

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»

## **Отчет**

по лабораторной работе №2 «Анализ данных. Построение инфологической модели  
базы данных»

по дисциплине «Проектирование и реализация баз данных»

Автор: Белов Александр

Факультет: ИКТ

Группа: К3139

Преподаватель: Говорова М.М.

**ИТМО**

Санкт-Петербург 2023

## Оглавление

Оглавление .....	2
Цель работы.....	3
Практическое задание .....	3
Вариант 3. БД «Библиотека» .....	3
Выполнение .....	5
Состав реквизитов сущностей.....	5
Нотация Чена-Кириллова.....	6
Нотация IDEF1X .....	6
Описание атрибутов сущностей и ограничений на данные .....	7
Вывод .....	17

## **Цель работы**

Овладеть практическими навыками проведения анализа данных системы и построения инфологической модели данных БД методом «сущность-связь».

## **Практическое задание**

1. Проанализировать предметную область согласно варианту задания.
2. Выполнить инфологическое моделирование базы данных по заданной предметной области с использованием метода ER диаграмм («сущность-связь») в комбинированной нотации Питера-Чена.
3. Реализовать разработанную ИЛМ в нотации IDEF1X.

## **Вариант 3. БД «Библиотека»**

Описание предметной области:

Каждая книга может храниться в нескольких экземплярах. Для каждого экземпляра известно место его хранения (комната, стеллаж, полка). Читателю не может быть выдано более 3-х книг одновременно. Книги выдаются читателям на срок не более 10 дней. В случае просрочки читателю назначается денежный штраф.

Все издания, поступающие в библиотеку ставятся на библиотечный учет, согласно существующим требованиям. Необходимо хранить информацию, кто из сотрудников поставил экземпляр на учет.

Книги принимаются к учету на основании первичных учетных документов (накладной от поставщика, акта о приеме документов). Если документы поступают на безвозмездной основе (в результате передачи обязательных экземпляров и т. п.), оформляется акт о приеме документов. Документы, поступающие от читателей взамен утерянных и признанные равноценными утраченным, оформляются актом о приеме документов взамен утерянных.

Выбытие документов из библиотеки отражается в учете в связи с физической утратой либо утратой потребительских свойств (по причине ветхости, дефектности, устарелости по содержанию, непрофильности). Непрофильность издания определяется на основании профиля комплектования фонда или иного документа, утверждаемого руководителем библиотеки. При выбытии документов из библиотеки оформляется акт о списании исключенных объектов библиотечного фонда (далее – акт о списании), к которому прилагается список исключаемых объектов библиотечного фонда. В акте о списании отражаются сведения

о количестве и общей стоимости исключаемых документов, а также причина списания и направление изданий после выбытия с учета. В прилагаемом к акту списке указываются:

- регистрационный номер и шифр хранения издания;
- краткое библиографическое описание;
- стоимость, зафиксированная в регистре индивидуального учета издания;
- коэффициент переоценки, стоимость после переоценки;
- общая стоимость исключаемых документов.

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений: · Автор (фамилия и имя (инициалы) или псевдоним автора издания). · Название (заглавие) издания. · Номер тома (части, книги, выпуска). · Составитель (фамилия и имена (инициалы) каждого из составителей издания). · Язык, с которого выполнен перевод издания. · Вид издания (сборник, справочник, монография ...). · Область знания. · Переводчик (фамилия и инициалы переводчика). · Место издания (город). · Издательство (название издательства). · Год выпуска издания. · Библиотечный шифр (например, ББК 32.973). · Номер (инвентарный номер) экземпляра. · Номер комнаты (помещения для хранения экземпляров). · Номер стеллажа в комнате. · Номер полки на стеллаже. · Цена конкретного экземпляра. · Дата изъятия экземпляра с установленного места. · Номер читательского билета (формуляра). · Фамилия читателя. · Имя читателя. · Отчество читателя. · Паспортные данные. Адрес читателя (фактический). Телефон читателя. Электронная почта читателя.

Дополнить исходные данные информацией о читательском абонементе (выдаче книг).

## Выполнение

Название создаваемой БД – «Библиотека» («Library»)

