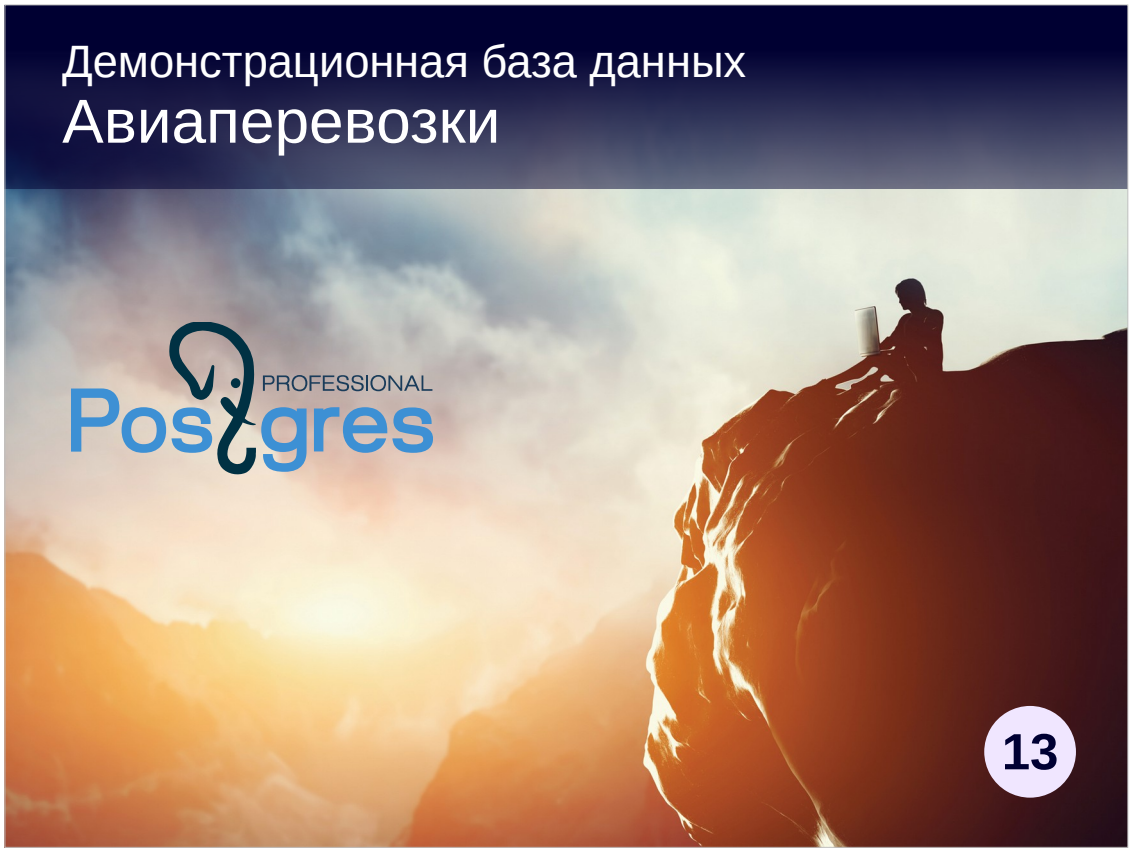


Авторы: Егор Рогов, Павел Лузанов, Павел Толмачев, Илья Баштанов

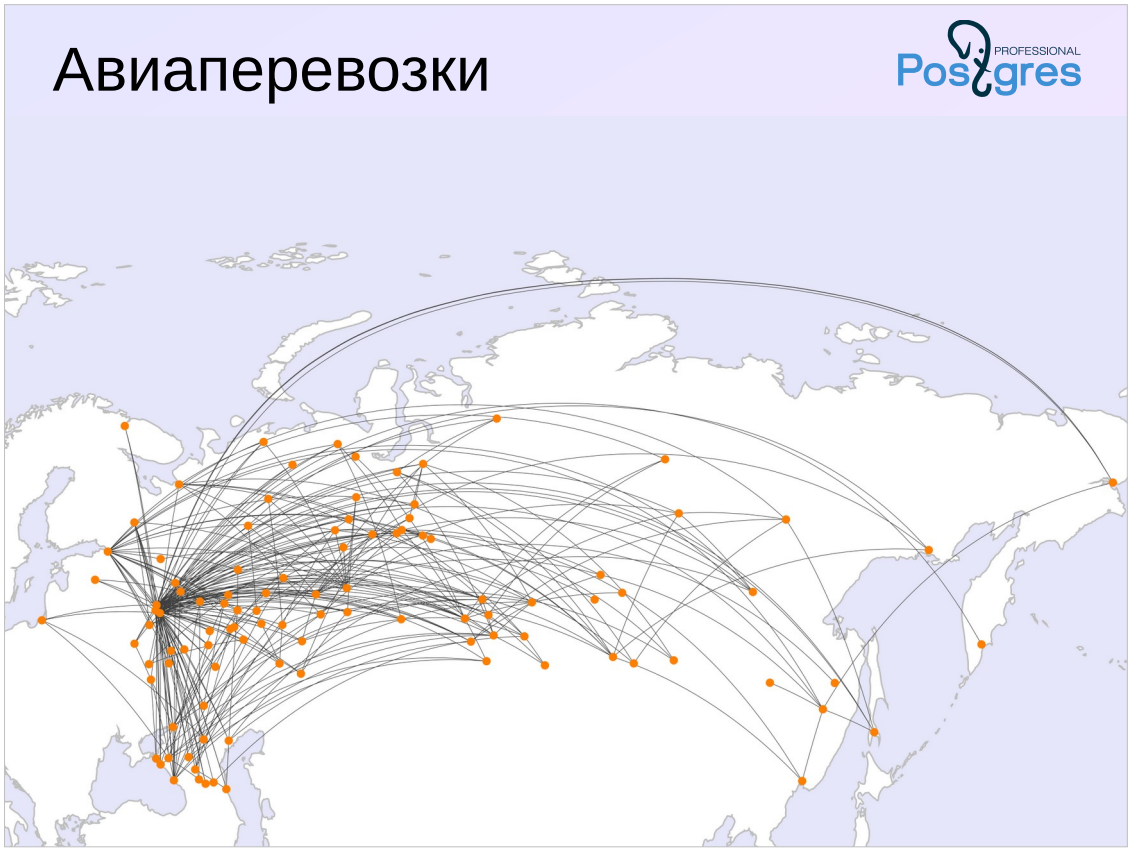
Обратная связь
Отзывы, замечания и предложения направляйте по адресу:
edu@postgrespro.ru

