

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)**  
**Кафедра МО ЭВМ**

**ОТЧЕТ**  
**по лабораторной работе №1**  
**по дисциплине «Базы данных»**  
**Тема: Проектирование ER модели и структуры БД по текстовому**  
**описанию предметной области**

Студент гр. 1303

\_\_\_\_\_

Смирнов Д.Ю.

Преподаватель

\_\_\_\_\_

Заславский М.М.

Санкт-Петербург

2023

### **Цель работы.**

Научиться проектировать ER модель и структуры БД по текстовому описанию предметной области.

### **Задание.**

#### **Вариант 19**

Пусть требуется создать программную систему, предназначенную для работников технического архива предприятия. Технический архив содержит стеллажи, полки и ячейки, в которых хранится документация. Ячейка архива может быть пустой или хранить все экземпляры одного документа. Каждый экземпляр документации имеет инвентарный номер и название. В базе данных должна храниться следующая информация о каждом документе архива: номер стеллажа, номер полки, номер ячейки, где хранится документ, название документа и название темы, к которой он относится, его инвентарный номер, количество экземпляров документа, содержащихся в ячейке, дата поступления документа в архив. Документ может быть востребован абонентом архива. Абонент характеризуется фамилией, именем, отчеством, номером и телефоном отдела, где он работает. Работники архива, выдавая документ, должны зафиксировать, когда и кому он был выдан. Архив может пополняться документами, как новыми, так и копиями уже имеющихся в архиве. Экземпляр документа может быть утрачен. Возможна закупка новых стеллажей и списание старых. Документ может поменять место хранения и инвентарный номер. Возможно и изменение сведений об абонентах. Абонент может поменять фамилию, перейти в другой отдел, уволится с предприятия. Возможно изменение номеров телефонов отделов.

### **Выполнение работы.**

Составлена ER-модель рисунок 1.

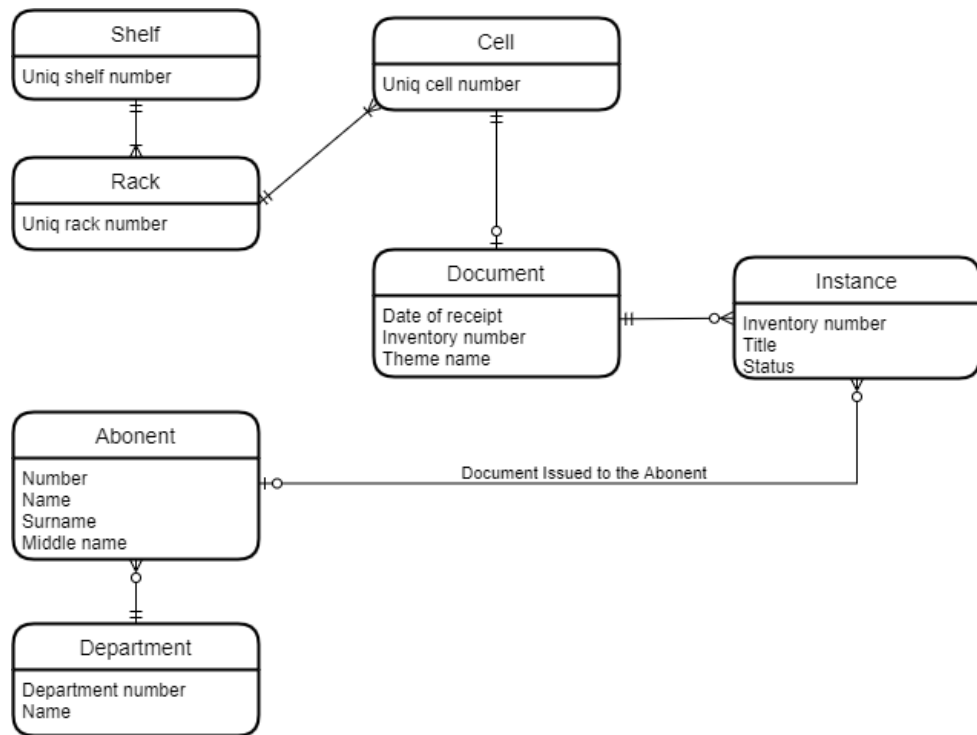


Рисунок 1 - ER-модель

### Обоснование связей

У каждого стеллажа обязательно есть хотя бы одна полка, у каждой полки только один стеллаж.

У каждой полки есть хотя бы одна ячейка, у каждой ячейки есть только одна полка.

За каждым документом закреплена только одна ячейка, за каждой ячейкой может быть закреплён только один документ.

Экземпляр относится только к одному документу, документ может иметь несколько экземпляров либо вообще не иметь их.

Абонент работает только в одном отделе, в каждом отделе может работать несколько абонентов, а может и нет.

Абонент может востребовать несколько экземпляров документов либо вообще ни одного, у каждого экземпляра может быть один абонент.

### Составление реляционной модели

1. Степень бинарной связи равна 1:n и класс принадлежности n-связной сущности – обязательный, тогда

- Требуется 2 отношения

- Ключ односвязной сущности добавляется как атрибут в сущность n-связности.

Так связаны следующие сущности: Shelf и Rack, Rack и Cell, Instance и Document, Abonent и Department.

2. Степень бинарной связи равна 1:n и класс принадлежности n-связной сущности – необязательный, тогда

- Требуется 3 отношения (по одному для каждой сущности и одно отношение связи)
- Ключами объектных отношений являются ключи соответствующих сущностей
- Связное отношение содержит ключи объектных отношений в качестве своих атрибутов

Так связаны сущности Instance и Abonent.

