

Отчет по лабораторной работе № 2

АНАЛИЗ ДАННЫХ. ПОСТРОЕНИЕ ИНФОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДАННЫХ БД

Дисциплина: Проектирование и реализация баз данных

Выполнил: Кудрин Максим Витальевич

Группа: K3330

Преподаватель: Говорова Марина Михайловна

Оглавление

Цель работы.....	
Практическое задание.....	
Индивидуальное задание.....	
Выполнение.....	

Цель работы

Овладение 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 - Кириллова (задание 1.1 варианта)
3. Реализовать разработанную ИЛМ в нотации IDEF1X

Индивидуальное задание

Вариант 6. БД «Пассажир»

Описание предметной области: Информационная система служит для продажи железнодорожных билетов. Билеты могут продаваться на текущие сутки или предварительно (не более чем за 45 суток). Цена билета при предварительной продаже снижается на 5%. Билет может быть приобретен в кассе или онлайн. Если билет приобретен в кассе, необходимо знать, в какой. Для каждой кассы известны номер и адрес. Кассы могут располагаться в различных населенных пунктах.

Поезда курсируют по расписанию, но могут назначаться дополнительные поезда на заданный период или определенные даты.

По всем промежуточным остановкам на маршруте известны название, тип населенного пункта, время прибытия, отправления, время стоянки.

Необходимо учитывать, что местом посадки и высадки пассажира могут быть промежуточные пункты по маршруту.

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений: Номер поезда. Название поезда. Тип поезда. Пункт назначения. Пункт назначения для проданного билета. Номер вагона. Тип вагона. Количество мест в вагоне. Цена билета. Дата отправления. Дата прибытия. Дата прибытия для пункта назначения проданного билета. Время отправления. Номер вагона в поезде. Номер билета. Место. Тип места. Фамилия пассажира. Имя пассажира. Отчество пассажира. Паспортные данные.

Выполнение

В ходе выполнения данной лабораторной работы была спроектирована база данных “Пассажир” для функционирования сервиса по покупке ж/д билетов.

Были выделены следующие сущности:

1. билет(номер, ID пассажира, дата покупки билета, ID места, пункт отправления, пункт назначения, номер кассы, номер рейса, номер вагона, дата отправления, дата и время прибытия, итоговая цена)
2. касса(номер кассы, населенный пункт, улица, дом)
3. рейс(номер рейса, номер расписания, дата отправления, фактическая дата и время отправления, фактическая дата и время прибытия, название поезда, тип поезда)
4. вагон(ID вагона, номер рейса, номер вагона в поезде, ID типа вагона)
5. тип вагона(код типа вагона, количество мест в вагоне, производитель, тип вагона, код стоимости)
6. стоимость места в вагоне(код стоимости, стоимость, с, по, тип места)
7. место(ID места, ID вагона, номер места, статус места)
8. расписание(номер расписания, дни отправления, запись расписания: старт, запись расписания: финиш)
9. дополнительные периоды(ID периода, номер маршрута, с, по)
10. запись расписания(ID записи, номер расписания, номер станции, номер станции в маршруте, сутки прибытия, время прибытия, время отбытия, длительность стоянки)
11. станция(номер, название, тип населенного пункта)
12. пассажир(ID пассажира, фамилия, имя, отчество, серия, номер, кем выдан, когда выдан, код подразделения)

Была составлена модель базы данных в нотации Чена-Кириллова (см. рис. 1) и в нотации IDEF1X (см. рис. 2); а также заполнена таблица с описанием атрибутов сущностей и ограничений на данные (см. таблица 1).