Темы

Цели и задачи

Предметная область и общая схема демобазы

Подробное описание объектов



Демонстрационная база данных создавалась

- для самостоятельного изучения языка запросов SQL,
- для подготовки книг, пособий и учебных курсов по языку SQL,
- для демонстрации возможностей PostgreSQL в статьях и заметках.

При разработке демонстрационной базы данных мы преследовали несколько целей:

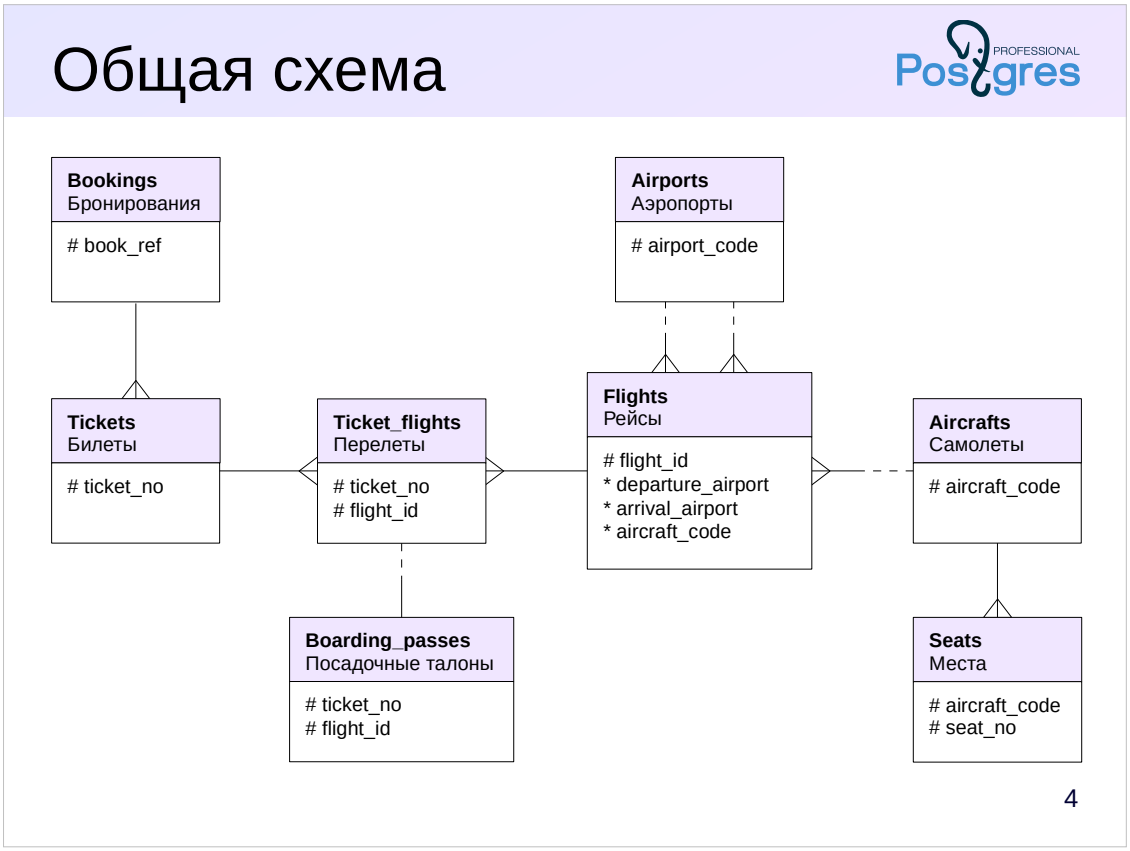
- схема данных должна быть достаточно простой, чтобы быть понятной без особых пояснений;
- в то же время схема данных должна быть достаточно сложной, чтобы позволять строить осмысленные запросы;
- база данных должна быть наполнена данными, напоминающими реальные, с которыми будет интересно работать.