3. Степень бинарной связи равна 1:1 и класс принадлежности одной из сущностей является необязательным, тогда

- Требуется 2 отношения
- Ключ обязательной добавляется, как атрибут в необязательную сущность.

В результате получена модель, представленная на рисунке 2.

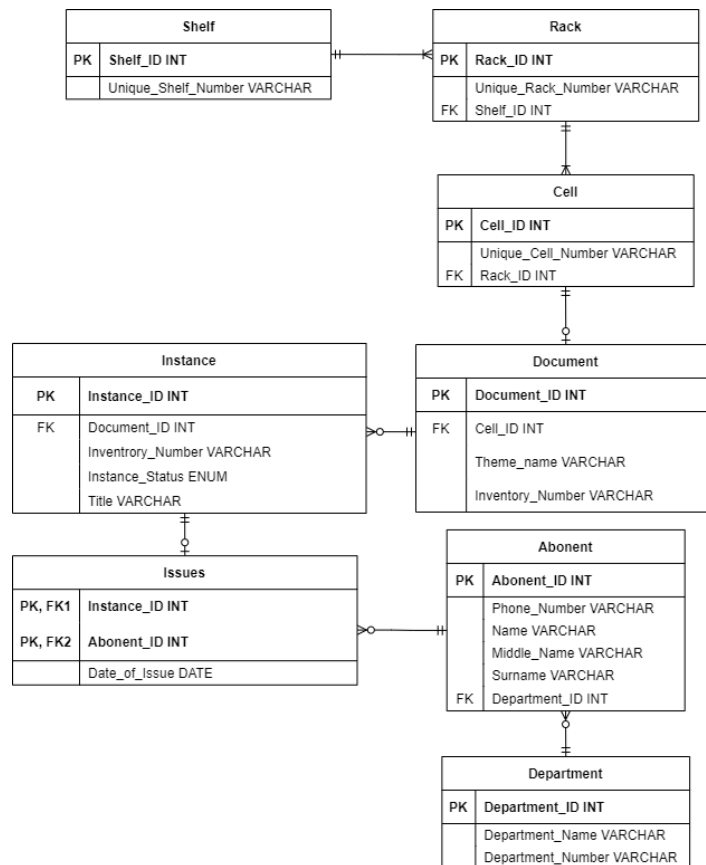


Рисунок 2 - Структура БД

Докажем, что реляционная модель соответствует НФБК:

- Отношение *Shelf* имеет перечисленные нетривиальные неприводимые слева функциональные зависимости:  
 $Shelf\_ID \rightarrow Unique\_Shelf\_Number$   
 $Unique\_Shelf\_Number \rightarrow Shelf\_ID$   
 $Shelf\_ID$  – первичный ключ,  $Unique\_Shelf\_Number$  – потенциальный.
- Отношение *Rack* имеет перечисленные нетривиальные неприводимые слева функциональные зависимости:  
 $Rack\_ID \rightarrow Unique\_Rack\_Number, Shelf\_ID$   
 $Unique\_Rack\_Number \rightarrow Rack\_ID, Shelf\_ID$   
 $Rack\_ID$  – первичный ключ,  $Unique\_Rack\_Number$  – потенциальный.

- Отношение *Cell* имеет нетривиальную неприводимую слева функциональную зависимость:

$Cell\_ID \rightarrow Rack\_ID, Unique\_Cell\_Number$

$Unique\_Cell\_Number \rightarrow Cell\_ID, Unique\_Cell\_Number$

$Cell\_ID$  – первичный ключ,  $Unique\_Cell\_Number$  – потенциальный.

- Отношение *Document* имеет перечисленные нетривиальные неприводимые слева функциональные зависимости:

$Document\_ID \rightarrow Cell\_ID, Theme\_Name, Inventory\_Number$

$Cell\_ID \rightarrow Document\_ID, Theme\_Name, Inventory\_Number$

$Inventory\_Number \rightarrow Document\_ID, Cell\_ID, Theme\_Name$

$Document\_ID$  является первичным ключом,  $Cell\_ID$  и  $Inventory\_Number$  – потенциальными ключами.

- Отношение *Instance* имеет перечисленные нетривиальные неприводимые слева функциональные зависимости:

$Instance\_ID \rightarrow Document\_ID, Inventory\_Number, Instance\_Status, Title$

$Inventory\_Number \rightarrow Instance\_ID, Document\_ID, Instance\_Status, Title$

$Instance\_ID$  является первичным ключом,  $Inventory\_Number$  – потенциальным ключом.

- Отношение *Abonent* имеет перечисленные нетривиальные неприводимые слева функциональные зависимости:

$Abonent\_ID \rightarrow Phone\_Number, Name, Middle\_Name, Surname, Department\_ID$

$Phone\_Number \rightarrow Abonent\_ID, Name, Middle\_Name, Surname, Department\_ID$

$Abonent\_ID$  является первичным ключом,  $Phone\_Number$  – потенциальным ключом.

- Отношение *Department* имеет перечисленные нетривиальные неприводимые слева функциональные зависимости:

Department\_ID → Department\_Name, Department\_Number

Department\_Name → Department\_ID, Department\_Number

Department\_Number → Department\_ID, Department\_Name

Department\_ID является первичным ключом,

Department\_Name и Department\_Number – потенциальными ключами.

- Отношение *Issues* имеет перечисленные нетривиальные неприводимые слева функциональные зависимости:

Instance\_ID, Abonent\_ID → Date\_Of\_Issue

Instance\_ID и Abonent\_ID – первичные ключи.

**Вывод.**

В ходе выполнения работы получен опыт проектирования ER модели и структуры БД по текстовому описанию предметной области.



## **ПРИЛОЖЕНИЕ А**

Ссылка на Pull Request: <https://github.com/moevm/sql-2023-1303/pull/8>