**Отчёт обучающегося по практике**

Обучающийся: Мясников Максим Александрович Группа: ПИН-44

Направление: Программная инженерия

Образовательная программа:09.03.04 Программные технологии распределенной обработки информации

Вид практики: учебная ознакомительная практика

{Весенний/Осенний} семестр 2021/2022 учебного года

Место практики: ООО «Кодэстетик» (до 27.04.2021 ООО «АйТиГлобал»)

Руководитель практики от МИЭТ / Гагарина Л. Г. /

Руководитель практики   
от организации / Капитанов А. Е. /

Обучающийся / Мясников М. А. /

Введение

В современном мире сложно представить такого человека, который бы не имел бы своего электронного почтового ящика. Более того, люди имеют в своем распоряжении по нескольку электронных почтовых адресов, которые могут относиться к одному или к разным почтовым серверам. Во втором случае доступ к письмам, хранящимся на сервере, обычно осуществляется с помощью сервисов, предоставляемых теми же компаниями, которые являются и владельцами сервера, к которому относится адрес электронной почты. Так, для сервера yandex.ru используется сервис «Яндекс.Почта», для mail.ru, inbox.ru, bk.ru, internet.ru – «Почта Mail.ru», для gmail.com – «Gmail», для outlook.com – «Outlook.com» и т. п.

При наличии нескольких электронных почтовых адресов, их обход и проверка всех почтовых ящиков на наличие новых писем, может превратиться в сложную задачу. Также обладатель нескольких почтовых адресов, может столкнуться с проблемой, поиска письма, принадлежность которого к какому-либо из почтовых ящиков он забыл. В таком случае ему придется проверять всех их в поисках потерянного письма, что может быть довольно-таки утомительным процессом.

Для решения этих проблем, хотелось бы иметь единый доступ к имеющимся электронным почтовым ящикам.

1. Актуальность предметной области

Электронная почта является востребованной технологией, позволяющей вести переписку (личную, деловую), передавать как текстовые сообщения, так файлы различных форматов; служащей для регистрации на различных сервисах.

Наличие у человека нескольких адресов электронной почты является распространённым явлением. Для облегчения доступа к различным электронным почтовым ящикам существуют различные решения: почтовые сервисы (упомянутые выше «Яндекс.Почта», «Почта Mail.ru», «Gmail» и т. д.) и настольные почтовые клиенты (такие как «Microsoft Outlook», «Mozilla Thunderbird», «The Bat!», «eM Client», «Mailbird» и т. п.)

--Чета обосрать—

Поэтому принято решение разработать веб-службу с открытым интерфейсом для доступа к различным почтовым ящикам. В дальнейшем веб-службу можно будет использовать как самостоятельно, так и в силу открытого интерфейса встраивать в другие приложения.

1. Изучение предметной области
   1. Протоколы работы с электронной почты

На данный момент основными протоколами для работы с электронной почтой являются POP3 и IMAP для получения электронных писем с почтового сервера, и SMTP для отправки писем на почтовый сервер.

POP3 (Post Office Protocol Version 3) – интернет-протокол прикладного уровня, используемый для получения электронной почты с удаленного почтового сервера. Принцип работы с протоколом заключается в проверке удаленного сервера на наличие новых писем, последующего их скачивания на устройство пользователя и удаление скачанных писем с сервера. При этом письмо скачивается целиком, со всеми вложениями. К преимуществам такого подхода получения писем можно отнести:

* экономия трафика, так как письма загружаются в локальное хранилище один раз, и хранятся на нем;
* быстрый доступ к вложениям, т.к. они загружаются вместе с письмами;
* сохранение незаполненным дискового пространства почтового сервера, выделенного под почтовый ящик.

Однако, также можно выделить и ряд недостатков данного подхода:

* риск потери данных при поломке локального носителя, на котором хранятся загруженные письма;
* невозможность синхронизации между несколькими компьютерами.

Таким образом, данный подход подошел бы пользователям, которым достаточно иметь доступ к электронной почте с одного устройства, при условии, что они будут периодически выполнять резервирование данных, с целью снижения риска потери загруженных писем.