Демонстрационная база данных распространяется под лицензией PostgreSQL.

База данных доступна в трех вариантах, отличающихся размером. Например, в курсе по оптимизации запросов используется база большого объема, содержащая данные по полетам за один год.

В данной теме рассматривается версия демобазы от 15.08.2017.

https://postgrespro.ru/education/demodb



Основной сущностью является **бронирование** (bookings).

В одно бронирование можно включить несколько пассажиров, каждому из которых выписывается отдельный **билет** (tickets).

Билет включает один или несколько **перелетов** (ticket_flights). Несколько перелетов могут включаться в билет в случаях, когда нет прямого рейса, соединяющего пункты отправления и назначения (полет с пересадками), либо когда билет взят «туда и обратно».

Каждый **рейс** (flights) следует из одного **аэропорта** (airports) в другой. Рейсы с одним номером имеют одинаковые пункты вылета и назначения, но будут отличаться датой отправления.

При регистрации на рейс пассажиру выдается **посадочный талон** (boarding_passes), в котором указано место в самолете. Пассажир может зарегистрироваться только на тот рейс, который есть у него в билете. Комбинация рейса и места в самолете уникальна.

Количество **мест** (seats) в самолете и их распределение по классам обслуживания зависит от модели **самолета** (aircrafts), выполняющего рейс. Предполагается, что каждая модель самолета имеет только одну компоновку салона.

На приведенной схеме отмечены только столбцы, соответствующие первичным и внешним ключам. Далее мы рассмотрим основные объекты демонстрационной базы данных подробнее.

Бронирования

Bookings

пассажир заранее (за месяц) бронирует билет себе и, возможно, нескольким другим пассажирам

book_ref	*номер бронирования (комбинация букв и цифр)*
book_date	*дата бронирования*
total_amount	*общая стоимость включенных в бронирование билетов*

Пассажир заранее (book_date, максимум за месяц до рейса) бронирует билет себе и, возможно, нескольким другим пассажирам. Бронирование идентифицируется номером (book_ref, шестизначная комбинация букв и цифр).

Поле total_amount хранит общую стоимость включенных в бронирование перелетов всех пассажиров.

```
   Столбец    |      Тип      | Модификаторы |         Описание
--------------+---------------+--------------+--------------------------
 book_ref     | char(6)       | not null     | Номер бронирования
 book_date    | timestamptz   | not null     | Дата бронирования
 total_amount | numeric(10,2) | not null     | Полная сумма бронирования
Индексы:
    PRIMARY KEY, btree (book_ref)
Ссылки извне:
    TABLE "tickets" FOREIGN KEY (book_ref) REFERENCES bookings(book_ref)
```

Бронирование

Начнем с бронирования и выберем какое-нибудь одно:

```
=> SELECT * FROM bookings b WHERE b.book_ref = '0824C5';
```

```
 book_ref |       book_date        | total_amount
----------+------------------------+--------------
 0824C5   | 2017-07-25 23:36:00+03 |    112400.00
(1 row)
```

Мы видим дату бронирования и общую сумму.

Если сравнивать дату с текущей, то бронирование сделано довольно давно:

```
=> SELECT now();
```

```
              now
-------------------------------
 2023-06-28 19:52:14.766092+03
(1 row)
```

Но для демобазы «текущим» моментом является другая дата:

```
=> SELECT bookings.now();
```

```
          now
------------------------
 2017-08-15 18:00:00+03
(1 row)
```

Так что «на самом деле» билеты забронированы 20 дней назад:

```
=> SELECT bookings.now() - b.book_date
FROM bookings b
WHERE b.book_ref = '0824C5';
```

```
     ?column?
------------------
 20 days 18:24:00
(1 row)
```

Билеты

Tickets

билет выдается на одного пассажира и может включать несколько перелетов

ни идентификатор пассажира, ни имя не являются постоянными; нельзя однозначно найти все билеты одного и того же пассажира

ticket_no	*номер билета*
book_ref	*номер бронирования*
passenger_id	*идентификатор пассажира (номер документа)*
passenger_name	*имя пассажира*
contact_data	*контактные данные пассажира*

Билет имеет уникальный номер (ticket_no), состоящий из 13 цифр.

Билет содержит идентификатор пассажира (passenger_id) — номер документа, удостоверяющего личность, — его фамилию и имя (passenger_name) и контактную информацию (contact_data).

Ни идентификатор пассажира, ни имя не являются постоянными (можно поменять паспорт, можно сменить фамилию), поэтому однозначно найти все билеты одного и того же пассажира невозможно.

```
     Столбец    |     Тип     | Модификаторы |          Описание
----------------+-------------+--------------+-----------------------------
 ticket_no      | char(13)    | not null     | Номер билета
 book_ref       | char(6)     | not null     | Номер бронирования
 passenger_id   | varchar(20) | not null     | Идентификатор пассажира
 passenger_name | text        | not null     | Имя пассажира
 contact_data   | jsonb       |              | Контактные данные пассажира
Индексы:
    PRIMARY KEY, btree (ticket_no)
Ограничения внешнего ключа:
    FOREIGN KEY (book_ref) REFERENCES bookings(book_ref)
Ссылки извне:
    TABLE "ticket_flights" FOREIGN KEY (ticket_no) REFERENCES
tickets(ticket_no)
```

