

Санкт-Петербургский государственный университет

Кафедра системного программирования

Группа 21.Б07-мм

Создание вк-бота в системе мультиагентной печати

СОЛОВЬЁВА Лиана-Юлия Викторовна

Отчёт по учебной практике
в форме «Производственное задание»

Научный руководитель:
ст. преп. И. В. Зеленчук

Консультант:
студент ИТМО С. К. Сайдумаров

Санкт-Петербург
2022

Оглавление

| | |
|-------------------------------------|----|
| Введение | 3 |
| 1. Постановка задачи | 4 |
| 2. Обзор аналогов | 5 |
| 3. Обзор используемых инструментов | 7 |
| 4. Реализация | 9 |
| 4.1. Описание проекта | 9 |
| 4.2. Описание работы бота | 10 |
| Заключение | 15 |
| Список литературы | 16 |

Введение

В среднем, 1-2 раза в неделю в беседе общежития СПбГУ №15 [3] появляются просьбы что-нибудь распечатать. Это может быть заявление, конспект или плакат. Часто такие сообщения дополняет фраза, что сделать это нужно срочно. И в большинстве случаев сообщения появляются в вечернее время, когда копи-центр на территории студенческого городка в Петергофе уже закрыт, а других альтернатив, кроме как надеяться на помощь товарищей, нет. Поиск принтера осложняется ещё и тем, что не все студенты хотят раскрывать его наличие у себя, или не читают беседу и, как следствие, даже не знают, что кому-то нужна помощь с печатью документов, или находятся не в блоке и не могут помочь.

С такой проблемой сталкиваются не только жители общежития №15 и студенты СПбГУ в целом. Студенты ИТМО жалуются, что некоторые преподаватели принимают работы исключительно в печатном виде и категорически не хотят менять свои требования. При этом забыть распечатать нужный файл до прихода на пары — распространённая проблема.

Несколько инициативных студентов ИТМО решили данную проблему следующим образом: создали telegram-бота, который отправляет на печать присланный пользователем pdf-файл. На данный момент принтеры, подключённые к боту расположены в двух учебных корпусах университета. Сервис был запущен в апреле 2022 года [5]. За это время им воспользовалось более 3000 человек, распечатав более 30000 страниц.

Сейчас команда продолжает развивать сервис мультиагентной печати. Более того, рассматривается возможность первоначально созданный для пользования в стенах университета проект вынести за его пределы, например, в коворкинги. Для этого планируется добавить не только новые функции, но и интерфейсы. В сентябре 2022 года я присоединилась к команде, чтобы внести вклад в развитие полезного проекта, так как сама иногда сталкиваюсь с необходимостью распечатать, например, соглашение о неразглашении или трафарет для творчества.

1. Постановка задачи

Целью работы является создание вк-бота в системе мультиагентной печати. Для её выполнения были поставлены следующие задачи:

1. Рассмотреть аналоги и их недостатки;
2. Рассмотреть текущую архитектуру проекта;
3. Написать компоненты вк-бота;
4. Внедрение:
 - Тестирование на принтере;
 - Отладка совместной работы с телеграмм-ботом;
 - Апробация на базе университета ИТМО.

2. Обзор аналогов

При возникновении необходимости распечатать некоторый документ у студента есть несколько способов сделать это:

1. Личный принтер дома;
2. Принтер друзей/соседей;
3. Принтер на рабочем месте;
4. Принтер на месте учёбы;
5. Копи-центр.

Первые два варианта хороши, если, во-первых, имеется работающий принтер дома или у друзей или соседей, а во-вторых, печать документа можно отложить до времени прибытия к себе домой или в гости, если необходимость распечатать появилась не там. Однако, не все студенты имеют принтер в общежитиях, а на просьбу может никто не откликнуться. Кроме того, если нужно срочно распечатать файл, находясь вне дома, то личный принтер не помощник в такой ситуации.

В офисах, где много бумажной работы и постоянно требуется что-то распечатать, стоят принтеры. Однако не всегда начальство позволяет использовать их в личных целях работников, поэтому за печать конспекта работающий студент вполне может получить выговор.

Копи-центр — хорошая альтернатива домашнему принтеру, если необходимость что-нибудь распечатать появляется редко. Особенно удобно, если копи-центр располагается поблизости к месту учёбы, работы, жительства или другого часто посещаемого студентам места. Но не стоит исключать ситуацию, когда в самый необходимый момент он будет закрыт или из-за большой очереди ожидание заказа будет достаточно долгим.

