

Метро

Аланов Айбек, Яруллин Рамиль, Варданян Гегам

15 июня 2016 г.

1 Отчет

В нашей модели мы рассматриваем устройство метро. Мы выделили основные составляющие элементы, слаженное взаимодействие которых позволяет метро функционировать и удовлетворять потребности жителей города. Основными сущностями нашей модели являются «руководитель управляющего центра», «поезд», «водитель», «пассажир», «кассир», «станция», «маршрут», «билет», «тип билета», «автомат для продажи билетов».

Управляющий центр регулирует движение поездов посредством передачи указаний водителям поездов. Также управляющий центр контролирует работу обслуживающего персонала на каждой станции. В нашей модели эта сущность характеризуется только руководителем, который обеспечивает правильную работу центра.

Каждый водитель управляет максимум одним поездом в данный момент времени, фиксируется время его управления данным поездом. У каждого поезда в свою очередь есть маршрут, по которому он ездит. Фиксируется время его езды по этому маршруту. Каждый маршрут – это сущность, у которой есть свой номер и которая состоит из пронумерованных станций (номер указывает на положение станции в этом маршруте). Станция характеризуется своим названием и местоположением. Также две станции могут быть связаны отношением «следует из», если из одной станции можно попасть в другую напрямую, то есть не пересекая при этом других станций.

Каждый пассажир в данный момент времени едет в каком-то поезде, фиксируется время его прибытия в нем. Эта сущность определяется номером паспорта и ФИО. Также пассажир должен обладать билетом, который можно купить на станции у кассира или в автомате. Каждый билет характеризуется серийным номером и количеством поездок и также имеет свой тип. В рамках нашей модели типы билетов пронумерованы и определяют срок действия билета и наличие льгот.

Таким образом, в нашей модели отражены устройство метро и его работа. Эта модель может быть полезной при решении ряда задач. Например, это может помочь автоматизации управления движениями поездов и работой обслуживающего персонала. Также можно анализировать поток пассажиров в разное время суток и решать проблему давок в вагонах метро и на эскалаторах.

2 Глоссарий

1. Автомат для продажи билетов – устройство, предназначенное для торговли проездными документами.
2. Билет – проездной документ на проезд пассажира в поезде, характеризующийся своим серийным номером, типом и количеством поездок.
3. Водитель – лицо, управляющее поездом.
4. Кассир – работник кассы, занимающийся продажей билетов, выдачей и приёмом денег.
5. Пассажир – человек, совершающий поездку в поезде.
6. Поезд – сформированный и сцепленный состав вагонов, передвигающийся по маршруту с пассажирами.
7. Станция – пункт остановки поездов, курсирующих по определённому маршруту.
8. Маршрут – путь следования поезда, который характеризуется последовательностью лежащих на нем станций с указанными порядковыми номерами их в данном маршруте (считая от начальной станции).
9. Тип билета – вид проездного документа, характеризующийся действующим тарифом и сроком действия. Примеры: карта «Тройка», карта «Единый», социальный билет.
10. Руководитель управляющего центра – координатор работы всех служб метрополитена, выполняющий задачи по регулированию движения поездов и интервалов движения, организации перевозок пассажиров и работы станций.

3 Сущности и атрибуты

Имя поля	Содержание поля
DriverID	номер удостоверения
Surname	фамилия
Name	имя
Patronymic	отчество
Experience	стаж
SessionBegining	время начала управления
SessionEnd	ремя конца управления

Таблица 1: Сущность «Водитель» (Driver)

Имя поля	Содержание поля
TrainID	номер поезда
SessionBegining	время начала
SessionEnd	время начала

Таблица 2: Сущность «Поезд» (Train)

Имя поля	Содержание поля
RouteID	номер маршрута

Таблица 3: Сущность «Маршрут» (Route)

Имя поля	Содержание поля
StationName	название

Таблица 4: Сущность «Станция» (Station)

Имя поля	Содержание поля
Name	название
Priveleges	льготы
Termination	день истечения срока действия

Таблица 5: Сущность «Тип билета» (TicketType)

Имя поля	Содержание поля
CashierID	номер удостоверения
Surname	фамилия
Name	имя
Patronymic	отчество
Experience	стаж

Таблица 6: Сущность «Кассир» (Cashier)

Имя поля	Содержание поля
TicketID	номер билета
NumberOfTrips	количество поездок

Таблица 7: Сущность «Билет» (Ticket)

Имя поля	Содержание поля
PassengerID	номер паспорта
Surname	фамилия
Name	имя
Patronymic	отчество

Таблица 8: Сущность «Пассажир» (Passenger)

Имя поля	Содержание поля
MachineID	номер автомата

Таблица 9: Сущность «Автомат» (TicketMachine)