Рис. 2 – Модель базы данных в нотации IDEF1X

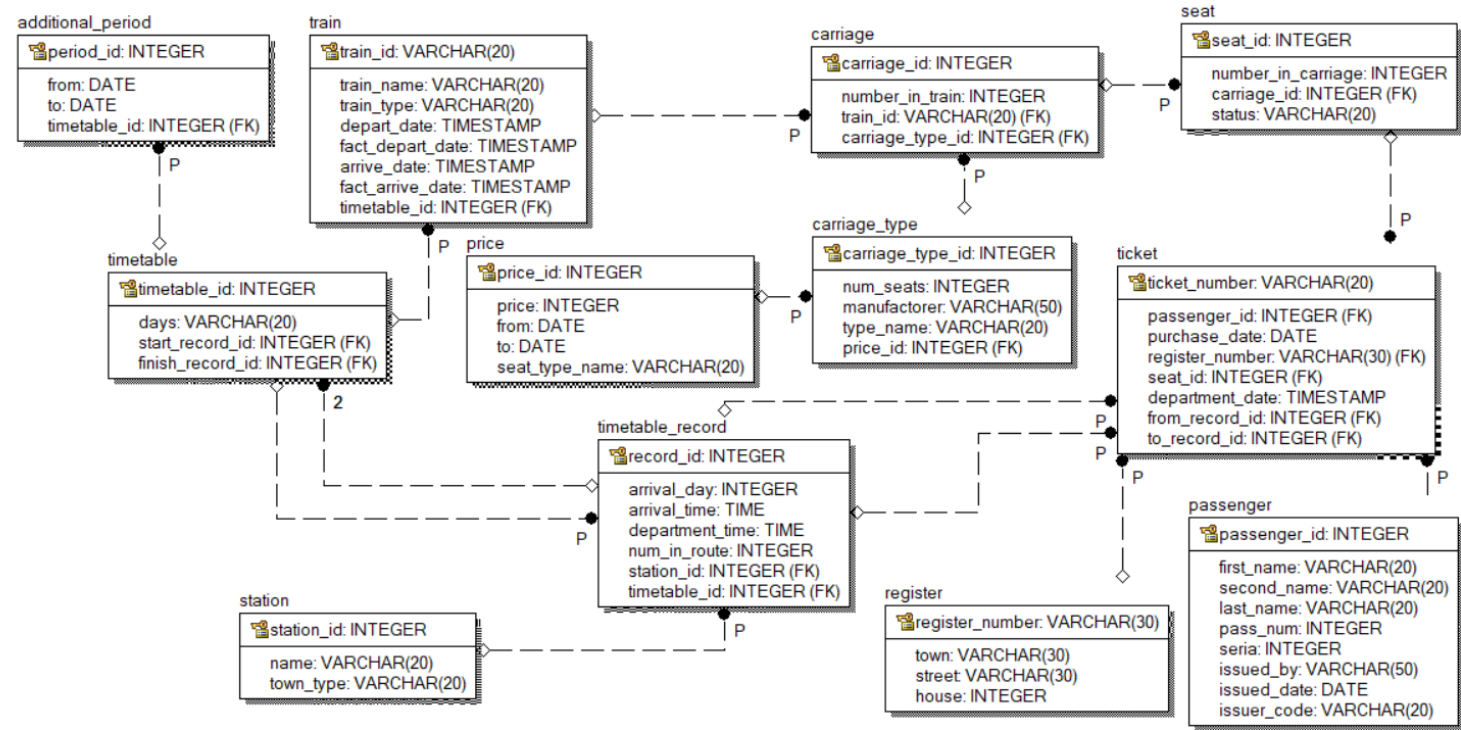


Таблица 1 – Описание атрибутов сущностей и ограничений целостности

Наименование атрибута	Тип	Первичный ключ		Внешний ключ	Обязательность	Ограничения целостности
		Собственный атрибут	Внешний ключ			
Билет						
Номер билета	VARCHAR (20)	+			+	
ID пассажира	INTEGER			+	+	Соответствует первичному ключу пассажира
Дата покупки	DATE				+	
Номер кассы	VARCHAR (30)			+	-	Соответствует первичному ключу кассы
Номер места	INTEGER			+	+	Не должно быть пересекающихся билетов, соответствует первичному ключу места
Пункт отправления	INTEGER			+	+	Соответствует первичному ключу записи расписания