Тем не менее, если нужно срочно распечатать методичку к занятию или домашнюю работу непосредственно перед парой, удобно, если вуз предоставляет студентам возможность печатать на территории университета. В кабинетах работников могут стоять принтеры и при должной

коммуникабельности некоторые студенты смогут договориться о печати на них, однако в общем случае вряд ли можно на них рассчитывать.

Отдельной проблемой может являться подключение к оборудованию. Хотя существуют принтеры, поддерживающие технологию получения данных по беспроводной сети (Wi-Fi, Bluetooth, AirPrint), чаще всего для подключения к принтеру или соединённому с ним компьютеру требуются внешние носители, например, флешка или переходник от телефона или ноутбука, которых может не оказаться под рукой в нужный момент.

Кроме того, если сервис печати подразумевает авторизацию и/или оплату предоставляемых услуг, то не исключено, что реализация этих функций будет неудобна для студентов. Например, ввод своих данных от социальных сетей или личного кабинета студента с чужого компьютера сопряжён с риском получения доступа к ним посторонними людьми, если человек забудет выйти из аккаунта после использования сервиса.

К тому же, если процесс использования сервиса требует непосредственного контакта студента с оборудованием, из-за чего на время взаимодействия одного человека, другой не сможет воспользоваться сервисом, то не исключено возникновение очереди, а не все и не всегда готовы ждать.

После рассмотрения аналогов становится понятно, что удобный сервис печати для студентов должен:

1. Располагаться на территории университета;
2. Позволять отправлять файлы на печать без использования внешних носителей;
3. Минимизировать контакт студентов с оборудованием, исключив появление очереди из людей;
4. А также иметь простой и быстрый способ авторизации, например, если у университета есть цель ограничить количество печатаемых листов при предоставлении бесплатной печати, и/или оплаты.

3. Обзор используемых инструментов

Весь проект написан на Python, поэтому для создания вк-бота также был выбран данный язык. Поскольку Python является одним из самых популярных языков программирования (согласно рейтингу TIOBE Python занимает первое место по количеству поисковых запросов с его упоминанием [2]), существует множество различных библиотек, в том числе для создания vk и telegram-ботов, написания серверной части и работы с запросами к серверу, работы с pdf-файлами и базами данных. В следствие популярности также можно найти ответы почти на любую проблему, с которой можно столкнуться в ходе работы, а также подсказки по написанию ботов.

API, позволяющий ботам связываться с базой данных и отправлять документы на печать, написан с использованием фреймворка Flask, так как он имеет достаточный функционал, однако не перегружен, как Django, лучше подходящий для более крупных проектов. В качестве используемого фреймворка рассматривался также FastAPI, однако на момент начала работы над сервисом, он был недостаточно стабилен.

Так как необходимо хранить информацию о пользователях и количестве бумаги в принтере, в проекте используется база данных PostgreSQL. Изначально была выбрана SQLite, однако при запуске проекта, выяснилось, что она не подходит для ситуаций, когда несколько процессов одновременно обращаются к базе данных. PostgreSQL с этой проблемой справляется и, также как SQLite, является бесплатной. Для работы с ней применяется библиотека psycopg2. Хотя просматривать базу данных можно через консоль, дополнительно для наглядности при отладке работы с БД используется программа pgAdmin4, которая устанавливается вместе с базой данных.

Поскольку боты работают с pdf-файлами, используется библиотека PyPDF2, предоставляющая такие возможности, как подсчёт страниц в файле, создание pdf-файла, разделение файла на отдельные страницы. Подсчёт страниц в файле нужен, чтобы изменять доступный остаток страниц, а разделение на отдельные страницы и создание файла при-

меняются, если пользователь хочет распечатать не весь документ, а только избранные страницы.

Ещё одна библиотека — requests — применяется для get и post запросов ботов к API, запущенного на сервере университета.

Для создания скриптов для ВКонтакте используется библиотека vk_api. Конкретнее — отдельные ее компоненты: VkBotLongPoll для установления связи с сервером ВКонтакте, VkBotEventType для определения типа приходящего ответа от сервера, так как нужно отслеживать только сообщения, VkKeyboard — для подключения клавиатуры вк-бота и VkKeyboardColor для присвоения разных цветов разным кнопкам. Выбор данной библиотеки обусловлен наличием понятной документации, популярностью, а также наличием необходимого функционала [4].

