

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет  
информационных технологий, механики и оптики

## **Лабораторная работа № 6**

### **Знакомство с MongoDB**

Выполнил: Поляков Сергей

Группа К3241

Проверил: Говоров Антон Игоревич

## **Цель работы:**

Овладеть практическими навыками проведения анализа данных системы и построения инфологической модели данных БД

## **Ход работы:**

### **Название:**

Аэропорт

### **Описание предметной области:**

Создать программную систему, предназначенную для администрации аэропорта некоторой компании-авиаперевозчика. Рейсы обслуживаются бортами, принадлежащими разным авиаперевозчикам. О каждом самолете необходима следующая минимальная информация: номер самолета, тип, число мест, скорость полета, компания-авиаперевозчик. Один тип самолета может летать на разных маршрутах и по одному маршруту могут летать разные типы самолетов.

О каждом рейсе необходима следующая информация: номер рейса, расстояние до пункта назначения, пункт вылета, пункт назначения; дата и время вылета, дата и время прилета, транзитные посадки (если есть), пункты посадки, дата и время транзитных посадок и дата и время их вылета, количество проданных билетов. Каждый рейс обслуживается определенным экипажем, в состав которого входят командир корабля, второй пилот, штурман и стюардессы или стюарды. Каждый экипаж может обслуживать разные рейсы на разных самолетах. Необходимо предусмотреть наличие информации о допуске члена экипажа к рейсу.

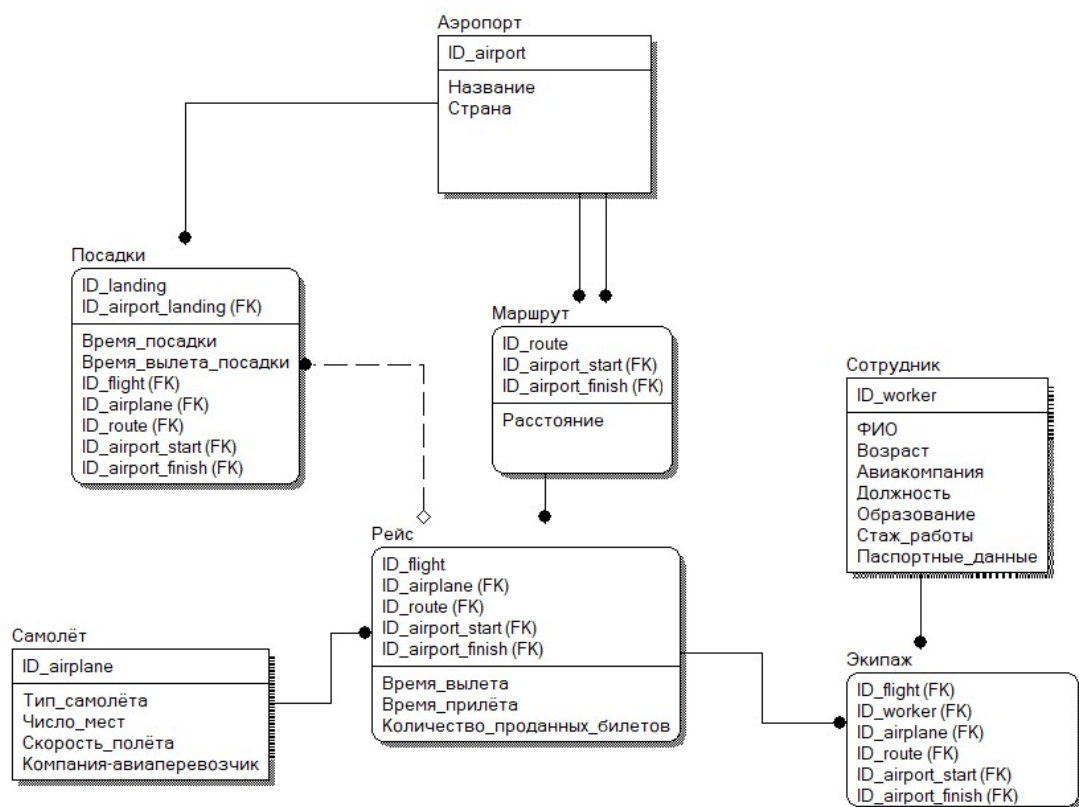
Администрация компании-владельца аэропорта должна иметь возможность принять работника на работу или уволить. При этом необходима следующая информация: ФИО, возраст, образование, стаж работы, паспортные данные. Эта же информация необходима для сотрудников сторонних компаний.

