

# 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.

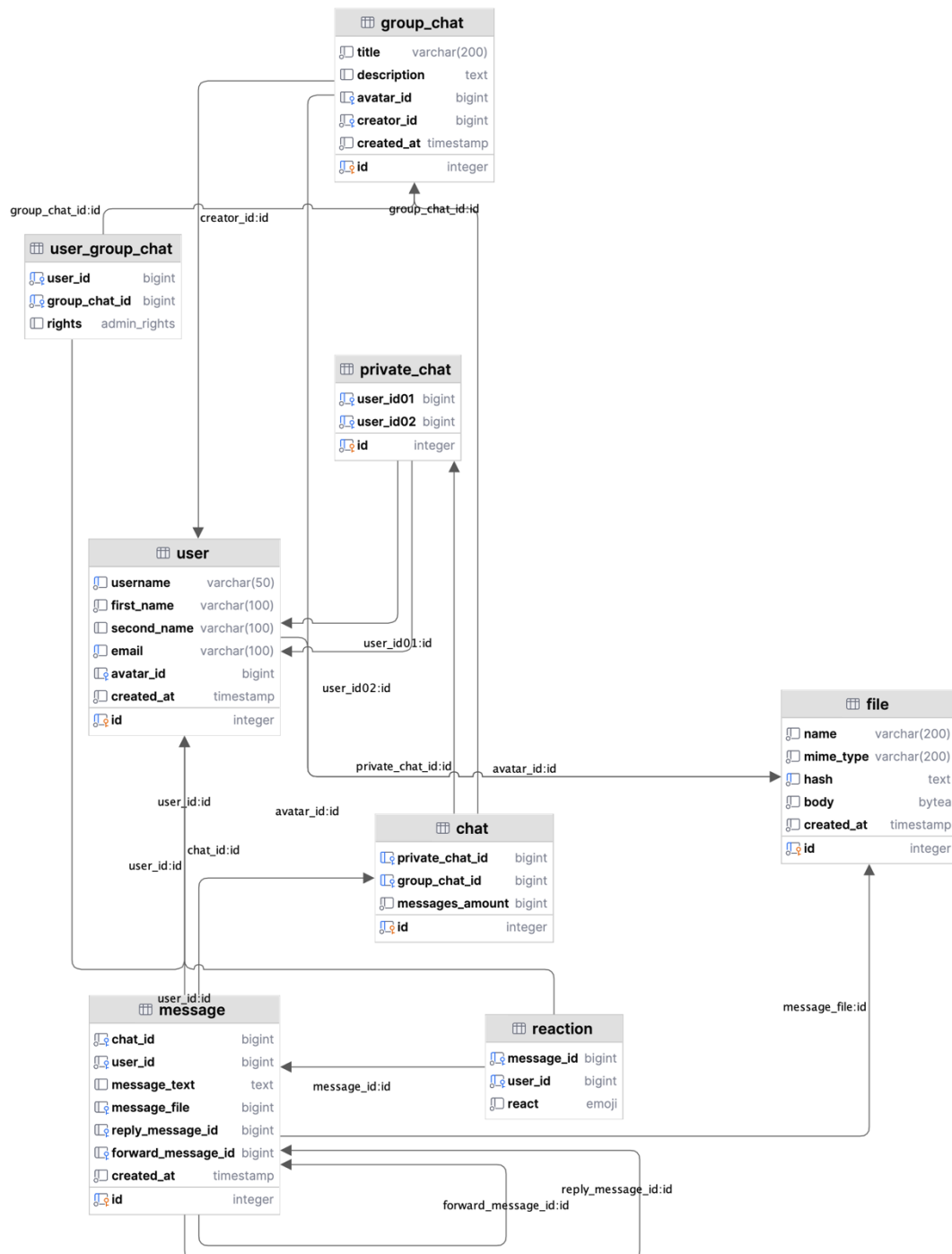
### Реакции

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

	id	chat_id	user_id	message_text
1	5	2	1	Hello world 05
2	6	2	2	Hello world 06
3	7	2	3	Hello world 07
4	8	2	1	Hello world 08

### 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

	first_name	message_text	chat_id
1	Matvey	Hello world 01	1
2	Matvey	Hello world 02	1
3	Matvey	Hello world 05	2
4	Matvey	Hello world 08	2
5	Matvey	Hello world 09	3
6	Matvey	Hello world 15	2

## 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

	id	title
1	1	chat01
2	2	chat02

## 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

	<input type="checkbox"/> second_name ↕	<input type="checkbox"/> first_name ↕	<input type="checkbox"/> numeration ↕
1	Norman	Bella	1
2	Popov	Matvey	2
3	Sandoval	Willie	3

## 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