4. Реализация

4.1. Описание проекта

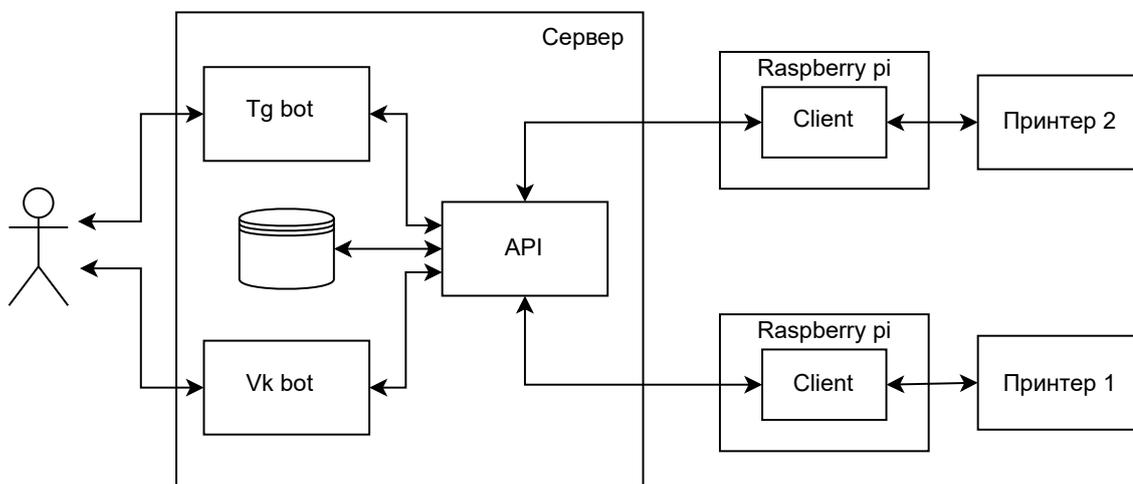


Рис. 1: Схема проекта

Боты из себя представляют графический интерфейс, с которым работает пользователь. Они связываются с принтерами не напрямую, а с помощью API — программы, написанной студентами ИТМО, которая передает информацию Client, запущенному на подключенной к принтеру плате Raspberry pi. Плата также имеет проводное подключение к сети Интернет университета. Сами боты и API запущены на сервере университета. Связь ботов с базой данных также происходит через API.

База данных используется, чтобы отслеживать, что сервисом пользуются только студенты и работники ИТМО. Также, поскольку университет предоставляет пользование печатью бесплатно, он устанавливает лимит листов для каждого студента, равный 50 листов в семестр. Поэтому важно отслеживать, что они не превышают лимит бесплатных страниц. Кроме того, чтобы свести к минимуму шанс возникновения ситуации отсутствия листов в принтере и, как следствие, невозможности работы сервиса, добавлена функция отслеживания количества бумаги в принтерах. При остатке менее определенного количества страниц, администраторы получают уведомление об этом. Так как при добавлении

не считается точное количество добавленных листов, подсчёт может быть неточным.

В качестве посредников между пользователям и принтерами были выбраны боты в мессенджере Telegram и социальной сети Вконтакте, поскольку в 2022 году они занимают лидирующие позиции по количеству активных пользователей, особенно среди молодёжи [6]. Тем не менее, не исключается возможность создания иных интерфейсов в будущем, например, web-приложения.

