

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Космических и информационных технологий  
институт  
Вычислительная техника  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

подпись

« \_\_\_\_\_ »

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

20 \_\_\_\_ г.

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

Синхронизация семантически идентичной информации при  
взаимодействии разнородных источников данных

\_\_\_\_\_

тема

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

\_\_\_\_\_

код и наименование направления

\_\_\_\_\_

код и наименование магистерской программы

|                      |               |                           |                      |
|----------------------|---------------|---------------------------|----------------------|
| Научный руководитель | _____         | <u>к.т.н., доцент</u>     | <u>Н.Ю. Сиротина</u> |
|                      | подпись, дата | должность, ученая степень | инициалы, фамилия    |
| Выпускник            | _____         |                           | <u>К.С. Юшкин</u>    |
|                      | подпись, дата |                           | инициалы, фамилия    |
| Рецензент            | _____         | <u>директор</u>           | <u>Д.М. Епихин</u>   |
|                      | подпись, дата | должность, ученая степень | инициалы, фамилия    |
| Нормоконтролер       | _____         | <u>ассистент</u>          | <u>В.И. Иванов</u>   |
|                      | подпись, дата | должность, ученая степень | инициалы, фамилия    |

Красноярск 2016

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Космических и информационных технологий

---

институт

Вычислительная техника

---

кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

подпись      инициалы, фамилия  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г

**ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ  
в форме магистерской диссертации**

Студенту Юшкину Константину Сергеевичу

Группа КИ 14-04-4 М Направление (специальность) 09.04.01

Информатика и вычислительная техника

Тема выпускной квалификационной работы Синхронизация семантически идентичной информации при взаимодействии разнородных источников данных

Утверждена приказом по университету № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Руководитель ВКР Н.Ю. Сиротина, к.т.н., доцент

Исходные данные для ВКР Перечень возможных облачных сервисов, элементы которых подлежат синхронизации информации; Перечень настроек для задачи синхронизации.

Перечень разделов ВКР Анализ решений для синхронизации информации; Анализ сервисов для работы с задачами; Разработка программного средства синхронизации данных; Апробирование программного средства синхронизации данных; Заключение; Список использованных источников.

Перечень графического материала Презентация в формате «pptx».

Руководитель МД \_\_\_\_\_  
подпись

Н.Ю. Сиротина

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_  
подпись, инициалы и фамилия студента

К.С. Юшкин

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

## РЕФЕРАТ

Магистерская диссертация по теме «Синхронизация семантически идентичной информации при взаимодействии разнородных источников данных» содержит 78 страниц, 23 рисунка, 2 таблицы, 21 использованный источник и 5 приложений.

СИНХРОНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИИ, СЕМАНТИЧЕСКАЯ ИДЕНТИЧНОСТЬ, ЗАДАЧА СИНХРОНИЗАЦИИ, ПРОЦЕСС СИНХРОНИЗАЦИИ, ЗАДАЧА ОБЛАЧНОГО СЕРВИСА, КОМАНДА НА ИСПОЛНЕНИЕ, ИЗМЕНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ, ПРОЕКТ ОБЛАЧНОГО СЕРВИСА, НАСТРОЙКИ ЗАДАЧИ СИНХРОНИЗАЦИИ, ЭЛЕМЕНТ ОБЛАЧНОГО СЕРВИСА.

Цель работы: улучшение существующих решений для синхронизации семантически идентичной информации при взаимодействии разнородных источников данных путем создания собственного сервиса синхронизации.

В процессе выполнения магистерской диссертации цель данной работы – достигнута. В результате выполнения работы создан готовый программный продукт, реализующий функционал, отсутствующий у конкурентных решений.