Пункт отправления	INTEGER			+	+	Соответствует первичному ключу записи расписания
Дата отправления	TIMESTAMP				+	
Касса						
Номер	VARCHAR(30)	+			+	
Город	VARCHAR(30)				+	
Улица	VARCHAR(30)				-	
Дом	INTEGER				-	
Рейс						
Номер поезда	VARCHAR(20)	+			+	
Название	VARCHAR(20)				+	
Тип поезда	VARCHAR(20)				+	
Номер расписания	INTEGER			+	+	Соответствует первичному ключу расписания
Дата отправления	TIMESTAMP				+	
Фактическая дата отправления	TIMESTAMP				-	
Дата прибытия	TIMESTAMP				+	
Фактическая дата прибытия	TIMESTAMP				-	
Вагон						
ID вагона	SERIAL	+			+	
Номер поезда	VARCHAR(20)			+	+	Соответствует первичному ключу поезда
Номер вагона в поезде	INTEGER				+	Положительное значение
Тип вагона	VARCHAR(20)			+	+	Соответствует первичному ключу типа вагона
Тип вагона						
ID типа вагона	SERIAL	+			+	

Количество мест в вагоне	INTEGER				+	Неотрицательное число
Производитель	VARCHAR (50)				+	
Название типа	VARCHAR (20)				+	
Код стоимости	INTEGER			+	+	Соответствует первичному ключу стоимости мест в вагоне
Стоимость места в вагоне						
Код стоимости	SERIAL	+			+	
Стоимость места	NUMERIC (7,2)				+	
Дата с	DATE				+	
Дата по	DATE				+	
Тип места	VARCHAR (20)				+	
Место						
ID места	SERIAL	+			+	
Номер в вагоне	INTEGER				+	Положительное значение
ID вагона	INTEGER			+	+	Соответствует первичному ключу вагона
Статус	VARCHAR (20)				+	
Расписание						
Номер расписания	SERIAL	+			+	
Дни	VARCHAR (20)				-	Содержит только пробелы, '1', '2', '3', '4', '5', '6', '7' в соответствии с днями недели
Запись старт	INTEGER			+	+	Соответствует первичному ключу записи расписания
Запись финиш	INTEGER			+	+	Соответствует первичному ключу записи расписания
Дополнительный период						
ID периода	SERIAL	+			+	

Номер расписания	INTEGER			+	+	Соответствует первичному ключу маршрута
С	DATE				+	Не должно быть накладывающихся периодов
По	DATE				+	
Запись расписания						
ID записи	SERIAL	+			+	
Сутки	INTEGER				+	Неотрицательное
Время прибытия	TIME				+	
Время отправления	TIME				+	Больше времени прибытия
Номер расписания	INTEGER			+	+	Соответствует первичному ключу маршрута
Номер станции	INTEGER			+	+	Соответствует первичному ключу станции
Номер станции в маршруте	INTEGER				+	Больше нуля, меньше количества станций в маршруте. Уникальна пара (номер расписания, номер станции в маршруте)
Станция						
Номер станции	SERIAL	+			+	
Имя станции	VARCHAR (20)				+	
Тип населенного пункта	VARCHAR (20)				+	
Пассажир						
ID пассажира	SERIAL	+			+	
Фамилия	VARCHAR (20)				+	
Имя	VARCHAR (20)				+	
Отчество	VARCHAR (20)				+	
Серия	INTEGER				+	
Номер	INTEGER				+	
Когда выдан	DATE				+	

Кем выдан	VARCHAR (50)				+	
Код подразделения	VARCHAR (20)				+	

Были также описаны алгоритмические связи для вычисляемых данных

1. Номер рейса билета
 - а. ID места -> ID вагона -> Номер рейса
2. Номер вагона
 - а. ID места -> ID вагона
3. Номер поезда
 - а. ID места -> ID вагона -> Номер рейса
4. Дата и время отправления и прибытия
 - а. ID места -> ID вагона -> Номер рейса -> дата отправления, дата прибытия
5. Итоговая цена (при предварительной продаже снижается на 5%)
 - а. Рассчитывается из даты покупки, даты отправления и стоимости (получается из типа места)
6. Длительность стоянки на станции рассчитывается как разность между временем отправления и временем прибытия