4.2. Описание работы бота

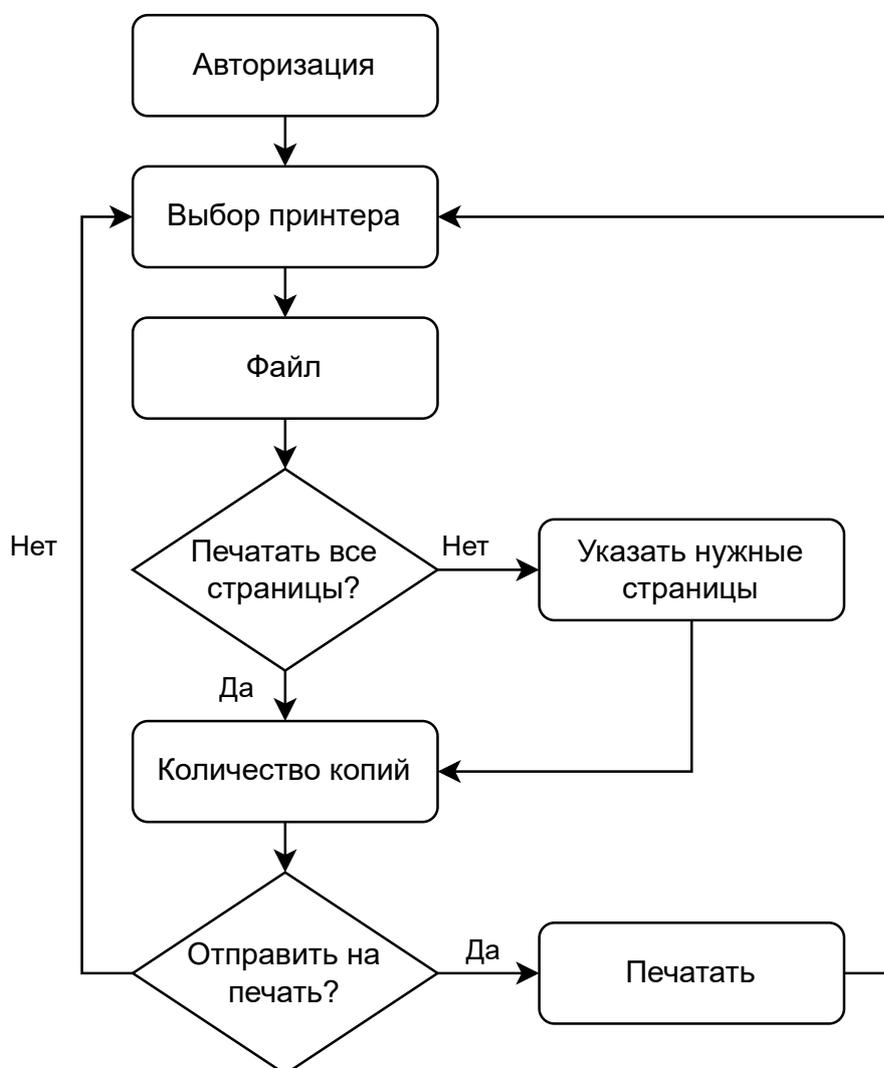


Рис. 2: Процесс работы бота

При первом контакте пользователя с ботом он попросит человека

авторизоваться с помощью itmo id. При дальнейшей работе авторизовываться не надо. Но если авторизация не пройдена, не будет возможности пользоваться сервисом. На данный момент авторизация в вк-боте условная: если пользователя нет в базе данных, он туда добавляется.

Затем, поскольку бот мультиагентный, он предложит выбрать принтер. На данный момент это два принтера, расположенные в разных учебных корпусах.

Далее пользователь присылает нужный документ. К настоящему моменту возможна только работа с файлами формата pdf.