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ.....  | 4  |
| 1 Анализ решений для синхронизации информации.....               | 7  |
| 1.1 IFTTT.....   | 7  |
| 1.2 Zapier.....  | 8  |
| 1.3 Тасоарр.....   | 9  |
| 1.4 Выводы.....  | 10 |
| 2 Анализ сервисов для работы с задачами.....                     | 11 |
| 2.1 Планировщики задач.....                                      | 11 |
| 2.2 Программное обеспечение для создания интеллект карт.....     | 13 |
| 2.3 Программное обеспечение для управления проектами.....        | 14 |
| 2.4 Программное обеспечение для создания и хранения заметок..... | 16 |
| 2.5 Почтовые клиенты.....  | 18 |
| 2.6 Выводы.....  | 19 |
| 3 Разработка программного средства синхронизации данных.....     | 22 |
| 3.1 Веб приложение.....  | 24 |
| 3.1.1 Пользовательский портал.....                               | 25 |
| 3.1.2 Модуль настройки задачи синхронизации.....                 | 26 |
| 3.1.2.1 Функционал настроек процесса синхронизации.....          | 28 |
| 3.1.3 Модуль выдачи задач на синхронизацию.....                  | 29 |
| 3.1.3.1 Метод выдачи следующей задачи синхронизации.....         | 29 |
| 3.1.3.2 Метод обновления прогресса задачи синхронизации.....     | 30 |
| 3.1.3.3 Метод завершения задачи синхронизации.....               | 30 |
| 3.1.4 Модуль взаимодействия с облачными сервисами.....           | 31 |

|  |    |
|--|----|
| 3.1.4.1 Методы получения информации .....                        | 31 |
| 3.1.4.2 Методы применения команд .....                           | 32 |
| 3.2 Обработчик синхронизаций .....                               | 32 |
| 3.2.1 Ядро .....   | 34 |
| 3.2.1.1 Функционал получения состояния сервисов .....            | 35 |
| 3.2.1.2 Функционал получения изменений .....                     | 36 |
| 3.2.1.3 Функционал получения команд на исполнение .....          | 37 |
| 3.2.1.4 Функционал выполнения команд .....                       | 39 |
| 3.2.2 Модуль логирования .....                                   | 39 |
| 3.2.2.1 Программное логирование .....                            | 40 |
| 3.2.2.2 Пользовательское логирование .....                       | 41 |
| 3.3 База данных .....  | 43 |
| 4 Апробирование программного средства синхронизации данных ..... | 46 |
| 4.1 Анализ пользовательской статистики .....                     | 46 |
| 4.2 Анализ стабильности работы программного средства .....       | 47 |
| 4.3 Выводы .....   | 48 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....   | 50 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....                           | 52 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А .....   | 54 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....   | 55 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ В .....   | 65 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Г .....   | 71 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Д .....   | 72 |

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время преобладающим типом организации продуктивной деятельности является проектно-технологический тип, особенность которого состоит в том, что деятельность человека (или организации) разбивается на отдельные завершённые циклы, которые называются проектами [1].

Управление проектами – область деятельности, в ходе которой определяются и достигаются четкие цели проекта при балансировании между объёмом работ, ресурсами (такими как деньги, труд, материалы, энергия, пространство и др.), временем, качеством и рисками. Ключевым фактором успеха проектного управления является наличие чёткого заранее определённого плана, минимизации рисков и отклонений от плана, эффективного управления изменениями [2].

В реализации современных проектов могут участвовать территориально распределённые группы разработчиков, и сама деятельность зачастую не привязана к определённому рабочему месту или вычислительному устройству. Управление объёмными проектами в настоящее время осуществляется с использованием специализированного программного обеспечения.

К такого рода ПО можно отнести: планировщики задач, ПО для создания интеллектуальных карт, управления проектами, создания и хранения заметок, а также почтовые клиенты.

Все вышеперечисленные программные решения в последнее время получили достаточно большое распространение, и любой пользователь сети интернет сможет найти себе приложение, которое бы удовлетворяло его текущим потребностям.

При создании задач только в одном сервисе, работа с задачами не вызывает никаких проблем, однако иногда возникают ситуации, когда необходимо пользоваться несколькими программными решениями одновременно при работе над одной задачей. В таком случае мы должны использовать одни и те же данные в 2-х и более различных приложениях. В

этот самый момент появляется необходимость синхронизации данных (т.е. ликвидации различий между двумя копиями данных).