IMAP (Internet Message Access Protocol) – интернет-протокол прикладного уровня, также как и POP3, служащий для получения доступа к электронным письмам на удаленном почтовом сервере. Разработанный как альтернатива протоколу POP3, имеет ряд доработок, связанных с возможность работы с почтой непосредственно на сервере, без загрузки их на локальное устройство. Так, к преимуществам протокола IMAP перед POP3 можно отнести:

* хранение писем на почтовом сервере, а как следствие меньший риск их потерять;
* возможность одновременного доступа к письмам с нескольких устройств;
* установка флагов письмам (прочитано, отвечено, черновик и т. п.).

Переход к постоянному хранению писем на почтовом сервере, помимо преимуществ имеет и несколько недостатков:

* необходимость постоянного интернет-соединения для доступа к почтовому ящику;
* хоть риск потери электронных писем и ниже, чем при работе с POP3 и хранением писем на локальном устройстве, вероятность поломки серверного оборудования также присутствует.

Исходя из выше написанного следует что протокол IMAP является более универсальным по сравнению с POP3. Если у пользователя нет проблемы с доступом в интернет и получение писем не ограничено одним единственным устройством, то следует использовать именно IMAP.

* 1. Подходы к построению API веб-служб

Основными подходами к построению API веб-служб являются RESTful API и SOAP API. Если первый подход основывается на архитектурном стиле REST (Representational State Transfer – передача репрезентативного состояния), то второй – на протоколе обмена сообщениями SOAP (Simple Object Access Protocol – простой протокол доступа к объекту). Оба подхода имеют существенные различия.

Рассмотрим, что из себя представляет протокол SOAP. Сообщение по протоколу SOAP передаются в формате XML, и имеют структуру:

* Envelope – корневой элемент, являющийся обязательным;
* Header – заголовок; необязательный элемент содержащий атрибуты сообщения;
* Body – тело; обязательный элемент содержащий непосредственно сообщение;
* Fault – ошибки; необязательный элемент в котором описываются ошибки.



Рисунок 1.1 Сообщение SOAP-запрос встроенное в HTTP-запрос



Рисунок 1.2 Сообщение SOAP-ответ встроенное в HTTP-запрос

Строгость спецификации SOAP-сообщений, с одной стороны, является их преимуществом, так как представляет собой строгий стандарт, но тем самым усложняет реализацию.

К преимуществам SOAP также относится неразрывно идущий с этим протоколом WSDL (Web Service Description Language) – язык описания веб-сервисов. WSDL как и SOAP имеет XML-синтаксис и полностью описывает функции и процедуры веб-службы и способы доступа к ним.

В отличие от SOAP API подхода, использующего в своей основе протокол обмена сообщений, RESTful API подход основывается на архитектурном стиле REST. Иными словами, здесь нет строго стандарта, но есть набор правил, которым следует придерживаться:

* модель клиент-сервер;
* отсутствие хранения состояния клиента между запросами на сервере;
* кэширование ответов сервера;
* единообразие интерфейса;
* иерархическая структура сетей (слои)
* код по требованию (расширение функциональности клиента за счет получаемых с сервера сценариев)

Вызов функции или процедуры веб-службы при REST подходе представляет собой HTTP-запрос, определяющий к чему обратиться по конечной точке и HTTP методу. Особое внимание стоит уделить использованию методов HTTP – в RESTful API принято использовать:

* GET – для получения ресурса;
* POST – для создания ресурса;
* DELETE – для удаления ресурса;
* PUT – для обновления ресурса.

