(30) | обязательное поле |
| Текущий статус | BC\_STATUS | V(30) | обязательное поле (в наличии, выдана и т.д.) – вычислимое поле, зачем хранить? Как будете поддерживать актуальность? |
| Идентификатор стеллажа | BC\_SHELF\_ID | N(10) | внешний ключ → Shelves(S\_ID) |

Таблица 3. ИЗДАТЕЛЬСТВА (Publishers)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Содержание поля** | **Имя поля** | **Тип, длина** | **Примечания** |
| Идентификатор издательства | P\_ID | N(10) | первичный ключ |
| Название издательства | P\_NAME | V(100) | обязательное поле |
| Адрес издательства | P\_ADDRESS | V(200) | обязательное поле |

Таблица 4. ПРОИЗВЕДЕНИЯ (Works)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Содержание поля** | **Имя поля** | **Тип, длина** | **Примечания** |
| Идентификатор произведения | W\_ID | N(10) | первичный ключ |
| Название произведения | W\_TITLE | V(100) | обязательное поле |
| Год написания | W\_YEAR\_WRITTEN | N(4) | обязательное поле |
| Язык оригинала – справочник (ОКЯМ) | W\_LANGUAGE | V(50) | обязательное поле |
| форма |  |  | роман, повесть... |

Таблица 5. АВТОРЫ (Authors)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Содержание поля** | **Имя поля** | **Тип, длина** | **Примечания** |
| Идентификатор автора | A\_ID | N(10) | первичный ключ |
| ФИО автора – составное поле, нужна нормализация | A\_NAME | V(100) | обязательное поле |
| Годы жизни | A\_LIFESPAN | V(20) | обязательное поле |
| Страна происхождения – справочник (ОКСМ) | A\_COUNTRY | V(50) | обязательное поле |

Таблица 6. ПРОИЗВЕДЕНИЕ-АВТОР (Work\_Authors) [N:M]

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Содержание поля** | **Имя поля** | **Тип, длина** | **Примечания** | |
| Идентификатор произведения | WA\_WORK\_ID | N(10) | внешний ключ → Works(W\_ID) | **составной**  **первичный**  **ключ** |
| Идентификатор автора | WA\_AUTHOR\_ID | N(10) | внешний ключ → Authors(A\_ID) |

Таблица 7. КНИГА-ПРОИЗВЕДЕНИЕ (Book\_Works) [N:M]

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Содержание поля** | **Имя поля** | **Тип, длина** | **Примечания** | |
| Идентификатор книги | BW\_ISBN | V(13) | внешний ключ → Books(B\_ISBN) | **составной**  **первичный**  **ключ** |
| Идентификатор произведения | BW\_WORK\_ID | N(10) | внешний ключ → Works(W\_ID) |

Таблица 8. КАТЕГОРИИ (Categories)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Содержание поля** | **Имя поля** | **Тип, длина** | **Примечания** |
| Идентификатор категории | C\_ID | N(10) | первичный ключ |
| Название категории | C\_NAME | V(50) | обязательное поле |
| Родительская категория | C\_PARENT\_ID | N(10) | внешний ключ → Categories(C\_ID), может быть NULL |

Таблица 9. ПРОИЗВЕДЕНИЕ-КАТЕГОРИЯ (Work\_Categories) [N:M]

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Содержание поля** | **Имя поля** | **Тип, длина** | **Примечания** | |
| Идентификатор произведения | WC\_WORK\_ID | N(10) | внешний ключ → Works(W\_ID) | **составной**  **первичный**  **ключ** |
| Идентификатор категории | WC\_CATEGORY\_ID | N(10) | внешний ключ → Categories(C\_ID) |

Таблица 10. ЧИТАТЕЛИ (Readers)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Содержание поля** | **Имя поля** | **Тип, длина** | **Примечания** |
| Идентификатор читателя | R\_ID | N(10) | первичный ключ |
| ФИО читателя | R\_NAME | V(100) | обязательное поле |
| Адрес читателя | R\_ADDRESS | V(200) | обязательное поле |
| Телефон читателя | R\_PHONE | V(30) | обязательное поле |
| Дата регистрации | R\_REG\_DATE | D | обязательное поле |
| Паспортные данные | R\_PASSPORT | V(20) С(10) | обязательное уникальное? поле |