На текущий момент существуют готовые решения, которые позволяют производить синхронизацию между двумя разнородными источниками данных, однако они имеют следующие недостатки (подробности см в главе 1):

- поддерживается синхронизация изменений данных только в одну сторону;
- объем распознаваемых изменений весьма ограничен (как правило обрабатывается только операция добавления нового элемента данных).

На данный момент на рынке не присутствует ни одной системы которая бы позволяла в полной мере поддерживать идентичность информации в разнородных службах по работе с данными.

Таким образом, целью данной работы будет являться улучшение существующих решений для синхронизации семантически идентичной информации при взаимодействии разнородных источников данных путем создания собственного сервиса синхронизации.

Задачи:

- анализ решений для синхронизации информации;
- анализ сервисов для работы с задачами и выявление семантически идентичной информации, подлежащей синхронизации;
- разработка программного средства синхронизации данных;
- апробирование программного средства синхронизации данных (тестирование, сбор информации о работе);
- анализ результатов (подведение итогов о полноте обеспечения синхронизации семантически идентичной информации).

В ходе выполнения задач были проанализированы три решения для синхронизации информации. Было выявлено, что не одно из данных решений не соответствует полностью нашим критериям. Были проанализированы различные типы инструментов по работе с задачами и был сделан вывод о возможности реализации универсализированной модели элемента задачи, что



позволило перейти к реализации программного средства синхронизации. В процессе реализации была подтверждена возможность ведения двунаправленной синхронизации данных с возможностью конфигурирования действий в рамках синхронизации с помощью настроек. Однако ходе выполнения работы у продукта был выявлен ряд проблем, связанных с позиционированием системы что помешало вывести продукт в коммерческое использование. Данные проблемы проанализированы и будут решены в следующей версии программного средства.

**[изъято 43 страницы]**

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель данной работы – улучшение существующих решений для синхронизации семантически идентичной информации при взаимодействии разнородных источников данных путем создания собственного сервиса синхронизации – достигнута. В результате выполнения работы создан готовый программный продукт, реализующий функционал, отсутствующий у конкурентных решений.

При решении поставленных задач получены следующие результаты.

### **Анализ решений для синхронизации информации.**

Проанализированы следующие конкурентные решения:

- IFTTT;
- Zapier;
- Тасоapp.

Выявлено, что не один из данных сервисов не соответствует полностью требованиям, предъявляемым к конечному программному продукту. Данный вывод подтверждает необходимость разработки собственного решения.

### **Анализ сервисов для работы с задачами и выявление семантически идентичной информации, подлежащей синхронизации.**

Проанализированы следующие типы инструментов по работе с задачами:

- планировщики задач;
- программное обеспечение для создания интеллект карт;
- программное обеспечение для управления проектами;
- программное обеспечение для создания и хранения заметок;
- почтовые клиенты.

В ходе анализа сделан вывод о том, что, несмотря на различия в позиционировании каждого из инструментов по работе с задачами, можно представить элемент любого сервиса с помощью универсальной модели с возможностью расширения либо сужения списка используемых полей (характеристик) между каждой из пар сервисов.

### **Разработка программного средства синхронизации данных.**

Принято решение реализовывать разрабатываемый сервис в виде распределенной системы, состоящей из следующих частей:

- веб приложения для работы пользователей;
- обработчика синхронизаций;
- базы данных.

Программный продукт был реализован в полном объеме и внедрен в тестовую эксплуатацию.

### **Апробирование программного средства.**

В ходе апробирования программное средство использовалось на тестовом окружении ограниченным кругом пользователей. В ходе тестирования велся сбор и анализ пользовательской статистики с использованием сервиса Intercom и анализ стабильности работы программы с использованием сервиса Logentries.

### **Анализ результатов.**

По результатам апробации, а также пользовательского опроса было выявлено что поставленная цель была полностью достигнута (т.к. был получен готовый продукт реализующий функционал, отсутствующий у конкурентных решений), однако полученный продукта имеет некоторые проблемы, из-за которых выход на коммерческое использование пока откладывается.

