Финальная работа

Попов Матвей, М8О-114СВ-24

# Предметная область: онлайн-мессенджер

Мессенджер – приложение для обмена сообщениями между пользователями. Пользователь может либо отправлять личные сообщения другим пользователям, либо отправлять сообщения в групповые чаты, в которых состоит несколько пользователей. Сообщение может содержать текст, а также фотографии и другие файлы. Помимо этого, на сообщения можно поставить реакцию из ограниченного набора эмодзи.

# Описание сущностей

## Пользователь

У пользователя есть фамилия, имя и аватар, которые он может задать в приложении. Для авторизации пользователя нужен email, а для удобного поиска среди всех пользователей у каждого пользователя есть уникальный никнейм.

## Сообщение

У сообщения обязательно есть отправитель. Сообщение может содержать текст, фотографию или другой файл, ответ на другое сообщение, а также сообщение может быть переслано в другой чат.

## Личный чат

В личном чате есть два пользователя, которые переписываются друг с другом.

## Групповой чат

У группового чата есть название, описание, аватар, создатель и администраторы, которые, например, могут удалять участников из чата.

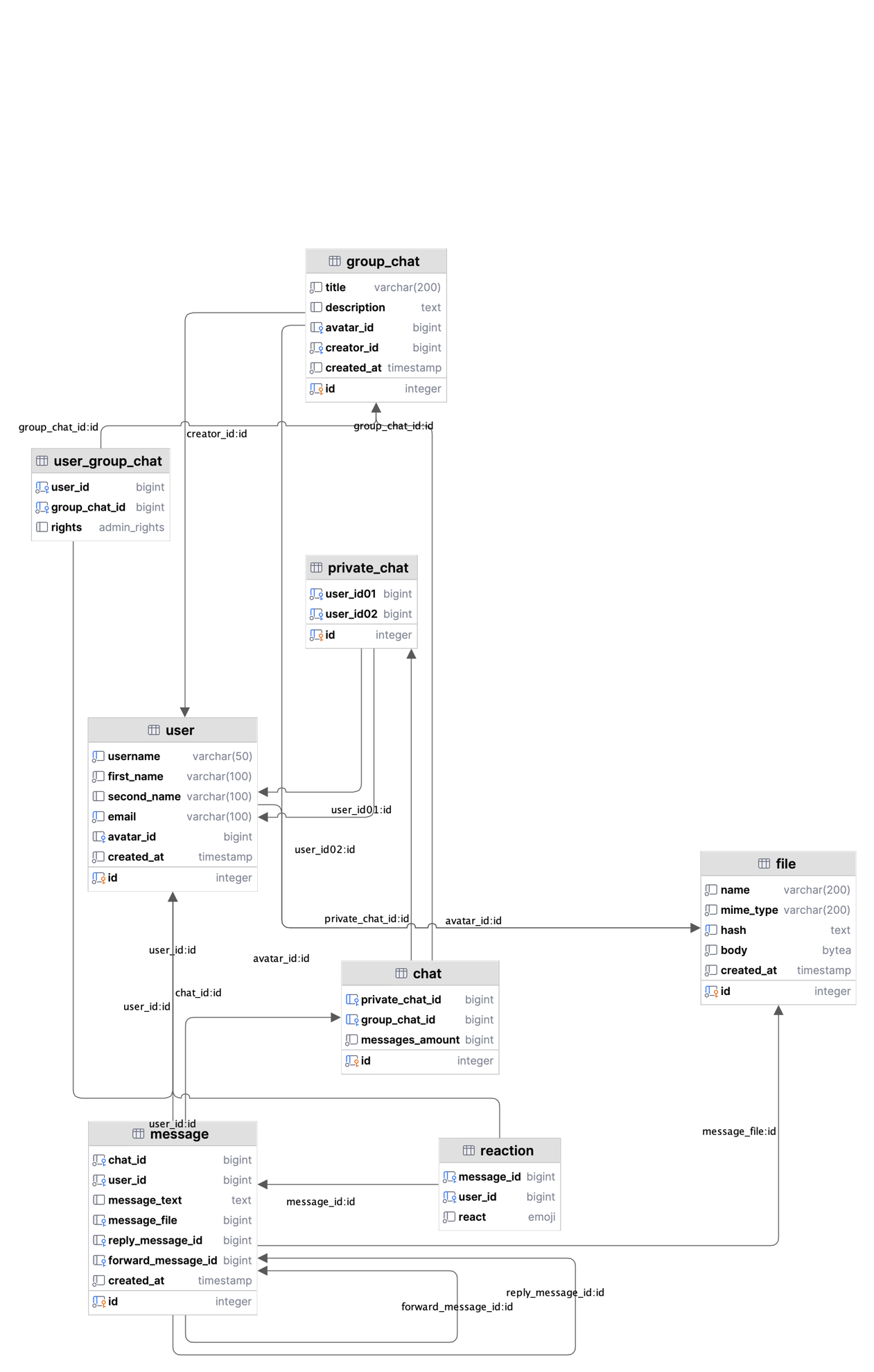
## Реакции

Пользователи могут ставить реакции на сообщения в групповых и публичных чатах. В качестве реакции можно поставить эмодзи из ограниченного набора.

В базе данных онлайн-мессенджера должны храниться пользователи, сообщения и чаты. В нашем случае в базе данных представлено 8 таблиц:

* user – таблица с данными о пользователе
* message – таблица с сообщениями
* private\_chat – таблица с личными чатами (переписка между двумя пользователями)
* group\_chat ­– таблица с групповыми чатами между несколькими пользователями
* chat – таблица для связи чатов с сообщениями, тип связи один ко многим (в одном чате много сообщений)
* user\_group\_chat – таблица для связи пользователей с чатами, тип связи много ко многим (пользователь состоит во многих чатах, в чате состоит много пользователей)
* reaction – реакции на сообщения, тип связи много к одному (у одного сообщения много реакций)
* file – файлы, которыми пользователи обмениваются в мессенджере