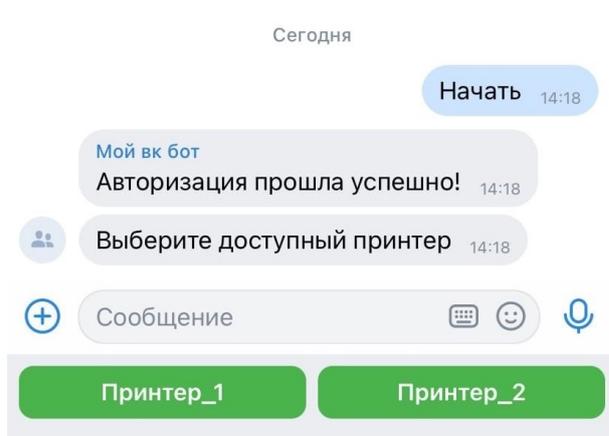


Рис. 3: Авторизация

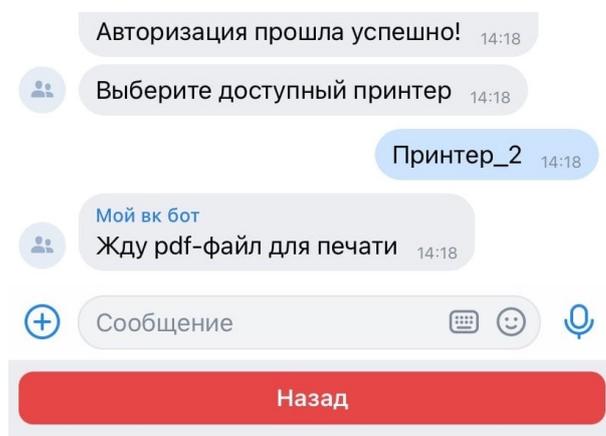


Рис. 4: Ожидание файла

При необходимости можно выбрать конкретные страницы. Нужно также указать количество копий.

После этого идёт проверка лимита пользователя и его статус в системе: заблокирован или нет. Если у пользователя достаточно доступных страниц и он не заблокирован, то бот попросит подтверждение для отправки файла на печать. В противном случае бот сообщит причину отказа: пользователь заблокирован или количество распечатываемых листов превышает оставшийся лимит.

Если после отправки на печать выясняется, что, по мнению базы данных, в принтере меньше листов, чем нужно распечатать, то бот сообщит об этом пользователю и не добавит документ в очередь на печать. Если же всё в порядке — изменятся количество листов в конкретном принтере и лимит пользователя.

На каждом шаге есть возможность вернуться к предыдущему. Если

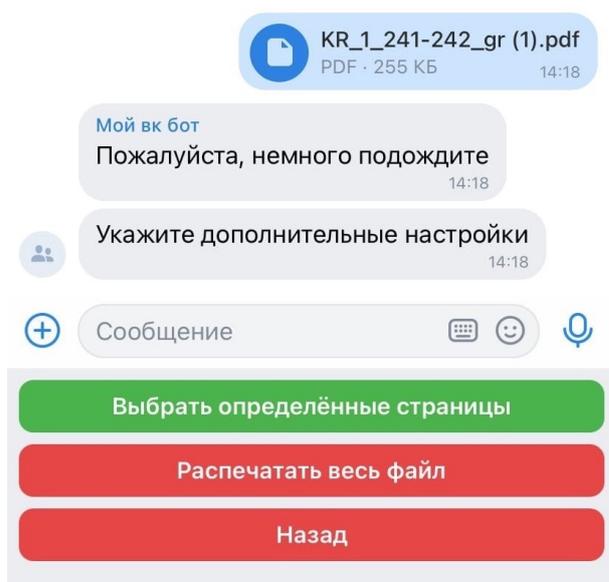


Рис. 5: Дополнительные настройки

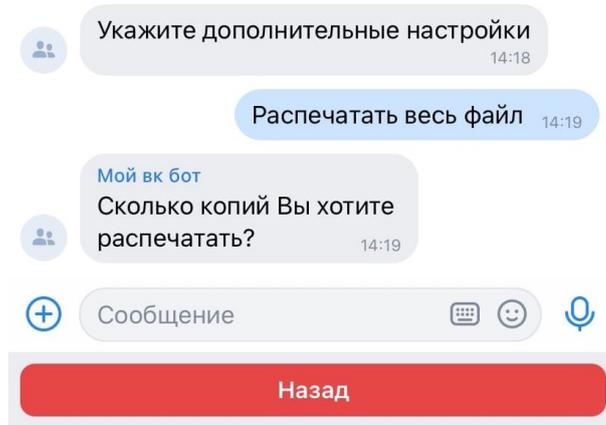


Рис. 6: Количество копий

в процессе работы что-то пошло не так, авторизованный пользователь может оставить обращение к администраторам, написав боту Help.

Отдельно стоит отметить режим администратора. В него нет доступа по кнопке и активировать его специальной командой `+admin` могут только, собственно, администраторы, предопределённые в коде ботов. Чтобы выйти из режима администратора, необходимо отправить команду `-admin`.

Функции, которые боты предоставляют администраторам:

1. Заблокировать/разблокировать конкретного пользователя.

Если кто-то нарушает правила пользования сервисом, например, портит оборудование, такого человека можно не только привлечь к дисциплинарной ответственности, но и лишить его возможности пользоваться принтерами.

2. Изменить лимит конкретного пользователя.