Билеты

Посмотрим, какие билеты включены в выбранное бронирование:

```
=> SELECT t.*
FROM bookings b
  JOIN tickets t ON t.book_ref = b.book_ref
WHERE b.book_ref = '0824C5';
```

```
   ticket_no   | book_ref | passenger_id |  passenger_name   |       contact_data
---------------+----------+--------------+-------------------+---------------------------
 0005435126781 | 0824C5   | 7247 393204  | ALEKSANDR MATVEEV | {"phone": "+70095062310"}
 0005435126782 | 0824C5   | 1745 826066  | NINA KRASNOVA     | {"phone": "+70876976071"}
(2 rows)
```

Летят два человека; на каждого оформляется собственный билет с информацией о пассажире.

Перелеты

Ticket_flights

перелет соединяет билеты с рейсами

ticket_no	*номер билета*
flight_id	*идентификатор рейса*
fare_conditions	*класс обслуживания*
amount	*стоимость перелета*

Перелет соединяет билет с рейсом и идентифицируется их номерами.

Для каждого перелета указываются его стоимость (amount) и класс обслуживания (fare_conditions).

```
     Столбец     |     Тип       | Модификаторы |    Описание
-----------------+---------------+--------------+---------------------
 ticket_no       | char(13)      | not null     | Номер билета
 flight_id       | integer       | not null     | Идентификатор рейса
 fare_conditions | varchar(10)   | not null     | Класс обслуживания
 amount          | numeric(10,2) | not null     | Стоимость перелета
Индексы:
    PRIMARY KEY, btree (ticket_no, flight_id)
Ограничения-проверки:
    CHECK (amount >= 0)
    CHECK (fare_conditions IN ('Economy', 'Comfort', 'Business'))
Ограничения внешнего ключа:
    FOREIGN KEY (flight_id) REFERENCES flights(flight_id)
    FOREIGN KEY (ticket_no) REFERENCES tickets(ticket_no)
Ссылки извне:
    TABLE "boarding_passes" FOREIGN KEY (ticket_no, flight_id)
        REFERENCES ticket_flights(ticket_no, flight_id)
```

Перелеты

По какому маршруту летят пассажиры? Добавим в запрос перелеты.

```
=> SELECT tf.*
FROM tickets t
  JOIN ticket_flights tf ON tf.ticket_no = t.ticket_no
WHERE t.ticket_no = '0005435126781';
```

```
   ticket_no   | flight_id | fare_conditions |  amount
---------------+-----------+-----------------+----------
 0005435126781 |     22566 | Economy         | 11700.00
 0005435126781 |     71439 | Economy         |  3200.00
 0005435126781 |     74643 | Economy         |  8800.00
 0005435126781 |     94335 | Economy         | 11700.00
 0005435126781 |     95726 | Economy         |  3200.00
 0005435126781 |    206625 | Business        | 26400.00
(6 rows)
```

Здесь мы смотрим только на один билет — все маршруты в одном бронировании всегда совпадают.

Видим, что в билете 6 перелетов; из них один бизнес-классом, другие — экономом.

Рейсы

Flights

рейс выполняется по расписанию из одного аэропорта в другой

естественный ключ — номер рейса и дата отправления,
но используется суррогатный ключ

flight_id	*идентификатор рейса*
flight_no	*номер рейса*
scheduled_departure/arrival	*вылет и прилет по расписанию*
actual_departure/arrival	*фактический вылет и прилет*
departure/arrival_airport	*аэропорты отправления и прибытия*
status	*статус рейса*
aircraft_code	*код самолета*

Рейс соединяет аэропорты вылета и прибытия. Такое понятие, как «рейс с пересадками» отсутствует: если нет прямого рейса, в билет просто включаются несколько рейсов.

```
       Столбец       |     Тип     | Модификаторы |          Описание
---------------------+-------------+--------------+----------------------------
 flight_id           | serial      | not null     | Идентификатор рейса
 flight_no           | char(6)     | not null     | Номер рейса
 scheduled_departure | timestamptz | not null     | Время вылета по расписанию
 scheduled_arrival   | timestamptz | not null     | Время прилёта по расписанию
 departure_airport   | char(3)     | not null     | Аэропорт отправления
 arrival_airport     | char(3)     | not null     | Аэропорт прибытия
 status              | varchar(20) | not null     | Статус рейса
 aircraft_code       | char(3)     | not null     | Код самолета, IATA
 actual_departure    | timestamptz |              | Фактическое время вылета
 actual_arrival      | timestamptz |              | Фактическое время прилёта
Индексы:
    PRIMARY KEY, btree (flight_id)
    UNIQUE CONSTRAINT, btree (flight_no, scheduled_departure)
Ограничения-проверки:
    CHECK (scheduled_arrival > scheduled_departure)
    CHECK ((actual_arrival IS NULL)
       OR  ((actual_departure IS NOT NULL AND actual_arrival IS NOT NULL)
            AND (actual_arrival > actual_departure)))
    CHECK (status IN ('On Time', 'Delayed', 'Departed',
                      'Arrived', 'Scheduled', 'Cancelled'))
Ограничения внешнего ключа:
    FOREIGN KEY (aircraft_code) REFERENCES aircrafts(aircraft_code)
    FOREIGN KEY (arrival_airport) REFERENCES airports(airport_code)
    FOREIGN KEY (departure_airport) REFERENCES airports(airport_code)
```