# Схема базы данных



# Описание таблиц

## user

* id – уникальный числовой идентификатор пользователя
* username – уникальный текстовый идентификатор для удобства пользователей
* first\_name – имя
* second\_name – фамилия (опционально)
* email – электронная почта пользователя
* avatar\_id – id аватара пользователя из таблицы file (опционально)
* created\_at – время регистрации пользователя

## message

* id – уникальный числовой идентификатор сообщения
* chat\_id – id чата, в котором было отправлено сообщение (из таблицы chat)
* user\_id – id пользователя, который отправил сообщение
* message\_text – текст сообщения (опционально, если в сообщении был отправлен файл или переслано другое сообщение)
* message\_file – id файла, отправленного в сообщении (из таблицы file)
* reply\_message\_id – id того сообщения, на которое был отправлен ответ (опционально)
* forward\_message\_id – id пересланного сообщения (опционально)
* created\_at – время отправки сообщения

## private\_chat

* id – уникальный числовой идентификатор личного чата
* user\_id01, user\_id02 – id участников чата (из таблицы user)

## group\_chat

* id – уникальный числовой идентификатор группового чата
* title – название чата
* description – описание чата (опционально)
* avatar\_id – id аватара чата из таблицы file (опционально)
* creator\_id – id пользователя, создавшего чат
* created\_at – время создания чата

## chat

* id – идентификатор чата для сообщений
* private\_chat\_id, group\_chat\_id – одно из этих полей содержит id чата из таблицы group\_chat либо private\_chat, другое поле – NULL. Это было сделано для того, чтобы в колонке chat\_id таблицы message для каждого чата было разное id, так как было принято решение сделать отдельные таблицы для групповых и личных чатов, потому что эти сущности сильно отличаются друг от друга.
* messages\_amount – количество сообщений в чате

## user\_group\_chat

* user\_id – id пользователя, состоящего в чате public\_chat\_id
* group\_chat\_id – id чата в котором состоит этот пользователь (взят из таблицы group\_chat)
* rights – права пользователя user\_id в чате group\_chat\_id из перечисления создатель и администратор, если прав нет, то значение NULL.