Имя поля	Содержание поля
ManagerID	номер удостоверения
Surname	фамилия
Name	имя
Patronymic	отчество

Таблица 10: Сущность «Руководитель управляющего центра» (Manager)

4 ER-диаграмма

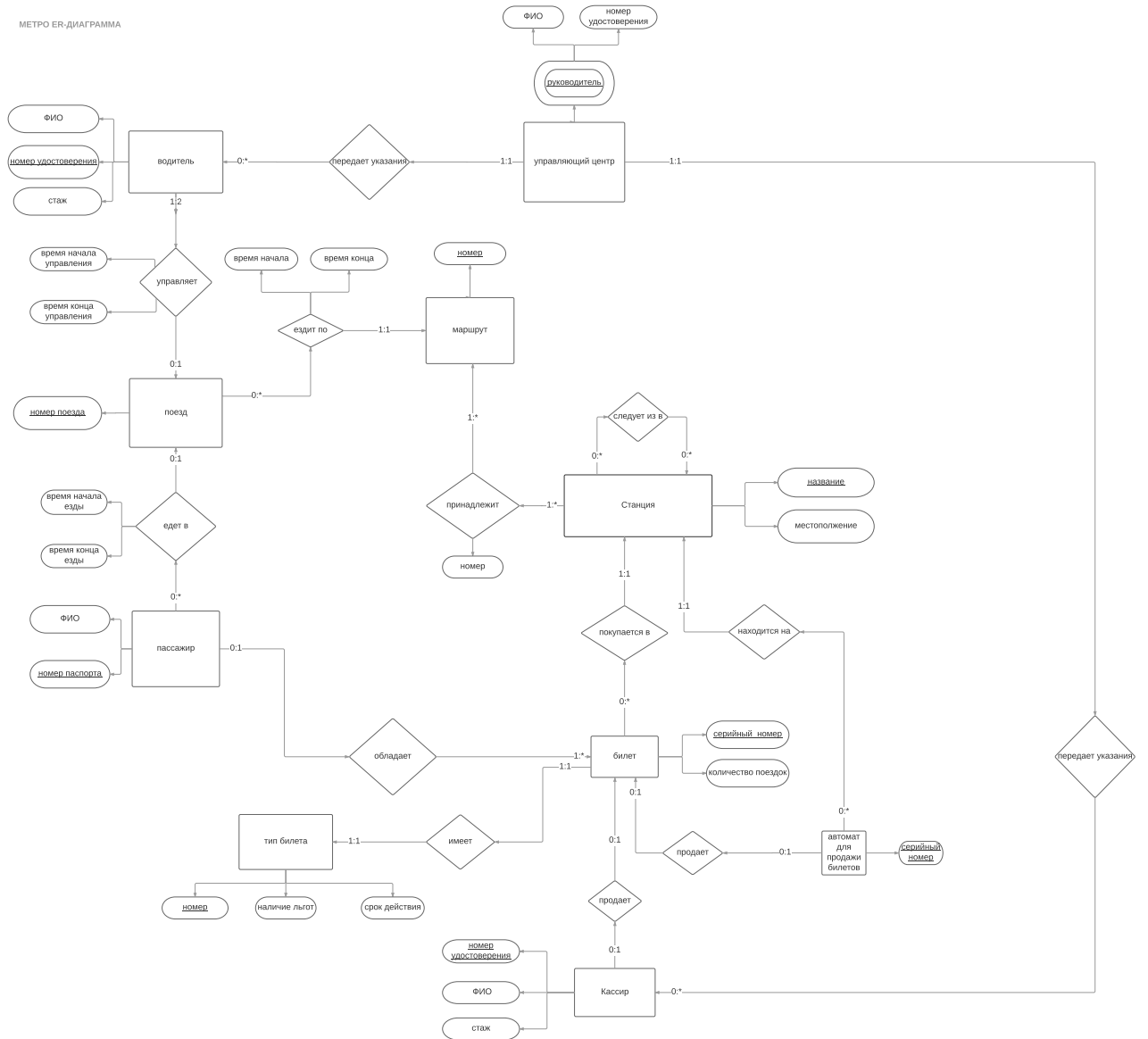


Рис. 1: ER-диаграмма

5 Реляционная модель

Имя поля	Тип поля	Содержание поля	Примечание
DriverID	Varchar(100)	номер удостоверения	первичный ключ
Surname	Varchar(100)	фамилия	обязательное поле
Name	Varchar(100)	имя	обязательное поле
Patronymic	Varchar(100)	отчество	
Experience	Integer	стаж	обязательное поле
SessionBegining	Date	время начала управления	обязательное поле
SessionEnd	Date	время конца управления	обязательное поле
TrainID	Varchar(100)	номер поезда	внешний ключ (к Train)
ManagerID	Varchar(100)	руководитель упр. центра	внешний ключ (к Manager)