Рейсы

Теперь разберемся, какие рейсы скрываются за выбранными перелетами.

```
=> SELECT f.flight_id, f.scheduled_departure,
  f.departure_airport dep, f.arrival_airport arr,
  f.status, f.aircraft_code aircraft
FROM tickets t
  JOIN ticket_flights tf ON tf.ticket_no = t.ticket_no
  JOIN flights f ON f.flight_id = tf.flight_id
WHERE t.ticket_no = '0005435126781'
ORDER BY f.scheduled_departure;
```

```
 flight_id |  scheduled_departure   | dep | arr |  status   | aircraft
-----------+------------------------+-----+-----+-----------+----------
     22566 | 2017-08-12 11:00:00+03 | VKO | PEE | Arrived   | 773
     95726 | 2017-08-12 15:30:00+03 | PEE | SVX | Arrived   | SU9
     74643 | 2017-08-13 11:30:00+03 | SVX | SGC | Arrived   | SU9
    206625 | 2017-08-15 14:45:00+03 | SGC | SVX | Departed  | SU9
     71439 | 2017-08-16 08:50:00+03 | SVX | PEE | On Time   | SU9
     94335 | 2017-08-16 18:55:00+03 | PEE | VKO | Scheduled | 773
(6 rows)
```

Видим три рейса «туда» и три «обратно». «Туда» все рейсы уже совершены (Arrived), а в настоящее время пассажир летит «обратно» (Departed). Следующий рейс будет по расписанию (On Time), а на последний еще не открыта регистрация (Scheduled).

Посмотрим внимательнее на все столбцы одного из рейсов.

```
=> SELECT * FROM flights f WHERE f.flight_id = 22566 \gx
```

```
-[ RECORD 1 ]-------+----------------------
flight_id           | 22566
flight_no           | PG0412
scheduled_departure | 2017-08-12 11:00:00+03
scheduled_arrival   | 2017-08-12 12:25:00+03
departure_airport   | VKO
arrival_airport     | PEE
status              | Arrived
aircraft_code       | 773
actual_departure    | 2017-08-12 11:01:00+03
actual_arrival      | 2017-08-12 12:25:00+03
```

Реальное время может отличаться от времени по расписанию (обычно не сильно).

Номер flight_no одинаков для всех рейсов, следующих по одному маршруту по расписанию:

```
=> SELECT f.flight_id, f.flight_no, f.scheduled_departure
FROM flights f
WHERE f.flight_no = 'PG0412'
ORDER BY f.scheduled_departure
LIMIT 10;
```

```
 flight_id | flight_no |  scheduled_departure
-----------+-----------+------------------------
     22784 | PG0412    | 2016-08-15 11:00:00+03
     22746 | PG0412    | 2016-08-16 11:00:00+03
     22721 | PG0412    | 2016-08-17 11:00:00+03
     22691 | PG0412    | 2016-08-18 11:00:00+03
     22749 | PG0412    | 2016-08-19 11:00:00+03
     22508 | PG0412    | 2016-08-20 11:00:00+03
     22493 | PG0412    | 2016-08-21 11:00:00+03
     22496 | PG0412    | 2016-08-22 11:00:00+03
     22483 | PG0412    | 2016-08-23 11:00:00+03
     22501 | PG0412    | 2016-08-24 11:00:00+03
(10 rows)
```

Аэропорты

Airports

город не выделен в отдельную таблицу
реализация: многоязычное представление над airports_data

airport_code	*код аэропорта*
airport_name	*название аэропорта*
city	*город*
coordinates	*координаты аэропорта (долгота и широта)*
timezone	*часовой пояс*

Аэропорт идентифицируется трехбуквенным кодом (airport_code) и имеет свое имя (airport_name).

Для города не предусмотрено отдельной сущности, но введено поле с названием города (city), позволяющее найти аэропорты одного города. Это представление также включает координаты аэропорта (coordinates) и часовой пояс (timezone).

Значения полей airport_name и city определяются в зависимости от выбранного в конфигурационном параметре *bookings.lang* языка.

```
   Столбец    |   Тип   | Модификаторы |                  Описание
--------------+---------+--------------+-------------------------------------
 airport_code | char(3) | not null     | Код аэропорта
 airport_name | text    | not null     | Название аэропорта
 city         | text    | not null     | Город
 coordinates  | point   | not null     | Координаты аэропорта
 timezone     | text    | not null     | Часовой пояс аэропорта
Определение представления:
 SELECT ml.airport_code,
    ml.airport_name ->> lang() AS airport_name,
    ml.city ->> lang() AS city,
    ml.coordinates,
    ml.timezone
   FROM airports_data ml;
```

Аэропорты

В качестве ключа для аэропортов используется общепринятый трехбуквенный код. Посмотрим полную информацию об одном аэропорте:

```
=> SELECT * FROM airports WHERE airport_code = 'VKO' \gx
```

```
-[ RECORD 1 ]+-----------------------------
airport_code | VKO
airport_name | Внуково
city         | Москва
coordinates  | (37.2615013123,55.5914993286)
timezone     | Europe/Moscow
```

Помимо названия и города, хранятся координаты аэропорта и часовой пояс.