## reaction

* message\_id – id сообщения, на которое была поставлена реакция
* user\_id – id пользователя, который поставил реакцию
* react – реакция, которая была поставлена

## file

* id – уникальный числовой идентификатор файла
* name – имя файла
* mime\_type – MIME-тип файла, чтобы можно было понять характер содержимого файла, например, чтобы корректно отображать фотографии в сообщении.
* hash – хэш файла, полученный каким-либо алгоритмом шифрования в слое бизнес-логики, например, SHA-256, является уникальным в таблице, чтобы не хранить много одинаковых файлов.
* body – содержимое файла в формате BLOB
* created\_at – время загрузки файла

# Возможные запросы к базе данных

* получение сообщений из чата
* добавление сообщения
* создание группового чата
* добавление/удаление участников из группового чата

# Результат

В итоге получилась база данных, состоящая из 8 таблиц, 16 внешних ключей, 2 перечислений (enum), 5 триггеров и одной хранимой функции.

## Таблицы

* user
  + id – первичный ключ
  + avatar\_id – внешний ключ
* message
  + id – первичный ключ
  + chat\_id – внешний ключ
  + user\_id – внешний ключ
  + message\_file – внешний ключ
  + reply\_message\_id – внешний ключ
  + forward\_message\_id – внешний ключ
* private\_chat
  + id – первичный ключ
  + user\_id01 – внешний ключ
  + user\_id02 – внешний ключ
* group\_chat
  + id – первичный ключ
  + avatar\_id – внешний ключ
  + creator\_id – внешний ключ
* chat
  + id – первичный ключ
  + private\_chat\_id – внешний ключ
  + group\_chat\_id – внешний ключ
* user\_group\_chat
  + user\_id – внешний ключ
  + group\_chat\_id – внешний ключ
* reaction
  + message\_id – внешний ключ
  + user\_id – внешний ключ
* file
  + id – первичный ключ

Все таблицы базы данных, за исключением file, находятся в 3НФ, так как все повторяющиеся поля заменены на внешние ключи и внешние ключи из одних таблиц ссылаются только на первичные ключи других таблиц. Таблица file находится в 2НФ, так как MIME-типы у файлов часто повторяются и их можно было вынести в отдельную таблицу, но для простоты было решено оставить так как есть.

## Перечисления

* admin\_rights – возможные права пользователя в групповом чате (создатель, администратор)
* emoji – возможные эмодзи для реакций (👍👎❤️🤣😡😈😭🤯😱🤡💩)

## Триггеры

* private\_chat\_trigger\_order\_user\_ids – выполняет сортировку полей user\_id01 и user\_id02 при вставке в таблицу private\_chat
* group\_chat\_trigger\_add\_creator\_to\_group\_chat – выполняет вставку создателя группового чата в созданный им чат
* chat\_trigger\_increment\_messages\_count – увеличивает количество сообщений в чате при добавлении новых сообщений
* trigger\_init\_chat\_with\_private\_chat – при создании нового личного чата добавляет его в таблицу chat
* trigger\_init\_chat\_with\_group\_chat – при создании нового группового чата добавляет его в таблицу chat

## Хранимые функции

* check\_if\_user\_in\_chat – осуществляет проверку того, что пользователь, который пишет сообщение в чат, есть в этом чате

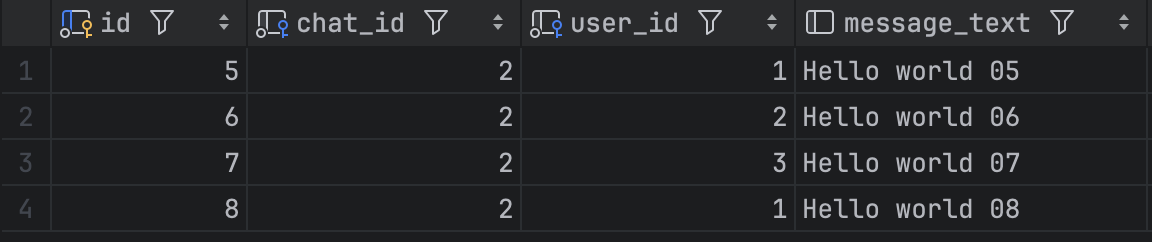
# Примеры запросов

## Запрос на выборку

Выбрать сообщения из чата с id = 2

select \* from message where chat\_id = 2;