Если по каким-то причинам, например, бумага всё-таки закончилась, закончились чернила или отключилось электричество, пользователь не получил распечатанный документ надлежащего качества, но файл был отправлен на печать, и лимит пользователя

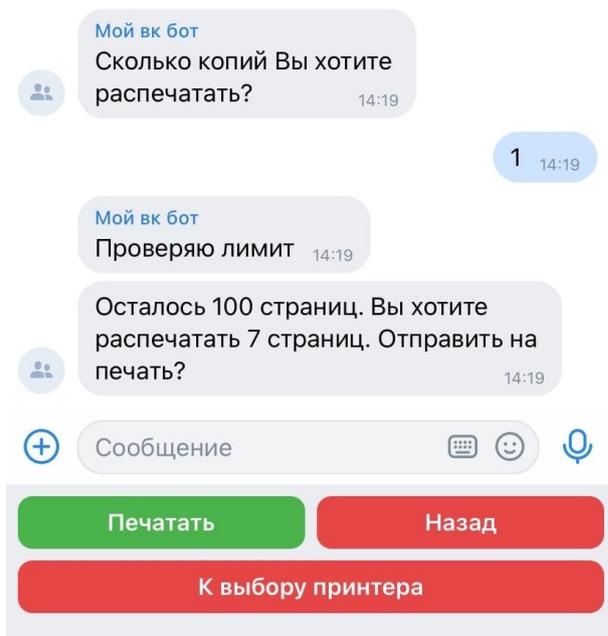


Рис. 7: Проверка лимита

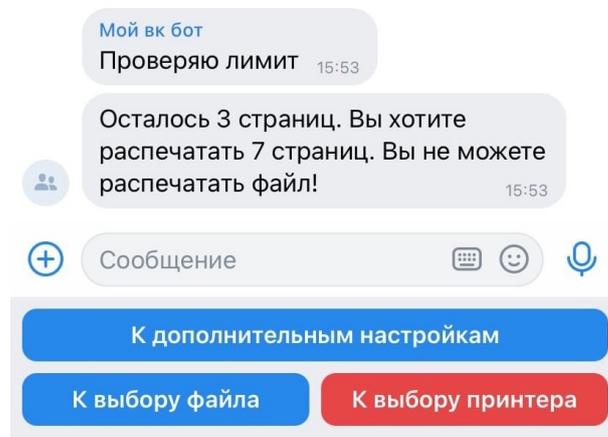


Рис. 8: Недостаточный лимит

уменьшился, администратор может добавить человеку количество листов, компенсирующее ошибку.

3. Добавить бумагу в принтер.

Так как в проекте существует функция отслеживания количества бумаги в принтерах, при добавлении листов стоит актуализировать информацию в базе данных.

4. Получить информацию по конкретному пользователю.

По `itmo id` присылается вся информация из базы данных по этому пользователю: `tg id` (после подключения вк-бота ещё и `vk id`), доступный лимит листов, статус человека: заблокирован или нет.

5. Режим технического обслуживания.

Администраторы могут включать режим техобслуживания, если нужно, чтобы бот некоторое время не работал. Активация режима происходит путём изменения параметра в соответствующем файле с `False` на `True`. Если бот находится на техобслуживании, на любые команды пользователя он будет отвечать сообщением об этом и не позволит переключаться между шагами.