Таблица 11. СОТРУДНИКИ (Staff)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Содержание поля** | **Имя поля** | **Тип, длина** | **Примечания** |
| Идентификатор сотрудника | S\_ID | N(10) | первичный ключ |
| ФИО сотрудника | S\_NAME | V(100) | обязательное поле |
| Должность – справочник | S\_POSITION | V(50) | обязательное поле |
| Телефон | S\_PHONE | V(30) | обязательное поле |
| Электронная почта | S\_EMAIL | V(50) | обязательное уникальное поле |
| Паспортные данные | S\_PASSPORT | V(20) | обязательное уникальное поле |

Таблица 12. СТЕЛЛАЖИ (Shelves)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Содержание поля** | **Имя поля** | **Тип, длина** | **Примечания** |
| Идентификатор стеллажа | SH\_ID | N(10) | первичный ключ |
| Номер стеллажа – чем номер отличается от идентификатора? | SH\_NUMBER | N(10) | обязательное поле |
| Зона хранения – справочник | SH\_ZONE | V(20) | обязательное поле |

Таблица 13. ПОЛКИ (Shelves\_Positions)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Содержание поля** | **Имя поля** | **Тип, длина** | **Примечания** |
| Идентификатор полки | SP\_ID | N(10) | первичный ключ |
| Номер полки | SP\_SHELF\_NUMBER | N(10) 1010 полок! | обязательное поле |
| Идентификатор стеллажа | SP\_SHELF\_ID | N(10) | внешний ключ → Shelves(SH\_ID) |

Таблица 14. ВЫДАЧА (Loans)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Содержание поля** | **Имя поля** | **Тип, длина** | **Примечания** |
| Идентификатор выдачи | L\_ID | N(10) | первичный ключ |
| Идентификатор читателя | L\_READER\_ID | N(10) | внешний ключ → Readers(R\_ID) |
| Идентификатор сотрудника | L\_STAFF\_ID | N(10) | внешний ключ → Staff(S\_ID) |
| Идентификатор книги | L\_COPY\_ISBN | V(13) | внешний ключ → Book\_Copies(BC\_ISBN) |
| Номер копии – зачем здесь номер книги, если есть номер копии? А если они не соответствуют друг другу? | L\_COPY\_NUMBER | N(10) | внешний ключ → Book\_Copies(BC\_COPY\_NUMBER) |
| Дата выдачи | L\_LOAN\_DATE | D | обязательное поле |
| Дата возврата | L\_DUE\_DATE | D | обязательное поле |
| Фактическая дата возврата | L\_RETURN\_DATE | D | обязательное поле – то есть взял и сразу вернул??? |

Для всех внешних ключей укажите, являются ли они обязательными.

**Определение дополнительных ограничений целостности**

1. Для сущности Book\_Copies, каждая копия книги должна иметь уникальную пару (BC\_ISBN, BC\_COPY\_NUMBER). – тогда в Выдачах д.б. составной ВК на эту пару, а не два отдельных ВК на разные таблицы.
2. В таблице Loans, поля L\_DUE\_DATE и L\_RETURN\_DATE не может быть меньше L\_LOAN\_DATE.
3. В таблице Readers, R\_PASSPORT должен быть уникальным и не NULL.
4. В таблице Shelves\_Positions, каждая полка должна быть уникально идентифицирована в рамках одного стеллажа.
5. В таблице Loans, если L\_RETURN\_DATE – NULL – а написано обязательное поле, то книга считается выданной.
6. В таблице Staff, S\_PASSPORT должен быть уникальным, а S\_EMAIL — валидным (например, с использованием шаблона через CHECK).

**Описание групп пользователей и прав доступа**

Таблица 15. Права доступа

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Таблицы** | **Администратор** | **Библиотекарь** | **Читатель** |
| Книги | SUID | SI | S |
| Авторы | SUID | SI | S |
| Произведения | SUID | SI | S |
| Выдачи | SUID | SUI | S |
| Сотрудники | SUID | - | - |
| Категории | SUID | SI | S |
| Стеллажи | SUID | SUI | - |
| Полки | SUID | SUI | - |
| Читатели | SUID | SUI | - |
| Издательства | SUID | SI | S |
| Копии книг | SUID | SUI | - |

Это очень плохо, когда в БД есть кто-то, кто имеет все права и может делать в системе все.

Каждый пользователь должен иметь только те права, которые ему необходимы для выполнения его должностных обязанностей или обеспечивают его интересы как внешнего пользователя (клиенты, например).