Перечень возможных запросов:

- Выбрать марку самолета, которая чаще всего летает по маршруту.
- Выбрать маршрут/маршруты, по которым летают рейсы, заполненные менее чем на 70%.
- Определить наличие свободных мест на заданный рейс.
- Определить количество самолетов, находящихся в ремонте.
- Определить количество работников компания-авиаперевозчика.

Необходимо предусмотреть возможность получения отчета о бортах компании-владельца по маркам с характеристикой марки. Указать общее количество бортов и количество бортов по каждой марке.

## Схема БД:



## Создание:

Создание с помощью JSON-файла:

```
[{
  "airplane": {
```

```
"type": "Boing 737MAX",
"number_of_seats": 145,
"velocity": 999,
"airline_company": "AEROFLOT",
},
"route": {
  "airport_start": {
    "name": "Международный аэропорт Пекин Столичный",
    "country": "Китай"
  },
  "airport_finish": {
    "name": "Международный аэропорт Дубай",
    "country": "ОАЭ"
  },
  "distance": 2134
},
"staff": [
  {
    "full_name": "Иванов Иван Иванович",
    "age": 35,
    "airline": "AEROFLOT",
    "job": "Капитан",
    "education": "Высшее",
    "work_experience": "11 years 1 mon",
    "passport_data": "1111 111111",
  },
  {
    "full_name": "Иванов Пётр Иванович",
    "age": 27,
    "airline": "AEROFLOT",
    "job": "Штурман",
    "education": "Высшее",
    "work_experience": "9 years 2 mons",
    "passport_data": "1010 101010",
  },
  {
    "full_name": "Иванов Олег Иванович",
    "age": 44,
    "airline": "AEROFLOT",
    "job": "Второй пилот",
    "education": "Высшее",
    "work_experience": "23 years 5 mons",
    "passport_data": "3333 333333",
  },
  {
    "full_name": "Иванова Анна Ивановна",
    "age": 25,
    "airline": "AEROFLOT",
    "job": "Стюардесса",
    "education": "Высшее",
    "work_experience": "5 years 1 mon",
    "passport_data": "2222 222222",
  }
]
```

```

    },
  ],
  "landings": [
    {
      "airport_landing": {
        "name": "Международный аэропорт Хартсфилд-Джексон Атланта",
        "country": "США"
      },
      "time_of_arrival_landing": "2012-06-18T14:34:09+0400",
      "time_of_departure_landing": "2012-06-18T14:54:09+0400"
    },
  ],
  "time_of_departure": "2012-06-18T10:34:09+0400",
  "time_of_arrival": "2012-06-18T17:34:09+0400",
  "tickets_sold": 76
},
{
  "airplane": {
    "type": "Boing 737MAX",
    "number_of_seats": 140,
    "velocity": 1000,
    "airline_company": "S7 Airlines",
  },
  "route": {
    "airport_start": {
      "name": "Международный аэропорт Хартсфилд-Джексон Атланта",
      "country": "США"
    },
    "airport_finish": {
      "name": "Международный аэропорт Пекин Столичный",
      "country": "Китай"
    },
    "distance": 1234
  },
  "staff": [
    {
      "full_name": "Петров Пётр Петрович",
      "age": 32,
      "airline": "S7 Airlines",
      "job": "Капитан",
      "education": "Высшее",
      "work_experience": "11 years 9 mon",
      "passport_data": "4444 444444",
    },
    {
      "full_name": "Петров Иван Петрович",
      "age": 25,
      "airline": "S7 Airlines",
      "job": "Штурман",
      "education": "Высшее",
      "work_experience": "3 years 8 mons",
      "passport_data": "1212 121212",
    }
  ]
}

