

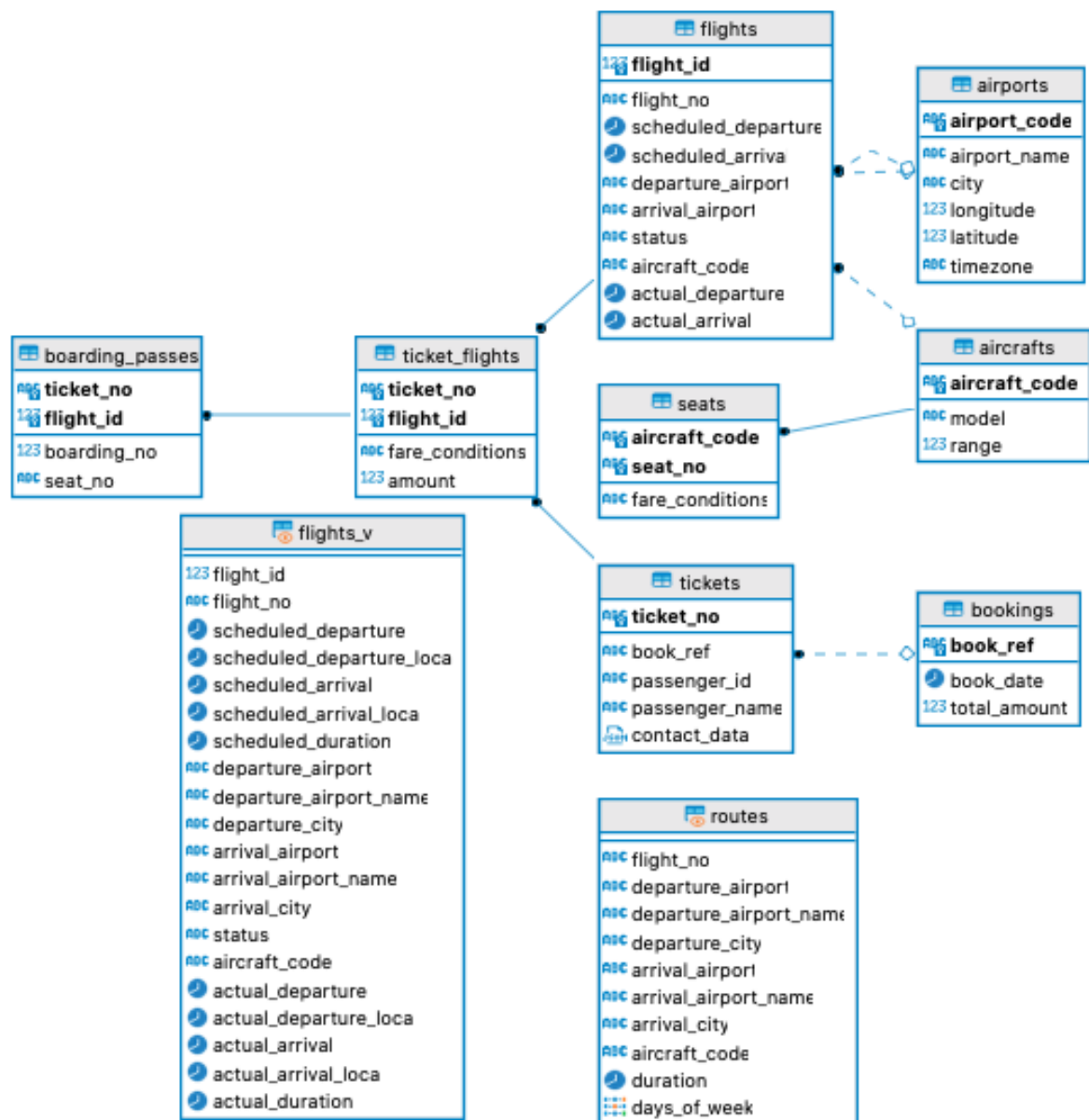
Проектная работа по модулю “SQL и получение данных”

Васильев С.А.
Март 2021

1. В ходе выполнения работы использовался локальный тип подключения

| | |
|---------------------------------|------|
| ▼ dvd-rental - localhost:55000 | |
| ▼ dvdrental | |
| ▼ Схемы | |
| ▼ bookings | |
| ▼ Таблицы | |
| ▶ aircrafts | 32K |
| ▶ airports | 64K |
| ▶ boarding_passes | 80M |
| ▶ bookings | 18M |
| ▶ flights | 4,8M |
| ▶ seats | 136K |
| ▶ ticket_flights | 108M |
| ▶ tickets | 59M |
| ▶ Представления | |
| ▶ Мат. представления | |
| ▶ Индексы | |
| ▶ Функции | |
| ▶ Последовательности | |
| ▶ Типы данных | |
| ▶ Агрегатные функции | |
| ▶ information_schema | |
| ▶ language | |
| ▶ pg_catalog | |
| ▶ public | |
| ▶ Роли | |
| ▶ Администрирование | |
| ▶ Расширения | |
| ▶ Хранилище | |
| ▶ Системные объекты | |

2. Скриншот ER-диаграммы из DBeaver`а согласно моего подключения:



3. Краткое описание БД:

Таблицы:

1. Aircrafts – код воздушного судна (ВС), модель ВС, максимальная дальность полёта (км)
2. Airports – код аэропорта, название аэропорта, город, координаты (долгота/широта), временная зона аэропорта
3. boarding_passes – номер билета, id рейса, номер посадочного, номер места
4. bookings – номер бронирования, дата бронирования, полная сумма бронирования
5. flights – id рейса, номер рейса, время вылета и прилета по расписанию, аэропорты отправления и прибытия, статус рейса, код ВС, фактическое время вылета и прилета
6. seats – код ВС, номер места, класс обслуживания
7. ticket_flights – номер билета, id рейса, класс обслуживания, стоимость перелета
8. tickets – номер билета, номер бронирования, id пассажира, ФИ пассажира, контактные данные пассажира

Представления

1. flights_v - идентификатор рейса, номер рейса, время вылета по расписанию + местное, время прилета по расписанию + местное, планируемая продолжительность полета, код аэропорта отправления, название аэропорта отправления, город отправления, код аэропорта прибытия, название аэропорта прибытия, город прибытия, статус рейса, код самолета, фактическое время вылета + местное, фактическое время прилета + местное, фактическая продолжительность полета
2. routes – материализованное – номер рейса, код аэропорта отправления, название аэропорта отправления, город отправления, код аэропорта прибытия, название аэропорта прибытия, город прибытия, код самолёта, продолжительность полета, дни недели, когда выполняется рейс

4. Развернутый анализ БД – описание таблиц, логики, связей и бизнес-области:

Aircrafts

- Каждая модель воздушного судна идентифицируется своим трехзначным кодом (aircraft_code). Указывается также название модели (model) и максимальная дальность полета в километрах (range).
- Индексы: PRIMARY KEY, btree (aircraft_code)
- Ограничения-проверки: CHECK (range > 0)
- Ссылки извне: TABLE "flights" FOREIGN KEY (aircraft_code) REFERENCES aircrafts(aircraft_code) TABLE "seats" FOREIGN KEY (aircraft_code) REFERENCES aircrafts(aircraft_code) ON DELETE CASCADE

Airports

- Аэропорт идентифицируется трехбуквенным кодом (airport_code) и имеет свое имя (airport_name).
- Для города не предусмотрено отдельной сущности, но название (city) указывается и может служить для того, чтобы определить аэропорты одного города. Также указывается широта (longitude), долгота (latitude) и часовой пояс (timezone).
- Индексы: PRIMARY KEY, btree (airport_code)
- Ссылки извне: TABLE "flights" FOREIGN KEY (arrival_airport), REFERENCES airports(airport_code), TABLE "flights" FOREIGN KEY (departure_airport), REFERENCES airports(airport_code)

Boarding_passes

- 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).
- 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)

Bookings

- 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.
- Индексы: PRIMARY KEY, btree (book_ref)
- Ссылки извне: TABLE "tickets" FOREIGN KEY (book_ref) REFERENCES bookings(book_ref)

Flights

- Естественный ключ таблицы рейсов состоит из двух полей — номера рейса (flight_no) и даты отправления (scheduled_departure). Чтобы сделать внешние ключи на эту таблицу компактнее, в качестве первичного используется суррогатный ключ (flight_id). Рейс всегда соединяет две точки — аэропорты вылета (departure_airport) и прибытия (arrival_airport). Такое понятие, как «рейс с пересадками» отсутствует: если из одного аэропорта до другого нет прямого рейса, в билет просто включаются несколько необходимых рейсов.
- У каждого рейса есть запланированные дата и время вылета (scheduled_departure) и прибытия (scheduled_arrival). Реальные время вылета (actual_departure) и прибытия (actual_arrival) могут отличаться: обычно не сильно, но иногда и на несколько часов, если рейс задержан. Статус рейса (status) может принимать одно из следующих значений: Scheduled - рейс доступен для бронирования. Это происходит за месяц до плановой даты вылета; до этого запись о рейсе не существует в базе данных. On Time - рейс доступен для регистрации (за сутки до плановой даты вылета) и не задержан. Delayed - рейс доступен для регистрации (за сутки до плановой даты вылета), но задержан. Departed - самолет уже вылетел и находится в воздухе. Arrived - самолет прибыл в пункт назначения. Cancelled - рейс отменен.
- 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)
- Ссылки извне: TABLE "ticket_flights" FOREIGN KEY (flight_id) REFERENCES flights(flight_id)

Seats

- 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.
- 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

Ticket_flights

- Перелет соединяет билет с рейсом и идентифицируется их номерами. Для каждого перелета указываются его стоимость (amount) и класс обслуживания (fare_conditions).
- 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)

Tickets

- 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_date). 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.
- 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)

На основе данной базы данных можно провести следующие исследования:

- Выявить наиболее востребованные направления
- Выявить сезонность на определенных направлениях
- Определить оптимальность подборки самолетов на данных направлениях.
- Определить какие самолеты чаще всего используются.
- Определить наиболее лояльных клиентов.
- Определить наиболее частые направления для каждого клиента.
- На основе данных о задержанных рейсах и не полученных посадочных, провести проверку всех необходимых служб аэропорта и выявить причину.