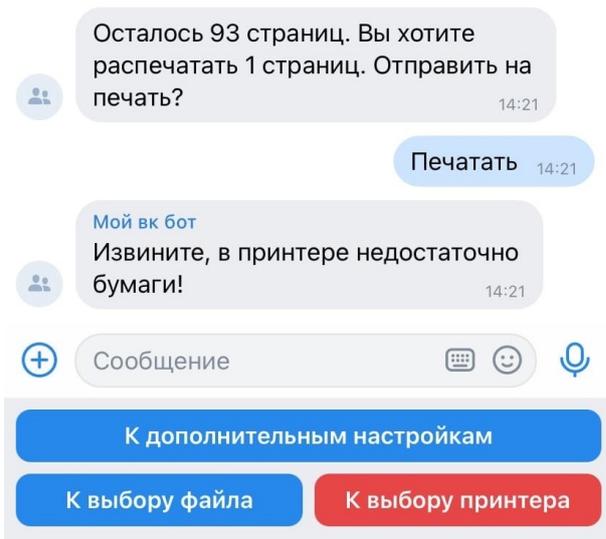


Рис. 9: Недостаточно бумаги

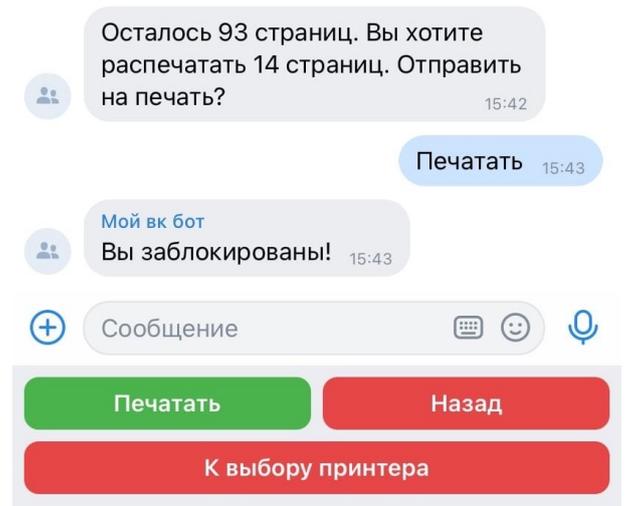


Рис. 10: Пользователь в блоке

6. Очистка очереди печати на принтере.

Если по каким-то причинам принтер продолжал принимать файлы, но не печатал их, через некоторое время присланные документы станут неактуальными. Чтобы не тратить бумагу, краску и лимиты на печать того, что уже не нужно, администратор может очистить очередь на конкретном принтере. Тогда все документы, отправленные на печать ботом к этому моменту, удалятся из очереди и впоследствии не будут напечатаны.

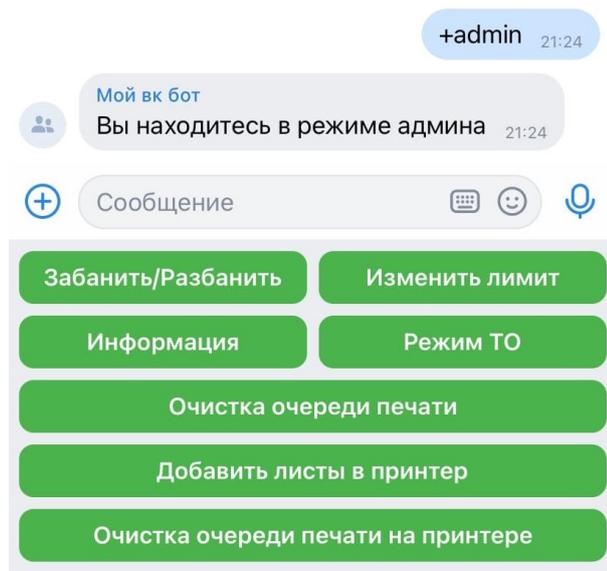


Рис. 11: Режим администратора

Заключение

На данный момент написан вк-бот, способный принимать и обрабатывать pdf-файлы, изменять информацию в базе данных, отправлять сообщения администраторам и имитировать отправку файла на печать.

Были выполнены следующие задачи:

- Рассмотрены аналоги и их недостатки;
- Рассмотрена архитектура проекта;
- Написаны компоненты бота.

Код вк-бота доступен в GitHub-репозитории [1]

В следующем семестре планируется провести внедрение, включающее в себя следующие подзадачи:

- Тестирование на принтере;
- Отладка совместной работы с телеграмм-ботом;
- Апробация на базе университета ИТМО.

Список литературы

- [1] GitHub-репозиторий с кодом вк-бота. — URL: https://github.com/LiaSolo/vk_print_bot.
- [2] TIOBE Index for December 2022. — URL: <https://www.tiobe.com/tiobe-index/>.
- [3] Беседа общезитя №15 СПбГУ в Вконтакте. — URL: https://vk.me/join/u1GejA5Ca0kMyT_26h2ZglgxNg9cGP/Gj58=.
- [4] Документация библиотеки vk_api. — URL: <https://vk-api.readthedocs.io/en/latest/>.
- [5] Пост с анонсом запуска ИТМО.Print. — URL: https://vk.com/wall-2499902_36051.
- [6] Рейтинг посещения сайтов лицами старше 12 лет. — URL: <https://mediascope.net/data/>.