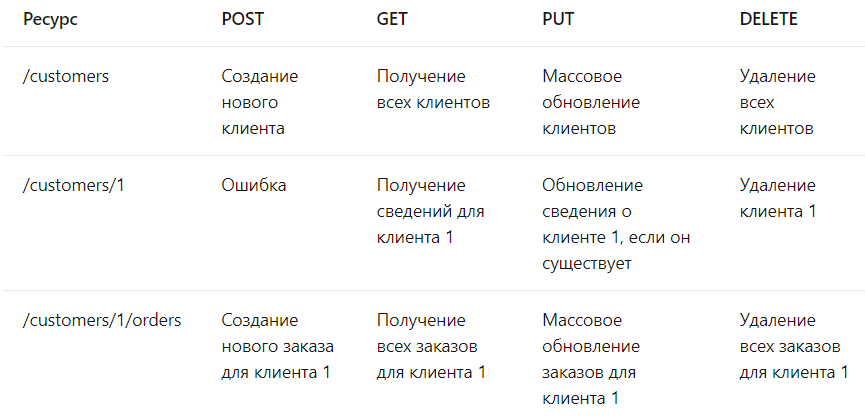


Рисунок 1.3 Пример действий веб-службы для различных HTTP методов и конечных точек.

При этом, в отличие от SOAP, REST не огранивает сообщения определённым форматом представления данных. Хотя наибольшее распространение и имеет формат JSON (который является более гибким и удобочитаемым чем XML), в сообщения могут передаваться и в XML формате, а также в виде обычного текста или бинарных данных и т. п.

Если у SOAP есть WSDL как способ описания, в REST применяется спецификация открытого API (OAS – open API specification), представленная фреймворком Swagger.

Резюмируя,

* 1. Авторизация и аутентификация
  2. Почтовые сервера

Рассмотрим особенности взаимодействия с почтовыми серверами таких компаний как «VK» (до 12 октября 2021 г. «Mail.ru Group»), «Яндекс», «Google» и «Microsoft».

* + 1. Почта Mail.ru («VK»)

Для доступа к почтовому ящику следует обращаться к серверам «imap.mail.ru» (IMAP-сервер) и «pop.mail.ru» (POP3-сервер). В силу использования протокола шифрования SSL/TLS, используемые порты: IMAP – 993, POP3 – 995.

При процессе авторизации, для идентификации и аутентификации используются имя пользователя (полное имя почтового ящика, включая логин, «@» и домен) и пароль (пароль для внешнего приложения). Внешними приложениями считаются все кроме сервисов Mail.ru: Агент, Облако, Почта, Мой Мир.

Для аутентификации через внешнее приложение же необходимо заранее через сервисы Mail.ru создать пароль для внешних приложений. Это может быть как один пароль, так и несколько (рекомендуется использовать разные внешние пароли для разных приложений). Так, если злоумышленник получит доступ к внешнему паролю, к него все равно не будет полномочий ко всем возможностям учетной записи, а только к почтовому ящику. При такой утечке внешнего пароля он просто удаляется в настройках учетной записи.



Рисунок Пароль для внешнего приложения

* + 1. Яндекс.Почта («Яндекс»)

Для доступа к почтовому ящику следует обращаться к серверам «imap.yandex.ru» (IMAP-сервер) и «pop.yandex.ru» (POP3-сервер). В силу использования протокола шифрования SSL/TLS, используемые порты: IMAP – 993, POP3 – 995.

Также как и для доступа к почтовым ящикам mail.ru, здесь используются полное имя почтового ящика и пароль для внешнего приложения. Особое внимание уделяется тому, что при создании пароля внешнего приложения его можно увидеть только один раз. При его потере рекомендуется удалить потерянный и создать новый.



Рисунок Список паролей для внешних приложений

Все созданные пароли внешних приложений сбрасывается если происходит одно из следующих событий:

* смена основного пароля;
* включение/выключение двухфакторной аутентификации;
* восстановление доступа к учетной записи;
* «выход на всех устройствах».

После этого необходимо заново создавать пароли внешних приложений.

* + 1. Gmail («Google»)

Для доступа к почтовому ящику следует обращаться к серверам «imap.gmail.com» (IMAP-сервер) и «pop.gmail.com» (POP3-сервер). В силу использования протокола шифрования SSL/TLS, используемые порты: IMAP – 993, POP3 – 995.

Для получения доступа к почтовым ящикам google для идентификации используется полное имя почтового ящика, но в отличие от mail.ru и yandex.ru, здесь нет пароля внешних приложений. Для аутентификации используется пароль Gmail (если в учетной записи google включена двухфакторная аутентификация – используется пароль для внешних приложений).