### Состав реквизитов сущностей

- act\_entry (act\_entry\_id, date, employee\_id, position\_id)
- act\_entry\_content (id, act\_entry\_id, amount, count, publication\_id)
- act\_entry\_instead (act\_entry\_instead\_id, date, employee\_id, old\_copy\_id, position\_id, publication\_id, reader\_id)
- authors (author\_id, full\_name)
- authors\_compositions (author\_id, composition\_id)
- cities (city\_id, title)
- compilers (compiler\_id, full\_name)
- compilers\_publications (compiler\_id, publication\_id)
- compositions (composition\_id, description, language\_id, title, volume)
- contragent (contragent\_id, title)
- copies (copy\_id, act\_entry\_id, act\_entry\_instead\_id, receipt\_invoice\_id, cipher)
- copies\_interactions (interaction\_id, date, act\_entry\_id, act\_entry\_instead\_id, copy\_id, lease\_id, off\_id, place\_id, receipt\_invoice\_id)
- copies\_off\_content (id, copy\_id, destination\_id, off\_id, reason\_id)
- copies\_offs (off\_id, employee\_id, date, position\_id)
- destinations (destination\_id, title)
- employees (employee\_id, person\_id)
- fields\_of\_knowledge (fok\_id, title)
- fields\_of\_knowledge\_compositions (composition\_id, fok\_id, is\_primary)
- genres (genre\_id, title)
- genres\_compositions (composition\_id, genre\_id, is\_primary)
- language (language\_id, title)
- leasing (lease\_id, copy\_id, fine, reader\_id, return\_fact\_date, return\_plan\_date, start\_date)
- off\_reasons (reason\_id, title)
- papers (paper\_id, person\_id, issue\_date, issuer, number, series)
- persons (person\_id, address, email, full\_name, phone)

- places (place\_id, cipher)
- positions (position\_id, title)
- positions\_employees (employee\_id, position\_id, date\_start, date\_end)
- publications (publication\_id, composition\_id, language\_id, publisher\_id, year)
- publishers (publisher\_id, city\_id, title)
- readers (reader\_id, person\_id, ticket\_number)
- receipt\_invoice (receipt\_invoice\_id, contragent\_id, employee\_id, position\_id)
- receipt\_invoice\_content (id, amount, count, publication\_id, receipt\_invoice\_id)
- translators (translator\_id, full\_name)
- translators\_publications (publication\_id, translator\_id)

### Нотация Чена-Кириллова

Схема инфологической модели в нотации Питера Чена представлена на рисунке 1, а также в прилагаемом файле Chen.PNG.

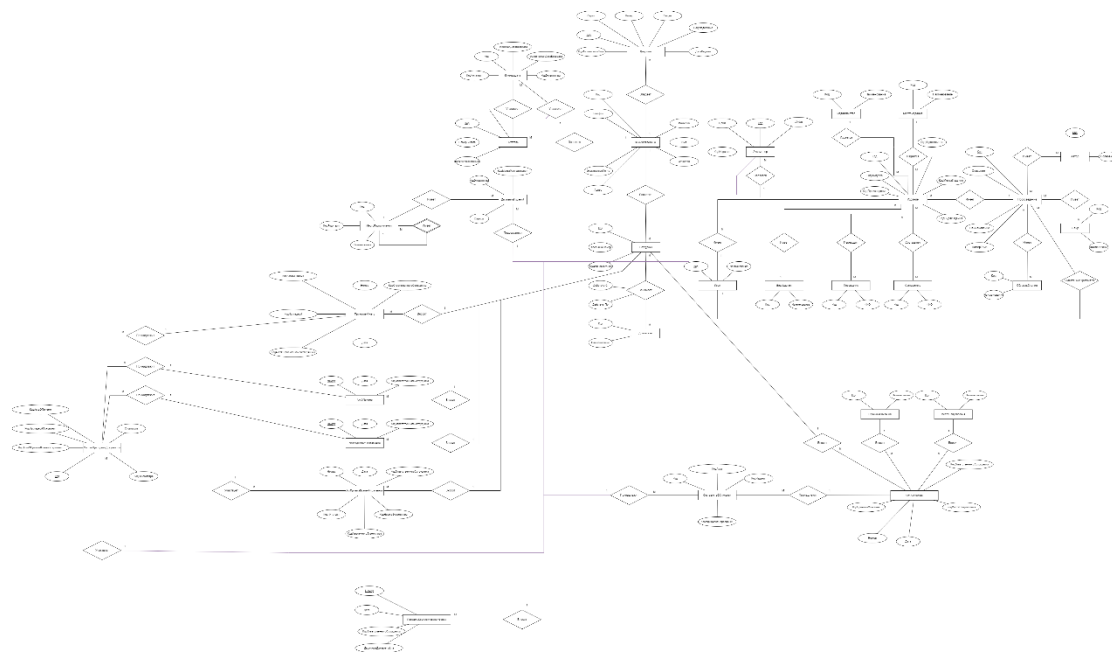


Рисунок 1 – Инфологическая модель в нотации Чена-Кириллова

### Нотация IDEF1X

Схема инфологической модели в нотации IDEF1X представлена на рисунке 2, а также в прилагаемых файлах IDEF1X.PNG и Library.erwin.