Теперь мы можем расшифровать сведения о рейсах:

```
=> SELECT f.scheduled_departure,
  dep.airport_code || ' ' || dep.city || ' (' || dep.airport_name || ')' departure,
  arr.airport_code || ' ' || arr.city || ' (' || arr.airport_name || ')' arrival
FROM tickets t
  JOIN ticket_flights tf ON tf.ticket_no = t.ticket_no
  JOIN flights f ON f.flight_id = tf.flight_id
  JOIN airports dep ON dep.airport_code = f.departure_airport
  JOIN airports arr ON arr.airport_code = f.arrival_airport
WHERE t.ticket_no = '0005435126781'
ORDER BY f.scheduled_departure;
```

```
  scheduled_departure   |          departure          |           arrival
------------------------+-----------------------------+-----------------------------
 2017-08-12 11:00:00+03 | VKO Москва (Внуково)        | PEE Пермь (Пермь)
 2017-08-12 15:30:00+03 | PEE Пермь (Пермь)           | SVX Екатеринбург (Кольцово)
 2017-08-13 11:30:00+03 | SVX Екатеринбург (Кольцово) | SGC Сургут (Сургут)
 2017-08-15 14:45:00+03 | SGC Сургут (Сургут)         | SVX Екатеринбург (Кольцово)
 2017-08-16 08:50:00+03 | SVX Екатеринбург (Кольцово) | PEE Пермь (Пермь)
 2017-08-16 18:55:00+03 | PEE Пермь (Пермь)           | VKO Москва (Внуково)
(6 rows)
```

Чтобы не выписывать каждый раз подобный запрос, существует представление flights_v:

```
=> SELECT * FROM flights_v f WHERE f.flight_id = 22566 \gx
```

```
-[ RECORD 1 ]-------------+----------------------
flight_id                | 22566
flight_no                | PG0412
scheduled_departure      | 2017-08-12 11:00:00+03
scheduled_departure_local | 2017-08-12 11:00:00
scheduled_arrival        | 2017-08-12 12:25:00+03
scheduled_arrival_local  | 2017-08-12 14:25:00
scheduled_duration       | 01:25:00
departure_airport        | VKO
departure_airport_name   | Внуково
departure_city           | Москва
arrival_airport          | PEE
arrival_airport_name     | Пермь
arrival_city             | Пермь
status                   | Arrived
aircraft_code            | 773
actual_departure         | 2017-08-12 11:01:00+03
actual_departure_local   | 2017-08-12 11:01:00
actual_arrival           | 2017-08-12 12:25:00+03
actual_arrival_local     | 2017-08-12 14:25:00
actual_duration          | 01:24:00
```

Здесь видим и локальное время в часовых поясах городов отправления и прибытия, длительность полета, названия аэропортов.

Поскольку в демобазе маршруты не меняются со временем, из таблицы рейсов можно выделить информацию, которая не зависит от конкретной даты вылета. Такая информация собрана в представлении routes:

```
=> SELECT * FROM routes r WHERE r.flight_no = 'PG0412' \gx
```

```
-[ RECORD 1 ]----------+----------------
flight_no              | PG0412
departure_airport      | VKO
departure_airport_name | Внуково
departure_city         | Москва
arrival_airport        | PEE
arrival_airport_name   | Пермь
arrival_city           | Пермь
aircraft_code          | 773
duration               | 01:25:00
days_of_week           | {1,2,3,4,5,6,7}
```

Видно, что рейсы выполняются ежедневно (массив days_of_week).

Самолеты

Aircrafts

модели самолетов, выполняющие рейсы

реализация: многоязычное представление над aircrafts_data

aircraft_code	*код самолета*
model	*модель самолета*
range	*максимальная дальность полета, км*

Каждая модель воздушного судна идентифицируется своим трехзначным кодом (aircraft_code). Указывается также название модели (model) и максимальная дальность полета в километрах (range).

Значение поля model определяется в зависимости от выбранного в конфигурационном параметре *bookings.lang* языка.

```
    Столбец    |   Тип   | Модификаторы |             Описание
---------------+---------+--------------+----------------------------------
 aircraft_code | char(3) | not null     | Код самолета, IATA
 model         | text    | not null     | Модель самолета
 range         | integer | not null     | Максимальная дальность полета, км
Определение представления:
 SELECT ml.aircraft_code,
    ml.model ->> lang() AS model,
    ml.range
   FROM aircrafts_data ml;
```

Самолеты

Модели самолетов, обслуживающих рейсы, также используют стандартные трехсимвольные коды в качестве первичных ключей.

```
=> SELECT a.*
FROM flights f
  JOIN aircrafts a ON a.aircraft_code = f.aircraft_code
WHERE f.flight_id = 22566;
```

```
 aircraft_code |     model     | range
---------------+---------------+-------
 773           | Боинг 777-300 | 11100
(1 row)
```