Следует отметить, что во взаимодействии с почтовыми серверами «Google» существуют определённые ограничения. Так, превышение лимита по трафику для протокола IMAP (не более 2500 МБ в день на скачивание и не более 500 МБ в день на загрузку) может привести к блокировке учетной записи. Также для одного аккаунта разрешено не более 15 одновременных подключений по протоколу IMAP. По протоколу POP3 можно включить доступ только на одном клиенте.

* + 1. Outlook («Microsoft»)

Для доступа к почтовому ящику следует обращаться к серверу «outlook.office365.com». В силу использования протокола шифрования SSL/TLS, используемые порты: IMAP – 993, POP3 – 995.

Для подключения по протоколу IMAP для этого существует нерешенная проблема – может возникнуть ошибка подключения если подключено несколько клиентов к одной учетной записи.

1. Обзор существующих аналогов

Для проверки актуальности выбранной темы рассмотрим некоторые схожие решения, представленные на рынке.

* 1. Microsoft Graph

«Microsoft Graph» - представляет собой набор API, предоставляющий доступ к данным и средствам искусственного интеллекта в Microsoft 365. Благодаря этому обеспечивается единая модель программируемости, которую можно использовать для доступа к колоссальному объему данных в Microsoft 365, Windows 10 и Enterprise Mobility + Security.

Microsoft Graph предоставляет интерфейсы REST API и клиентские библиотеки для доступа к данным в нижеуказанных облачных службах Майкрософт:

* основные службы Microsoft 365: Bookings, Календарь, Delve, Excel, Обнаружение электронных данных в Центре соответствия требованиям Microsoft 365, Поиск (Майкрософт), OneDrive, OneNote, Outlook/Exchange, Люди (контакты Outlook), Планировщик, SharePoint, Teams, To Do, Рабочая аналитика;
* службы Enterprise Mobility and Security: Advanced Threat Analytics, Расширенная защита от угроз, Azure Active Directory, Identity Manager и Intune;
* службы Windows 10: действия, устройства, уведомления, универсальная печать.
* Dynamics 365 Business Central;

Главное достоинство Microsoft Graph заключается в удобной навигации объектов и связей в разных службах, предоставляемой в единой конечной точке REST Microsoft Graph. Для версии API Microsoft Graph v1.0 конечной точкой является <https://graph.microsoft.com/v1.0>

Microsoft Graph позволяет вашему приложению получать авторизованный доступ к данным почты Outlook в личной или корпоративной учетной записи. Имея соответствующие делегированные разрешения или [разрешения почты приложения](https://docs.microsoft.com/ru-ru/graph/permissions-reference#mail-permissions), приложение может получать доступ к данным почты вошедшего пользователя или любого пользователя в клиенте.

Запросы API почты выполняются от имени [пользователя](https://docs.microsoft.com/ru-ru/graph/api/resources/user?view=graph-rest-1.0), который может определяться свойством пользователя **id** (уникальным GUID), адресом электронной почты или псевдонимом me, обозначающим вошедшего пользователя.

Сообщения электронной почты представлены ресурсом [message](https://docs.microsoft.com/ru-ru/graph/api/resources/message?view=graph-rest-1.0) и упорядочены в почтовой папке [mailFolder](https://docs.microsoft.com/ru-ru/graph/api/resources/mailfolder?view=graph-rest-1.0). Сообщения и почтовые папки определяются свойством **id**, которое можно получить из операций GET.