```

```

    },
    {
      "full_name": "Петров Олег Петрович",
      "age": 53,
      "airline": "S7 Airlines",
      "job": "Второй пилот",
      "education": "Высшее",
      "work_experience": "32 years 3 mons",
      "passport_data": "6666 666666",
    },
    {
      "full_name": "Петрова Екатерина Петровна",
      "age": 21,
      "airline": "S7 Airlines",
      "job": "Стюардесса",
      "education": "Среднее общее",
      "work_experience": "1 year 9 mons",
      "passport_data": "5555 555555",
    },
  ],
  "landings": [
    {
      "airport_landing": {
        "name": "Международный аэропорт Дубай",
        "country": "ОАЭ"
      },
      "time_of_arrival_landing": "2012-06-26T12:34:09+0400",
      "time_of_departure_landing": "2012-06-26T12:54:09+0400"
    },
    {
      "airport_landing": {
        "name": "Лондонский аэропорт Хитроу",
        "country": "Великобритания"
      },
      "time_of_arrival_landing": "2012-06-26T13:34:09+0400",
      "time_of_departure_landing": "2012-06-26T13:54:09+0400"
    },
  ],
  "time_of_departure": "2012-06-26T10:34:09+0400",
  "time_of_arrival": "2012-06-26T15:34:09+0400",
  "tickets_sold": 35
}]

```

## Запросы:

- 1) **Описание:** Вывести рейсы, в экипаже которых присутствуют работники «АЭРОФЛОТ»

**Запрос:** `db.flight.find({"staff": {$all: [{ $elemMatch: {"airline": "AEROFLOT"}}]}}, {"_id":0, "staff": 0, "route": 0, "landings": 0}).pretty()`

**Результат:**

```
{
  "airplane" : {
    "type" : "Boing 737MAX",
    "number_of_seats" : 145,
    "velocity" : 999,
    "airline_company" : "AEROFLOT"
  },
  "time_of_departure" : "2012-06-18T10:34:09+0400",
  "time_of_arrival" : "2012-06-18T17:34:09+0400",
  "tickets_sold" : 76
}
```

2) **Описание:** Вывести рейсы, на которые было продано от 31 до 75 билетов

**Запрос:** db.flight.find({"tickets\_sold": {\$gt: 30, \$lte: 75}}, {"\_id":0, "staff": 0, "route": 0, "landings": 0}).pretty()

**Результат:**

```
{
  "airplane" : {
    "type" : "Boing 737MAX",
    "number_of_seats" : 140,
    "velocity" : 1000,
    "airline_company" : "S7 Airlines"
  },
  "time_of_departure" : "2012-06-26T10:34:09+0400",
  "time_of_arrival" : "2012-06-26T15:34:09+0400",
  "tickets_sold" : 35
}
```

3) **Описание:** Вывести все авиакомпании использующихся самолётов

**Запрос:** db.flight.distinct("airplane.airline\_company")

**Результат:**

```
[ "AEROFLOT", "S7 Airlines" ]
```

4) **Описание:** Вывести всех сотрудников с фамилией «Иванов(а)»

**Запрос:** `db.flight.aggregate([{$unwind: "$staff"}, {$unwind: "$staff.full_name"}, {$match: {"staff.full_name": {$regex: "Иванов"}}}, {$group: { "_id": "$staff.full_name" }}])`

**Результат:**

```
{ "_id" : "Иванов Пётр Иванович" }  
{ "_id" : "Иванов Олег Иванович" }  
{ "_id" : "Иванов Иван Иванович" }  
{ "_id" : "Иванова Анна Ивановна" }
```

5) **Описание:** Вывести названия аэропортов, в которые и из которых летели самолеты и если какое-то название встречается несколько раз — указать в скобках это количество

**Запрос:**

```
var mapFoo = function() {  
  emit(this.route.airport_start, this.route.airport_start.name);  
  emit(this.route.airport_finish, this.route.airport_finish.name);  
};  
  
var reduceFoo = function(keys, values) {  
  var count = 0;  
  values.forEach(function(value)  
  {  
    count +=1;  
  });  
  return values[0] + " (" + count + ")";  
};  
  
db.flight.mapReduce(mapFoo, reduceFoo, {out: "mp_example"});  
db.mp_example.find({}, {"_id": 0})
```

**Результат:**



{ "value" : "Международный аэропорт Дубай" }

{ "value" : "Международный аэропорт Пекин Столичный (2)" }

{ "value" : "Международный аэропорт Хартсфилд-Джексон Атланта" }