Места

Postgres PROFESSIONAL

Seats

места определяют схему салона

все самолеты одной модели имеют одну и ту же компоновку салона

aircraft_code	*код самолета*
seat_no	*номер места*
fare_conditions	*класс обслуживания*

Места определяют схему салона каждой модели. Каждое место определяется своим номером (seat_no) и имеет закрепленный за ним класс обслуживания (fare_conditions) — Economy, Comfort или Business.

```
     Столбец     |     Тип     | Модификаторы |      Описание
-----------------+-------------+--------------+--------------------
 aircraft_code   | char(3)     | not null     | Код самолета, IATA
 seat_no         | varchar(4)  | not null     | Номер места
 fare_conditions | varchar(10) | not null     | Класс обслуживания
Индексы:
    PRIMARY KEY, btree (aircraft_code, seat_no)
Ограничения-проверки:
    CHECK (fare_conditions IN ('Economy', 'Comfort', 'Business'))
Ограничения внешнего ключа:
    FOREIGN KEY (aircraft_code)
        REFERENCES aircrafts(aircraft_code) ON DELETE CASCADE
```

Места

В демобазе все самолеты одной модели имеют одинаковую конфигурацию салона. Посмотрим на первый ряд:

```
=> SELECT s.*
FROM flights f
  JOIN aircrafts a ON a.aircraft_code = f.aircraft_code
  JOIN seats s ON s.aircraft_code = a.aircraft_code
WHERE f.flight_id = 22566
AND s.seat_no ~ '^1.$';
```

```
 aircraft_code | seat_no | fare_conditions
---------------+---------+-----------------
 773           | 1A      | Business
 773           | 1C      | Business
 773           | 1D      | Business
 773           | 1G      | Business
 773           | 1H      | Business
 773           | 1K      | Business
(6 rows)
```

Это бизнес-класс.

А вот общее число мест различных классов обслуживания:

```
=> SELECT s.fare_conditions, count(*)
FROM seats s
WHERE s.aircraft_code = '733'
GROUP BY s.fare_conditions;
```

```
 fare_conditions | count
-----------------+-------
 Business        |    12
 Economy         |   118
(2 rows)
```

Посадочные талоны

Boarding_passes

посадочный талон выдается при регистрации на рейс

ticket_no	*номер билета*
flight_id	*идентификатор рейса*
boarding_no	*номер посадочного талона (в порядке регистрации)*
seat_no	*номер места*

При регистрации на рейс, которая возможна за сутки до плановой даты отправления, пассажиру выдается посадочный талон.
Он идентифицируется также, как и перелет — номером билета и номером рейса.

Посадочным талонам присваиваются последовательные номера (boarding_no) в порядке регистрации пассажиров на рейс (этот номер будет уникальным только в пределах данного рейса). В посадочном талоне указывается номер места (seat_no).

```
   Столбец   |    Тип     | Модификаторы |         Описание
-------------+------------+--------------+--------------------------
 ticket_no   | char(13)   | not null     | Номер билета
 flight_id   | integer    | not null     | Идентификатор рейса
 boarding_no | integer    | not null     | Номер посадочного талона
 seat_no     | varchar(4) | not null     | Номер места
Индексы:
    PRIMARY KEY, btree (ticket_no, flight_id)
    UNIQUE CONSTRAINT, btree (flight_id, boarding_no)
    UNIQUE CONSTRAINT, btree (flight_id, seat_no)
Ограничения внешнего ключа:
    FOREIGN KEY (ticket_no, flight_id)
        REFERENCES ticket_flights(ticket_no, flight_id)
```

Посадочные талоны

На каких местах сидел наш пассажир? Для этого надо заглянуть в посадочный талон, который выдается при регистрации на рейс:

```
=> SELECT f.status, bp.*
FROM tickets t
  JOIN ticket_flights tf ON tf.ticket_no = t.ticket_no
  JOIN flights f ON f.flight_id = tf.flight_id
  LEFT JOIN boarding_passes bp
    ON bp.ticket_no = tf.ticket_no AND bp.flight_id = tf.flight_id
WHERE t.ticket_no = '0005435126781'
ORDER BY f.scheduled_departure;
```

```
  status   |   ticket_no   | flight_id | boarding_no | seat_no
-----------+---------------+-----------+-------------+---------
 Arrived   | 0005435126781 |     22566 |           4 | 22A
 Arrived   | 0005435126781 |     95726 |          64 | 19D
 Arrived   | 0005435126781 |     74643 |          42 | 8D
 Departed  | 0005435126781 |    206625 |          11 | 3F
 On Time   |               |           |             |
 Scheduled |               |           |             |
(6 rows)
```

На два оставшихся рейса пассажир еще не зарегистрировался.

Многоязычность

Конфигурационный параметр

bookings.lang

Таблицы для хранения многоязычных названий

airports_data
aircrafts_data

Язык, на котором выводятся названия городов, аэропортов и моделей самолетов, переключается с помощью конфигурационного параметра *bookings.lang*. В состав демобазы входят названия на русском (ru) и английском (en) языках.

Можно самостоятельно расширить языковую поддержку, добавив в строки таблиц airports_data и aircrafts_data названия на произвольном языке.