Служба предоставляет доступ к следующему функционалу:

* Создание, чтение, ответ, пересылка, отправка, обновление или удаление сообщений;
* Предоставление другому пользователю права отправлять сообщения от имени владельца почтового ящика;
* Показ более важных сообщений;
* Запрос сообщений и их получение в папке поиска;
* Получение содержимого MIME сообщения или его вложения;
* Отправка сообщений с содержимым MIME;
* Добавление, получение или удаление вложений сообщения;
* Получение настроек языка и часовых поясов для пользователя;
* Получение или обновление автоматического ответа, языкового стандарта, часового пояса или рабочего времени пользователя;
* Получение подсказок об особом состоянии других пользователей, например об отсутствии на месте;
* Упорядочивание сообщений в иерархии папок почты;
* Классификация сообщений;
* Автоматизация действий, например пересылка определенных входящих сообщений, с помощью правил папки «Входящие»;
* Получение заголовков сообщений Интернета для сообщения;
* Поиск и фильтрация сообщений;
* Получение уведомлений об изменениях сообщений в папке;
* Синхронизация сообщений или иерархии папок почты;
* Получение пользовательских данных приложения в виде заголовков сообщений Интернета для сообщения;
* Добавление пользовательских данных приложения в сообщение с помощью расширений;
* Доступ к пользовательским данным для редко предоставляемых свойств Outlook MAPI.
  1. Gmail API

Gmail API представляет собой набор API предоставляемый сервисом gmail.googleapis.com. Данный сервис позволяет просматривать и управлять данными почтового ящика Gmail, такими как:

* Сообщение – сообщение электронной почты, состоящее из отправителя, получателя, темы и тела письма. Созданное сообщение является неизменяемым.
* Поток сообщений – набор связанных сообщений, формирующих переписку-беседу (когда получатель отвечает на сообщение своим собственным сообщением).
* Метка – механизм организации сообщений и потоков, позволяющий разделить их на категории. Метки делятся на системные («INBOX» – входящие, «TRASH» – корзина, «SPAM» – спам) и пользовательские.
* Черновик – неотправленное сообщение. В отличии от неизменяемых сообщений, черновик до его отправки и преобразования в сообщение может быть изменен.

Возможности, предоставляемые сервисом:

* извлечение данных для чтения, индексирование, резервное копирование;
* автоматическая и программная отправка сообщений;
* миграция учетной записи электронной почты;
* фильтрация и сортировка писем;
* стандартизация подписей электронной почты в организации.

Подробное описание возможностей, предоставляемых сервисом, можно получить по адресу https://developers.google.com/gmail/api/reference/rest.

API для Google использовать [протокол](https://tools.ietf.org/html/rfc6749) Oauth 2.0 для аутентификации и авторизации. Google поддерживает распространенные сценарии Oauth 2.0, например, для веб-сервера, клиентских приложений, установленных приложений и приложений с ограниченным вводом.

Существенным и самым явным недостатком Gmail API является возможность доступа исключительно к учетным записям почтового ящика Gmail.

* 1. Gmail API

Microsoft Graph

Thunderbird WebExtension API

Gmail Api

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Microsoft Graph | Gmail API | ВС ДЭП |
| Взаимодействие с различными почтовыми серверами |  | Нет | Да |
| Наличие документации |  | Да | Да |
| Способ авторизации |  | Oauth 2.0 | Oauth 2.0 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1. Цель и задачи разработки

Целью данной работы является повышения уровня простоты интеграции функционала доступа к электронной почте в другие приложения.

Задачами разрабатываемой веб-службы являются:

* доступ к электронным письмам посредством протокола POP3:
  + загрузка писем на устройство пользователя;
  + сохранение писем в базе данных связанно с учетной записью пользователя;
  + удаление загруженных писем с почтового сервера;
* доступ к электронным письмам посредством протокола IMAP:
  + загрузка писем на устройство пользователя (без вложений, с вложениями);
  + сохранение писем в базе данных связанно с учетной записью пользователя (без вложений, с вложениями);
  + получение информации о письмах без их загрузки;
  + установка флагов сообщений;
  + удаление сообщений;
  + сортировка и фильтрации сообщений при их поиске;
* взаимодействие с часто используемыми почтовыми серверами:
  + mail.ru (imap.mail.ru, pop.mail.ru);
  + yandex.ru (imap.yandex.ru, pop.yandex.ru);
  + gmail.com (pop.gmail.com, imap.gmail.com);
  + outlook.com (outlook.office365.com);
* взаимодействие с иными почтовыми серверами по указанию пользователя;
* регистрация учетных записей в службе;
* подключение учетной записи к нескольким электронным почтовым ящикам;
* обеспечение дополнительной защиты учетных записей пользователей двухфакторной системой аутентификации.