Заключение

В ходе выполнения данной лабораторной работы были получены навыки проведения анализа данных системы и построения инфологической модели базы данных методом “сущность-связь” с использованием нотаций Чена-Кириллова и IDEF1X. Для этого в соответствующих нотациях были построены модели базы данных “Пассажир” для функционирования сервиса по продаже ж/д билетов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Ход выполнения лабораторной работы

Задание 1

В задании 1 была изучена предметная область – необходимо спроектировать базу данных “Пассажир” для продажи билетов на поезда.

Задание 2

В задании 2 поэтапно было сделано нижеследующее.

а) Проанализирован состав объектов предметной области и атрибутов, их характеризующих

Объекты предметной области и их атрибуты:

1. Билет
 - a. Номер
 - b. ID пассажира
 - c. Дата покупки билета
 - d. ID места
 - e. Пункт отправления
 - f. Пункт назначения
 - g. Номер кассы (пустое, если приобретен в интернете)
 - h. Номер рейса
 - i. Номер вагона
 - j. Дата отправления
 - k. Дата и время прибытия
 - l. Итоговая цена (при предварительной продаже снижается на 5%)
2. Касса
 - a. Номер кассы
 - b. Населенный пункт
 - c. Улица
 - d. Дом
3. Рейс
 - a. Номер рейса
 - b. Номер расписания
 - c. Дата отправления
 - d. Фактическая дата и время отправления
 - e. Фактическая дата и время прибытия
 - f. Название поезда
 - g. Тип поезда
4. Вагон
 - a. ID вагона

- b. Номер рейса
- c. Номер вагона в поезде
- d. ID типа вагона

5. Тип вагона

- a. Код типа вагона
- b. Количество мест в вагоне
- c. Производитель
- d. Тип вагона
- e. Код стоимости

6. Стоимость места в вагоне

- a. Код стоимости
- b. Стоимость
- c. С
- d. По
- e. Тип места

7. Место

- a. ID места
- b. ID вагона
- c. Номер места
- d. Статус места

8. Расписание

- a. Номер расписания
- b. Дни отправления (по каким дням недели)
- c. Запись расписания: старт
- d. Запись расписания: финиш

9. Дополнительные периоды

- a. ID периода
- b. Номер маршрута
- c. С
- d. По

10. Запись расписания

- a. ID записи
- b. Номер расписания
- c. Номер станции

- d. Номер станции в маршруте
- e. Сутки прибытия (0 – в день отправления, 1 – на следующий день и т.д.)
- f. Время прибытия
- g. Время отбытия
- h. Длительность стоянки

11. Станция

- a. Номер
- b. Название
- c. Тип населенного пункта

12. Пассажир

- a. ID
- b. Фамилия
- c. Имя
- d. Отчество
- e. Серия
- f. Номер
- g. Кем выдан
- h. Когда выдан
- i. Код подразделения

b) Определены вычисляемые атрибуты, которые можно не хранить в БД;

1.h-l

10.h

c) Выделены сущности

1. Стержневые

- a. Расписание
- b. Рейс
- c. Пассажир

2. Характеристические

- a. Вагон
- b. Место
- c. Запись расписания
- d. Дополнительные периоды

3. Обозначающие

- a. Касса
- b. Станция
- c. Тип вагона
- d. Стоимость места в вагоне

d) Выделены связи

1. Билет – связывает пассажира с местом (в поезде), кассой, записями расписания отправления и прибытия
 - a. Тип связи – множественная
 - b. Пассажир
 - i. Максимальная кардинальность М
 - ii. Минимальная кардинальность 1
 - c. Касса
 - i. Максимальная кардинальность М
 - ii. Минимальная кардинальность 0 (билет может быть куплен онлайн)
 - d. Место
 - i. Максимальная кардинальность М
 - ii. Минимальная кардинальность 1
 - e. Записи отправления и прибытия
 - i. Максимальная кардинальность М
 - ii. Минимальная кардинальность 2

e) Проанализированы свойства связей для характеристических и обозначающих сущностей