Многоязычность

В демобазе заложена возможность перевода названий аэропортов, городов и самолетов на другие языки. Как мы видели, по умолчанию все названия выводятся по-русски:

```
=> SELECT * FROM airports a WHERE a.airport_code = 'VKO' \gx
```

```
-[ RECORD 1 ]+-----------------------------
airport_code | VKO
airport_name | Внуково
city         | Москва
coordinates  | (37.2615013123,55.5914993286)
timezone     | Europe/Moscow
```

Чтобы сменить язык, достаточно установить конфигурационный параметр:

```
=> SET bookings.lang = 'en';
```

```
SET
```

```
=> SELECT * FROM airports a WHERE a.airport_code = 'VKO' \gx
```

```
-[ RECORD 1 ]+-----------------------------
airport_code | VKO
airport_name | Vnukovo International Airport
city         | Moscow
coordinates  | (37.2615013123,55.5914993286)
timezone     | Europe/Moscow
```

Реализация использует представление над базовой таблицей, которая содержит переводы в формате JSON:

```
=> SELECT * FROM airports_data ml WHERE ml.airport_code = 'VKO' \gx
```

```
-[ RECORD 1 ]+-----------------------------------------------------
airport_code | VKO
airport_name | {"en": "Vnukovo International Airport", "ru": "Внуково"}
city         | {"en": "Moscow", "ru": "Москва"}
coordinates  | (37.2615013123,55.5914993286)
timezone     | Europe/Moscow
```

Итоги

Postgres PROFESSIONAL

Схема демобазы достаточно проста, но позволяет писать сложные и интересные запросы

Данные в демобазе похожи на настоящие

Демобаза может использоваться для изучения языка SQL, демонстрации возможностей PostgreSQL и т. п.

Практика

Напишите несколько запросов к демонстрационной базе данных.

1. Сколько человек бывает включено в одно бронирование?
2. До каких городов нельзя добраться без пересадок из Москвы?
3. Какая модель самолета выполняет больше всего рейсов, а какая — меньше всего?
4. А какая модель перевозит больше всего пассажиров?

1. Сколько человек в одном бронировании?

Посчитаем количество человек в каждом бронировании, а затем число бронирований для каждого количества.

```
=> SELECT tt.cnt, count(*)
FROM (
  SELECT count(*) cnt
  FROM tickets t
  GROUP BY t.book_ref
) tt
GROUP BY tt.cnt
ORDER BY tt.cnt;
```

```
 cnt |  count
-----+---------
   1 | 1388875
   2 |  613356
   3 |  101440
   4 |    7245
   5 |     194
(5 rows)
```

2. До каких городов нельзя добраться без пересадок из Москвы?

Найдем города, куда можно добраться, и выведем все остальные.

```
=> SELECT a.city
FROM airports a
EXCEPT
SELECT arr.city
FROM flights f
  JOIN airports dep ON f.departure_airport = dep.airport_code
  JOIN airports arr ON f.arrival_airport = arr.airport_code
WHERE dep.city = 'Москва';
```

```
         city
----------------------
 Калуга
 Когалым
 Якутск
 Новокузнецк
 Сургут
 Иркутск
 Удачный
 Кызыл
 Стрежевой
 Ярославль
 Иваново
 Усть-Кут
 Магадан
 Чита
 Череповец
 Комсомольск-на-Амуре
 Усть-Илимск
 Москва
 Благовещенск
 Ухта
 Нижнекамск
(21 rows)
```

Интересно, что из Москвы в Москву без пересадок добраться не получится.

3. Какие модели выполняют больше всего и меньше всего рейсов?

```
=> SELECT a.model, f.cnt
FROM aircrafts a
  LEFT JOIN (
    SELECT f.aircraft_code, count(*) cnt
    FROM flights f
    GROUP BY f.aircraft_code
  ) f
  ON f.aircraft_code = a.aircraft_code
ORDER BY cnt DESC NULLS LAST;
```

```
        model        |  cnt
---------------------+-------
 Сессна 208 Караван  | 60196
 Бомбардье CRJ-200   | 58611
 Сухой Суперджет-100 | 55213
 Аэробус A321-200    | 12672
 Боинг 737-300       |  8263
 Аэробус A319-100    |  8032
 Боинг 767-300       |  7920
 Боинг 777-300       |  3960
 Аэробус A320-200    |
(9 rows)
```

Больше всех трудится маленькая Сессна, а одна модель авиапарка вообще не используется на рейсах.

4. Какая модель перевозит больше всего пассажиров?

Число пассажиров на рейсе можно посчитать по посадочным талонам.

```
=> SELECT a.model, count(*) cnt
FROM boarding_passes bp
  JOIN flights f ON f.flight_id = bp.flight_id
  JOIN aircrafts a ON a.aircraft_code = f.aircraft_code
GROUP BY a.model
ORDER BY count(*) DESC;
```

```
        model        |   cnt
---------------------+---------
 Сухой Суперджет-100 | 2767457
 Бомбардье CRJ-200   | 1155683
 Боинг 777-300       | 1111547
 Боинг 767-300       |  945568
 Аэробус A321-200    |  777370
 Боинг 737-300       |  649730
 Аэробус A319-100    |  407361
 Сессна 208 Караван  |  111096
(8 rows)
```