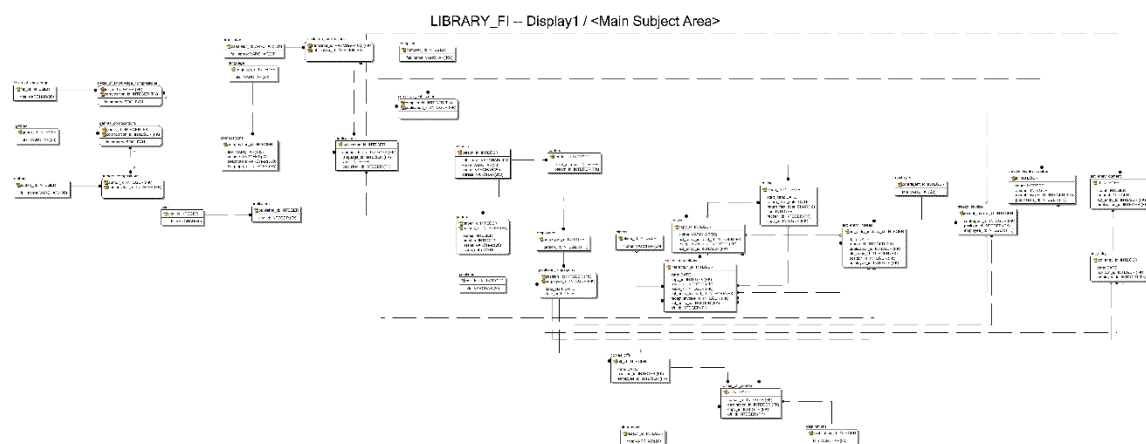


Рисунок 2 – Инфологическая модель в нотации IDEF1X

### Описание атрибутов сущностей и ограничений на данные

Наименование атрибута	Тип	Первичный ключ		Внешний ключ	Обязательность	Ограничения целостности
		Собственный атрибут	Внешний ключ			
act_entry_id						
act_entry_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
date	DATE				+	
employee_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности employee
position_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности position
act_entry_content						
id	INTEGER		+		+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
act_entry_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности act_entry_id
amount	FLOAT				+	Значение больше 0
count	INTEGER				+	Значение больше 0
publication_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности publication

Наименование атрибута	Тип	Первичный ключ		Внешний ключ	Обязательность	Ограничения целостности
		Собственный атрибут	Внешний ключ			
act_entry_instead						
act_entry_instead_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
date	DATE				+	
employee_id	INTEGER				+	Значение соответствует первичному ключу сущности employee
old_copy_id	INTEGER				+	Значение соответствует первичному ключу сущности copies
position_id	INTEGER				+	Значение соответствует первичному ключу сущности position
reader_id	INTEGER				+	Значение соответствует первичному ключу сущности readers
authors						
id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
full_name	VARCHAR (100)				+	
authors_compositions						
author_id	INTEGER		+		+	Значение соответствует первичному ключу сущности authors
composition_id	INTEGER		+		+	Значение соответствует первичному ключу сущности compositions
cities						
city_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
title	VARCHAR (20)				+	



Наименование атрибута	Тип	Первичный ключ		Внешний ключ	Обязательность	Ограничения целостности
		Собственный атрибут	Внешний ключ			
compilers						
compiler_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
title	VAR-CHAR (100)				+	
compilers_publications						
compiler_id	INTEGER		+		+	Значение соответствует первичному ключу сущности compilers
publication_id	INTEGER		+		+	Значение соответствует первичному ключу сущности publications
compositions						
composition_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
description	VAR-CHAR (500)					
language_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности languages
title	VAR-CHAR (100)				+	
volume	VAR-CHAR (20)				+	
contragent						
contragent_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
title	VAR-CHAR (20)				+	
copies						

Наименование атрибута	Тип	Первичный ключ		Внешний ключ	Обязательность	Ограничения целостности
		Собственный атрибут	Внешний ключ			
copy_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
act_entry_id	INTEGER			+		Значение соответствует первичному ключу сущности act_entry
act_entry_instead	INTEGER			+		Значение соответствует первичному ключу сущности act_entry_instead
receipt_invoice_id	INTEGER			+		Значение соответствует первичному ключу сущности receipt_invoice
cipher	VAR-CHAR (20)				+	Уникален
copies_interactions						
interaction_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
date	DATE				+	
copy_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности copies
act_entry_id	INTEGER			+		Значение соответствует первичному ключу сущности act_entry
act_entry_instead	INTEGER			+		Значение соответствует первичному ключу сущности act_entry_instead
receipt_invoice_id	INTEGER			+		Значение соответствует первичному ключу сущности receipt_invoice
lease_id	INTEGER			+		Значение соответствует первичному ключу сущности leasing
off_id	INTEGER			+		Значение соответствует первичному ключу сущности copies_offs
place_id	INTEGER			+		Значение соответствует первичному ключу сущности places