Таблица 11: Отношение «Водитель» (Driver)

Имя поля	Тип поля	Содержание поля	Примечание
TrainID	Varchar(100)	номер поезда	первичный ключ
SessionBegining	Date	время начала	обязательное поле
SessionEnd	Date	время начала	обязательное поле
RouteID	Integer	номер маршрута	внешний ключ (к Route)

Таблица 12: Отношение «Поезд» (Train)

Имя поля	Тип поля	Содержание поля	Примечание
RouteID	Varchar(100)	номер маршрута	первичный ключ

Таблица 13: Сущность «Маршрут» (Route)

Имя поля	Тип поля	Содержание поля	Примечание
StationName	Varchar(100)	название	первичный ключ
Location	Varchar(100)	местоположение	обязательное поле

Таблица 14: Сущность «Станция» (Station)

Имя поля	Тип поля	Содержание поля	Примечание
Id	Varchar(100)	номер	первичный ключ
OrderNumber	Integer	порядковый номер	обязательное поле
RouteID	Varchar(100)	номер маршрута	внешний ключ (к Route)
StationName	Varchar(100)	название станции	внешний ключ (к Station)

Таблица 15: Отношение между маршрутом и станцией (RouteToStation)

Имя поля	Тип поля	Содержание поля	Примечание
Id	Varchar(100)	номер	первичный ключ
StationName	Varchar(100)	название станции	внешний ключ (к Station)
StationName	Varchar(100)	название станции	внешний ключ (к Station)

Таблица 16: Отношение между станцией и станцией (StationToStation)

Имя поля	Тип поля	Содержание поля	Примечание
Name	Varchar(100)	название	первичный ключ
Priveleges	Varchar(100)	льготы	
Termination	Date	день истечения срока действия	обязательное поле

Таблица 17: Сущность «Тип билета» (TicketType)

Имя поля	Тип поля	Содержание поля	Примечание
CashierID	Varchar(100)	номер удостоверения	первичный ключ
Surname	Varchar(100)	фамилия	обязательное поле
Name	Varchar(100)	имя	обязательное поле
Patronymic	Varchar(100)	отчество	
Experience	Integer	стаж	обязательное поле
ManagerID	Varchar(100)	руководитель упр. центра	внешний ключ (к Manager)

Таблица 18: Отношение «Кассир» (Cashier)

Имя поля	Тип поля	Содержание поля	Примечание
TicketID	Varchar(100)	номер билета	первичный ключ
NumberOfTrips	Integer	количество поездок	обязательное поле
TypeOfTicket	Varchar(100)	тип билета	внешний ключ (к TicketType)
PassengerID	Varchar(100)	пассажир	(необяз.) внешний ключ (к Passenger)
StationName	Varchar(100)	имя станции	внешний ключ (к Station)
CashierID	Varchar(100)	кассир	(необяз.) внешний ключ (к Cashier)
MachineID	Varchar(100)	автомат	(необяз.) внешний ключ (к TicketMachine)

Таблица 19: Отношение «Билет» (Ticket)

Имя поля	Тип поля	Содержание поля	Примечание
PassengerID	Varchar(100)	номер паспорта	первичный ключ
Surname	Varchar(100)	фамилия	обязательное поле
Name	Varchar(100)	имя	обязательное поле
Patronymic	Varchar(100)	отчество	
TrainID	Varchar(100)	номер поезда	(необяз.) внешний ключ (Train)

Таблица 20: Отношение «Пассажир» (Passenger)

Имя поля	Тип поля	Содержание поля	Примечание
MachineID	Varchar(100)	номер автомата	первичный ключ
StationName	Varchar(100)	имя станции	(необяз.) внешний ключ (Station)
TicketID	Varchar(100)	номер билета	внешний ключ (Ticket)

Таблица 21: Отношение «Автомат» (TicketMachine)

Имя поля	Тип поля	Содержание поля	Примечание
ManagerID	Varchar(100)	номер удостоверения	первичный ключ
Surname	Varchar(100)	фамилия	обязательное поле
Name	Varchar(100)	имя	обязательное поле
Patronymic	Varchar(100)	отчество	

Таблица 22: Сущность «Руководитель управляющего центра» (Manager)

6 Создание базы данных, запросы и приложение

Создание базы данных, запросы и приложение было решено оформить с помощью Ipython Notebook-a. Ссылка: https://nbviewer.jupyter.org/github/Ramil0/SQL/blob/master/metro_database.ipynb

7 Список литературы

1. Словарь «Академика»: <http://dic.academic.ru>
2. Официальный сайт московского метрополитена: <http://mosmetro.ru/>