1. Выбор языка и среды программирования

Для разработки ВС ДЭП был проведен анализ языков программирования, их сравнение. После выбора языка программирования также были изучены среды разработки, предназначенные для выбранного языка. Анализ и сравнение языков программирования, а в последствии сред разработки позволяет выбрать оптимальный вариант доя решения поставленных задач.

* 1. Выбор языка программирования

Критериями для выбора языка программирования послужат:

* поддержка объектно-ориентированной парадигмы программирования (ООП);
* поддержка функциональной парадигмы программирования (ФП);
* статическая типизация данных;
* поддержка динамической типизации данных;
* поддержка обработки исключений;
* реализация многопоточности и асинхронности;
* возможность отложенных вычислений;

Наиболее подходящими под эти критерии являются такие языки как Java, C#, JavaScript, Python, PHP, Ruby.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Критерий | Java | C# | JavaScript | Python | PHP | Ruby |
| Поддержка ООП | Да | Да | Да | Да | Да | Да |
| Поддержка ФП | Нет | Да | Да | Да | Да | Да |
| Статическая типизация | Да | Да | Нет | Нет | Нет | Нет |
| Поддержка динамической типизации | Нет | Да | Нет | Нет | Да | Да |
| Обработка исключений | Да | Да | Да | Да | Да | Да |
| Многопоточность | Да | Да |  | Да | Да | Да |
| Асинхронность | Да | Да | Да | Да | Да |  |

Как видно из проведенного анализа, наиболее подходящим по критериям языком программирования для разработки веб-службы является C#.

* 1. Выбор среды программирования

Наиболее распространёнными средствами разработки на языке С# являются Visual Studio, Rider, MonoDevelop и SharpDevelop.

Также как и для языков программирования выделим основные критерии, на которые будем опираться и рассмотрим каждую из сред разработки.

Так, для эффективной разработки наиболее важными являются признаки:

* бесплатность распространения;
* наличие автоматического дополнения кода;
* наличие статистического анализатора кода;
* наличие отладчика;
* возможность проведения тестирования;
* наличие профилировщиков;
* возможность кроссплатформенной сборки;
* возможность создания проектов по шаблонам.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Критерий | Visual Studio | Rider | MonoDevelop | SharpDevelop |
| Бесплатность | Да | Бесплатно для студентов | Да | Да |
| Автоматическое дополнение кода | Да | Да | Да | Да |
| Статистический анализатор кода | Да | Да | Да | Да |
| Отладчик | Да | Да | Да | Да |
| Тестирование | Да | Да | Да | Да |
| Профилирование | Да | Необходимы расширения | Нет | Да |
| Шаблоны проектов | Да | Да | Нет | Нет |
| Кроссплатформенная сборка | Да | Да | Да | Нет |

Наиболее подходящей средой разработки является Visual Studio.

Список литературы

* <https://help.mail.ru/mail/mailer/popsmtp>
* <https://help.mail.ru/mail/security/protection/external>
* <https://yandex.ru/support/mail/mail-clients/others.html>
* <https://yandex.ru/support/id/authorization/app-passwords.html>
* <https://support.google.com/mail/answer/7126229?hl=ru>
* <https://support.google.com/mail/answer/7104828>
* <https://support.microsoft.com/ru-ru/office/настройка-pop-imap-и-smtp-для-outlook-com-d088b986-291d-42b8-9564-9c414e2aa040>
* <https://developer.microsoft.com/ru-ru/graph>
* <https://docs.microsoft.com/ru-ru/graph/>
* <https://developers.google.com/gmail/api>

Список литературы

<https://developer.microsoft.com/ru-ru/graph>

<https://docs.microsoft.com/ru-ru/graph/>

<https://developers.google.com/gmail/api>

<https://www.w3.org/TR/2000/NOTE-SOAP-20000508/>