1. Рейс - расписание
 - a. Максимальная кардинальность 1:М (одному поезду соответствует один маршрут, одному маршруту – много поездов)
 - b. Минимальная кардинальность 1:1
2. Вагон - рейс
 - a. Максимальная кардинальность 1:М (одному вагону соответствует один поезд, одному поезду – много вагонов)
 - b. Минимальная кардинальность 1:1
3. Место - вагон

- a. Максимальная кардинальность 1:M (одному месту соответствует один вагон, одному вагону – много мест)
 - b. Минимальная кардинальность 1:1
4. Тип вагона - вагон
- a. Максимальная кардинальность 1:M (одному месту соответствует один тип, одному типу – много мест)
 - b. Минимальная кардинальность 1:1
5. Тип вагона – стоимость места в вагоне
- a. Максимальная кардинальность 1:M (одному типу вагонов соответствует одна стоимость, одной стоимости – много типов)
 - b. Минимальная кардинальность 1:1
6. Станция - записи расписания
- a. Максимальная кардинальность 1:M (станция может соответствовать многим записям)
 - b. Минимальная кардинальность 1:0 (у станции может не быть расписания)
7. Запись расписания - расписание
- a. Максимальная кардинальность 1:M (одной записи соответствует одно расписание, одному расписанию – много записей)
 - b. Минимальная кардинальность 1:0 (в расписании могут отсутствовать промежуточные станции)
8. Дополнительный период - расписание
- a. Максимальная кардинальность 1:M (одному периоду соответствует один маршрут)
 - b. Минимальная кардинальность 1:0 (расписание может не участвовать в связи)

f) Проанализированы свойства связей: выделены ключи

- 1. Билет
 - a. Первичный ключ: номер
 - b. Внешние ключи: id пассажира, id места, пункт отправления, пункт назначения, номер кассы, номера вагона, расписания, рейса
- 2. Касса
 - a. Первичный ключ: номер кассы
- 3. Рейс

- a. Первичный ключ: номер рейса
- b. Внешний ключ: номер расписания

4. Вагон

- a. Первичный ключ: ID вагона
- b. Внешние ключи: номер рейса, код типа вагона

5. Место

- a. Первичный ключ: ID места
- b. Внешний ключ: ID вагона

6. Тип вагона

- a. Первичный ключ: код типа
- b. Внешний ключ: код стоимости

7. Стоимость места в вагоне

- a. Первичный ключ: код стоимости

8. Расписание

- a. Первичный ключ: номер маршрута
- b. Внешние ключи: записи расписания – старт и финиш

9. Дополнительные периоды

- a. Первичный ключ: ID периода

10. Запись расписания

- a. Первичный ключ: ID записи
- b. Внешние ключи: номер расписания, номер станции