## Результат



## Запрос на вставку

Добавить сообщение в чат с id = 2

insert into message (chat\_id, user\_id, message\_text, message\_file, reply\_message\_id, forward\_message\_id) values

(2, 1, 'Hello world 15', null, null, null);

## Запрос с subquery

Выбрать все сообщения, которые написал пользователь по имени Matvey

select first\_name, message\_text, chat\_id from (

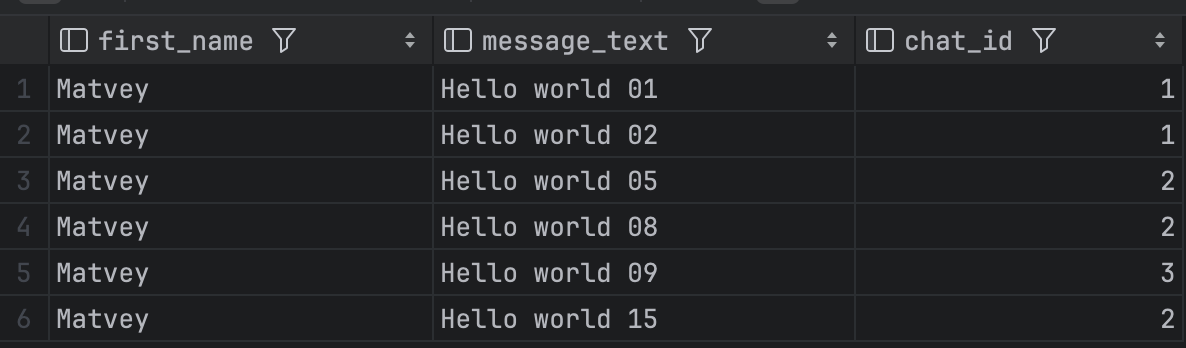
select \* from message

inner join "user" u on u.id = message.user\_id

) as t1

where first\_name = 'Matvey';

## Результат



## Запрос с CTE

Выбрать все групповые чаты, в которых написано больше 2 сообщений

with group\_chats as (

select chat.id, messages\_amount, group\_chat.title from chat

inner join group\_chat on group\_chat\_id = group\_chat.id

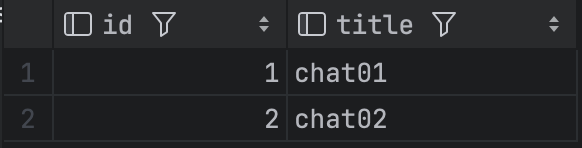
where private\_chat\_id is null

)

select id, title from group\_chats

where messages\_amount > 2;

## Результат



## Запрос с window function

Пронумеровать участников чата с id = 1 по алфавитному порядку фамилии и имени

select second\_name, first\_name,

row\_number() over (order by second\_name, first\_name) as numeration

from "user"

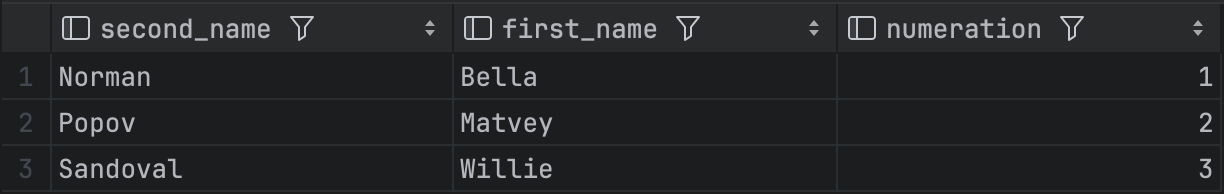
inner join user\_group\_chat ugc on "user".id = ugc.user\_id

inner join group\_chat gc on ugc.group\_chat\_id = gc.id

inner join chat c on gc.id = c.group\_chat\_id

where c.id = 1;

## Результат



# Приложение

К отчету приложены следующие файлы:

* init\_database.sql – создание базы данных, инициализация таблиц, триггеров, функций и пр. Все данные из существующих таблиц удаляются
* fill\_database.sql – добавление в существующую базу данных тестовых данных
* pg\_dump.sql – вывод утилиты pg\_dump
* LIKE(‘query\_example-0\_.sql’) – примеры запросов к базе данных