Наименование атрибута	Тип	Первичный ключ		Внешний ключ	Обязательность	Ограничения целостности
		Собственный атрибут	Внешний ключ			
copies_off_content						
id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
off_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности copies_offs
copy_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности copies
destination_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности destinations
reason_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности off_reasons
copies_offs						
off_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
date	DATE				+	
employee_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности employees
position_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности positions
destinations						
destination_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
title	VARCHAR (20)				+	
employees						
employee_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения

Наименование атрибута	Тип	Первичный ключ		Внешний ключ	Обязательность	Ограничения целостности
		Собственный атрибут	Внешний ключ			
person_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности persons
fields_of_knowledge						
fok_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
title	VARCHAR (20)				+	
fields_of_knowledge_compositions						
composition_id	INTEGER		+		+	Значение соответствует первичному ключу сущности compositions
fok_id	INTEGER		+		+	Значение соответствует первичному ключу сущности Fields_of_knowledge
is_primary	BOOLEAN				+	
genres						
genre_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
title	VARCHAR (20)				+	
genres_compositions						
composition_id	INTEGER		+		+	Значение соответствует первичному ключу сущности compositions
genre_id	INTEGER		+		+	Значение соответствует первичному ключу сущности Genres
is_primary	BOOLEAN				+	
language						
Language_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения

Наименование атрибута	Тип	Первичный ключ		Внешний ключ	Обязательность	Ограничения целостности
		Собственный атрибут	Внешний ключ			
Title	VAR-CHAR (20)				+	
Leasing						
Lease_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
Copy_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности copies
Reader_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности readers
Start_date	DATE				+	Значение меньше, чем return_plan_date
Return_plan_date	DATE				+	Значение меньше или равно, чем return_fact_date
Return_fact_date	DATE				+	Значение больше или равно, чем return_plan_date
Fine	FLOAT					Значение больше 0
Off_reasons						
Reason_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
Title	VAR-CHAR (20)				+	
Papers						
Paper_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
Person_id	INTEGER		+		+	Значение соответствует первичному ключу сущности persons
Number	INTEGER				+	
Series	INTEGER				+	

Наименование атрибута	Тип	Первичный ключ		Внешний ключ	Обязательность	Ограничения целостности
		Собственный атрибут	Внешний ключ			
Issuer	VAR-CHAR (100)				+	
Issue_date	DATE				+	
Persons						
Person_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
Full_name	VAR-CHAR (100)				+	
Phone	VAR-CHAR (20)				+	
Email	VAR-CHAR (30)					
Address	VAR-CHAR (200)				+	
Places						
Place_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
Cipher	VAR-CHAR (20)				+	
Positions						
Position_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
Title	VAR-CHAR (20)				+	
Positions_employees						
Employee_id	INTEGER		+		+	Значение соответствует первичному ключу сущности employees

Наименование атрибута	Тип	Первичный ключ		Внешний ключ	Обязательность	Ограничения целостности
		Собственный атрибут	Внешний ключ			
Position_id	INTEGER		+		+	Значение соответствует первичному ключу сущности persons
Date_start	DATE				+	Значение меньше, чем date_end
Date_end	DATE				+	Значение больше, чем date_start
Publications						
Publication_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
Composition_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности compositions
Language_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности language
Publisher_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности publishers
Year	INTEGER				+	
Publishers						
Publisher_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
City_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности cities
Title	VARCHAR (50)				+	
Readers						
Reader_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
Person_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности persons
Ticket_number	INTEGER				+	Уникален

Наименование атрибута	Тип	Первичный ключ		Внешний ключ	Обязательность	Ограничения целостности
		Собственный атрибут	Внешний ключ			
Receipt_invoice						
Receipt_invoice_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
Contragent_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности contragents
Employee_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности employees
Position_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности positions
Receipt_invoice_content						
Id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
Publication_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности publications
Receipt_invoice_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности receipt_invoice
Amount	FLOAT				+	Значение больше 0
Count	FLOAT				+	Значение больше 0
Translators						
Translator_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
Full_name	VAR-CHAR (100)				+	
Translators_publications						
Publication_id	INTEGER		+		+	Значение соответствует первичному ключу сущности publications
Translator_id	INTEGER		+		+	Значение соответствует первичному ключу сущности translators



## **Вывод**

В данной лабораторной работе была проанализирована предметная область – деятельность библиотеки. На основании сведений, полученных при анализе, а также с опорой на минимальный набор сведений, который должен храниться в разрабатываемой БД, была построена инфологическая модель в двух нотациях: Чена-Кириллова и IDEF1X. Для построения нотации Чена-Кириллова был использован инструмент Draw.io, а для IDEF1X – программный комплекс AllFusion ERwin Data Modeler.