11. Станция

- a. Первичный ключ: номер станции

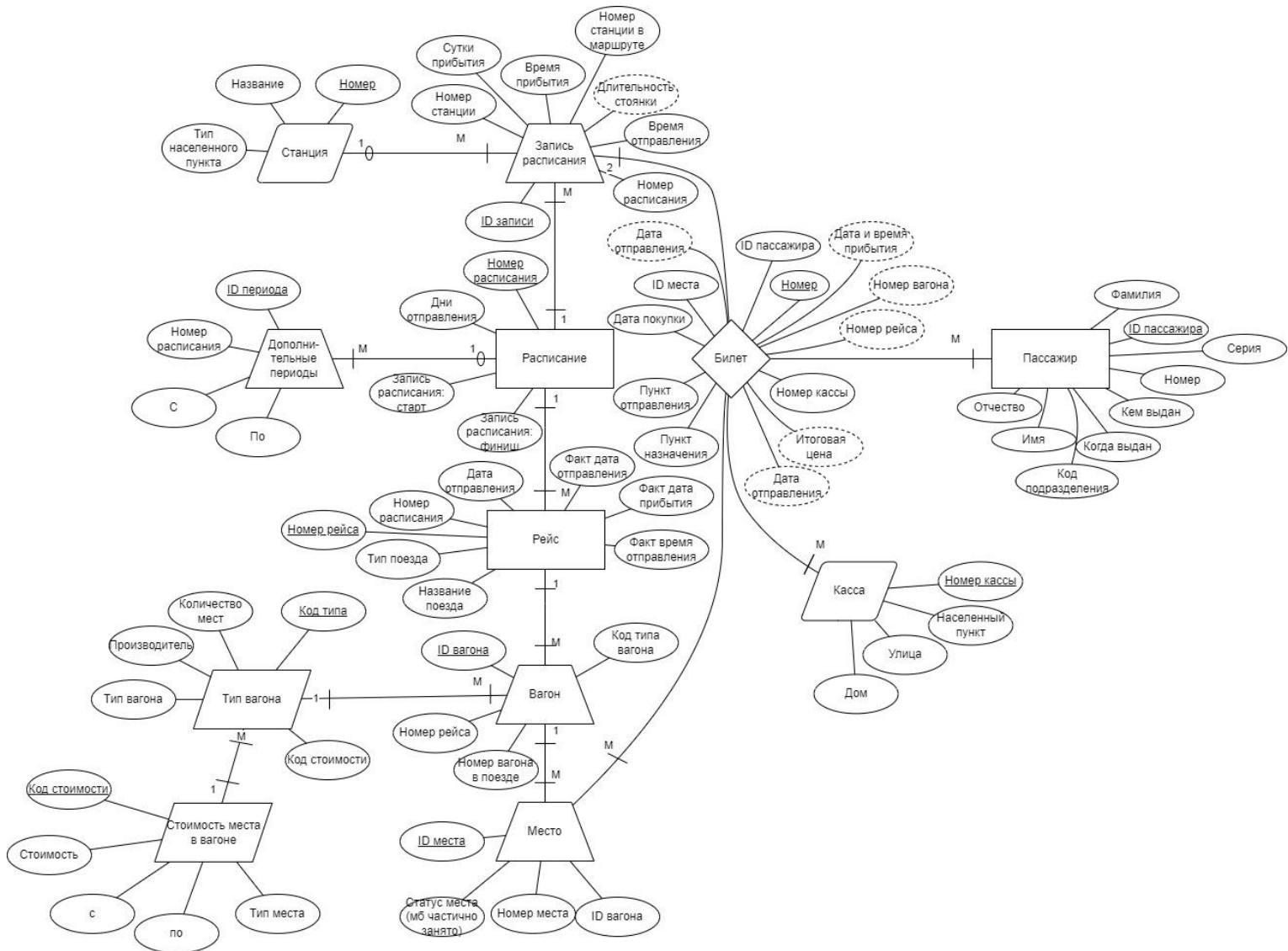
12. Пассажир

- a. Первичный ключ: ID пассажира

Задание 3

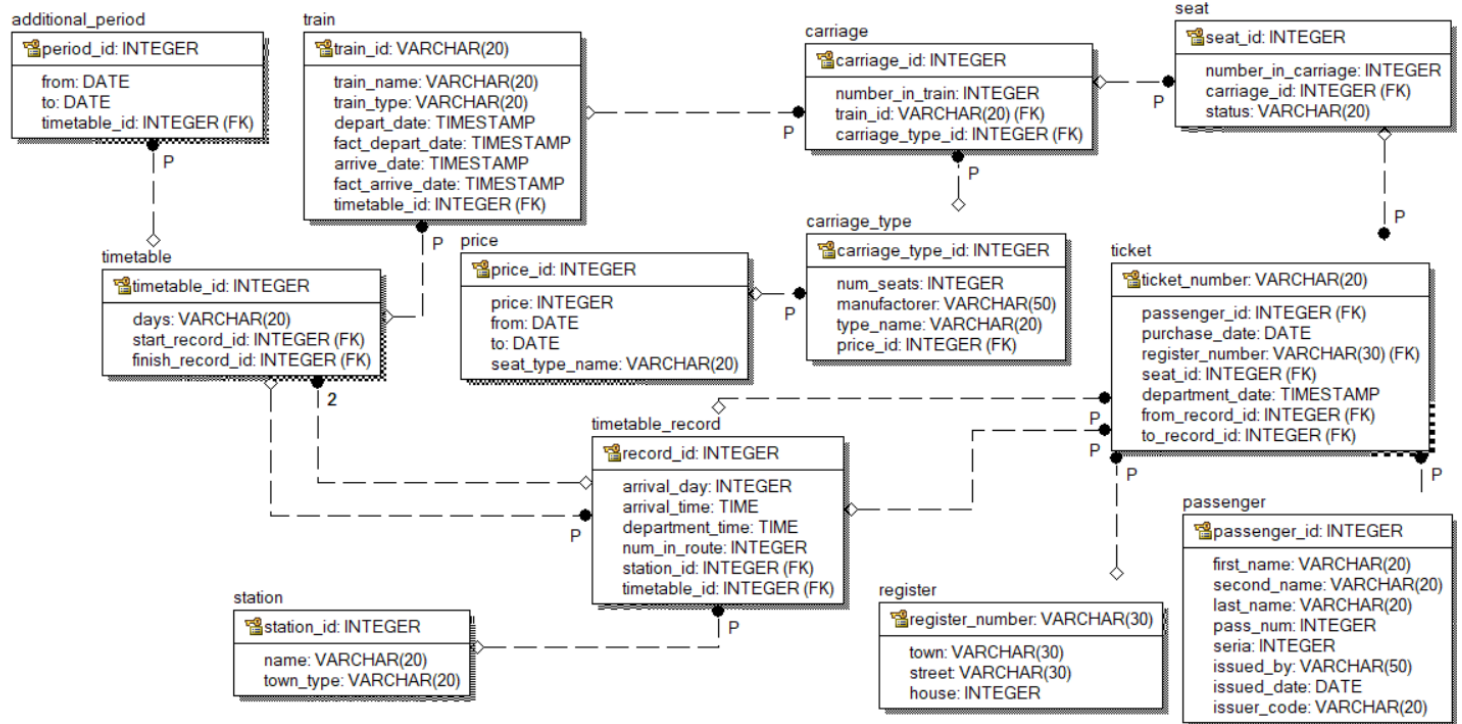
В задании 3 была построена схема информационной модели в нотации Чена-Кириллова.

Ссылка: [схема](#)



Задание 4

В задании 4 в среде CA ERwin Data Modeler была построена модель базы данных.



Задание 5

В задании 5 дана характеристика атрибутов сущностей

Таблица 1 – Описание атрибутов сущностей

Наименование атрибута	Тип	Первичный ключ		Внешний ключ	Обязательность	Ограничения целостности
		Собственный атрибут	Внешний ключ			
Билет						
Номер билета	VARCHAR (20)	+			+	
ID пассажира	INTEGER			+	+	Соответствует первичному ключу пассажира
Дата покупки	DATE				+	
Номер кассы	VARCHAR (30)			+	-	Соответствует первичному ключу кассы
Номер места	INTEGER			+	+	Не должно быть пересекающихся билетов, соответствует первичному ключу места
Пункт отправления	INTEGER			+	+	Соответствует первичному ключу записи расписания
Пункт отправления	INTEGER			+	+	Соответствует первичному ключу записи расписания
Дата отправления	TIMESTAMP				+	
Касса						
Номер	VARCHAR (30)	+			+	
Город	VARCHAR (30)				+	
Улица	VARCHAR (30)				-	
Дом	INTEGER				-	
Рейс						
Номер поезда	VARCHAR (20)	+			+	

Название	VARCHAR (20)				+	
Тип поезда	VARCHAR (20)				+	
Номер расписания	INTEGER			+	+	Соответствует первичному ключу расписания
Дата отправления	TIMESTA MP				+	
Фактическая дата отправления	TIMESTA MP				-	
Дата прибытия	TIMESTA MP				+	
Фактическая дата прибытия	TIMESTA MP				-	
Вагон						
ID вагона	SERIAL	+			+	
Номер поезда	VARCHAR (20)			+	+	Соответствует первичному ключу поезда
Номер вагона в поезде	INTEGER				+	Положительное значение
Тип вагона	VARCHAR (20)			+	+	Соответствует первичному ключу типа вагона
Тип вагона						
ID типа вагона	SERIAL	+			+	
Количество мест в вагоне	INTEGER				+	Неотрицательное число
Производителе	VARCHAR (50)				+	
Название типа	VARCHAR (20)				+	
Код стоимости	INTEGER			+	+	Соответствует первичному ключу стоимости мест в вагоне
Стоимость места в вагоне						
Код стоимости	SERIAL	+			+	
Стоимость места	NUMERIC (7,2)				+	
Дата с	DATE				+	

Дата по	DATE				+	
Тип места	VARCHAR (20)				+	
Место						
ID места	SERIAL	+			+	
Номер в вагоне	INTEGER				+	Положительное значение
ID вагона	INTEGER			+	+	Соответствует первичному ключу вагона
Статус	VARCHAR (20)				+	
Расписание						
Номер расписания	SERIAL	+			+	
Дни	VARCHAR (20)				-	Содержит только пробелы, '1', '2', '3', '4', '5', '6', '7' в соответствии с днями недели
Запись старт	INTEGER			+	+	Соответствует первичному ключу записи расписания
Запись финиш	INTEGER			+	+	Соответствует первичному ключу записи расписания
Дополнительный период						
ID периода	SERIAL	+			+	
Номер расписания	INTEGER			+	+	Соответствует первичному ключу маршрута
С	DATE				+	Не должно быть накладывающихся периодов
По	DATE				+	
Запись расписания						
ID записи	SERIAL	+			+	
Сутки	INTEGER				+	Неотрицательное
Время прибытия	TIME				+	
Время отправления	TIME				+	Больше времени прибытия
Номер расписания	INTEGER			+	+	Соответствует первичному ключу маршрута

Номер станции	INTEGER			+	+	Соответствует первичному ключу станции
Номер станции в маршруте	INTEGER				+	Больше нуля, меньше количества станций в маршруте. Уникальна пара (номер расписания, номер станции в маршруте)
Станция						
Номер станции	SERIAL	+			+	
Имя станции	VARCHAR (20)				+	
Тип населенного пункта	VARCHAR (20)				+	
Пассажир						
ID пассажира	SERIAL	+			+	
Фамилия	VARCHAR (20)				+	
Имя	VARCHAR (20)				+	
Отчество	VARCHAR (20)				+	
Серия	INTEGER				+	
Номер	INTEGER				+	
Когда выдан	DATE				+	
Кем выдан	VARCHAR (50)				+	
Код подразделения	VARCHAR (20)				+	

Задание 6

В задании 6 были описаны вычисляемые атрибуты

7. Номер рейса билета

а. ID места -> ID вагона -> Номер рейса

8. Номер вагона

а. ID места -> ID вагона

9. Номер поезда

а. ID места -> ID вагона -> Номер рейса

10. Дата и время отправления и прибытия

а. ID места -> ID вагона -> Номер рейса -> дата отправления, дата прибытия

11. Итоговая цена (при предварительной продаже снижается на 5%)

а. Рассчитывается из даты покупки, даты отправления и стоимости (получается из типа места)

12. Длительность стоянки на станции рассчитывается как разность между временем отправления и временем прибытия