Данные проблемы могут быть решены с помощью ряда мер, связанных с изменением позиционирования продукта, а также изменением архитектуры программного средства.

После решения текущих проблем планируется быстрое расширение круга поддерживаемых облачных сервисов по работе с задачами (до нескольких десятков). Первыми на очереди могут стать такие системы как TFS, Gmail, Confluence и прочие.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Новиков, А. М. Методология / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. – Москва: СИНТЕГ, 2007. – 663 с.
2. Whitty, S.J. and Schulz, M.F. THE\_PM\_BOK\_CODE. – 20th IPMA World Congress on Project Management, 1, 466-472, 2006.
3. Нечай, О.В. Автоматизируй это: 8 простых вариантов использования IFTTT. [Электронный ресурс] : О.В. Нечай // «Компьютерра-Онлайн» 1997-2015, 2015. – Режим доступа : <http://www.computerra.ru/91604/avtomatiziruy-eto-8-prostyih-variantov-ispolzovaniya-ifttt/>
4. Explore and add IFTTT Recipes – IFTTT. [Электронный ресурс] : IFTTT, 2016. – Режим доступа : <https://ifttt.com/>
5. The best apps. Better together. - Zapier. [Электронный ресурс] : Zapier, 2016. – Режим доступа : <https://zapier.com/>
6. All Your Tasks. One Screen. - Taso. [Электронный ресурс] : Tasoapp, 2016. – Режим доступа : <https://tasoapp.com/>
7. Калининская, Д.А. Как стать эффективнее? Обзор функций 6 популярных планировщиков задач. [Электронный ресурс] : Д.А. Калининская // SeoNews, 2015. – Режим доступа : <http://www.seonews.ru/analytics/kak-stat-effektivnee-obzor-6-populyarnykh-planirovshchikov-zadach/>
8. ТОП 10 программ для построения mind-map. [Электронный ресурс] : Web Academy, 2016. – Режим доступа : <http://web-academy.com.ua/stati/14-stati/51-10-programm-dlya-postroeniya-mind-map-intellekt-kart>
9. Мельник, А. С. Какая система управления задачами лучше – выбор ИТ-менеджеров и предпринимателей. [Электронный ресурс] : А. С. Мельник // vc.ru, 2014. – Режим доступа : <https://vc.ru/p/task-management>
10. 7 лучших приложений для создания заметок в 2015 г. [Электронный ресурс] : ErgoNotes 2014-2016, 2014. – Режим доступа : <http://ergonotes.ru/luchshie-prilozheniya-dlya-sozdaniya-zametok-2015/>

11. Сулимова, К. И. Альтернативы Outlook: Обзор почтовых клиентов для Windows. [Электронный ресурс] : К. И. Сулимова // vc.ru, 2015. – Режим доступа : <https://vc.ru/p/windows-mail>
12. Список дел и менеджер задач. Бесплатный, лёгкий, онлайн: Todoist. [Электронный ресурс] : Todoist, 2016. – Режим доступа : <https://ru.todoist.com/>
13. Mind Mapping Software - Brainstorm Online. [Электронный ресурс] : © 2016 MeisterLabs, 2016. – Режим доступа : <https://www.mindmeister.com/ru>
14. Atlassian Cloud. [Электронный ресурс] : Atlassian, 2016. – Режим доступа : <https://pleexy.atlassian.net>
15. Универсальное рабочее пространство для заметок | Evernote. [Электронный ресурс] : Copyright 2016 Evernote Corporation. Все права защищены, 2016. – Режим доступа : <https://evernote.com/intl/ru/>
16. Outlook.com – бесплатная личная почта от корпорации Майкрософт. [Электронный ресурс] : © Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation), 2016. – Режим доступа : <https://www.microsoft.com/ru-ru/outlook-com/>
17. TIOBE Index | Tiobe - The Software Quality Company. [Электронный ресурс] : © 2016 TIOBE software BV, 2016. – Режим доступа : [http://www.tiobe.com/tiobe\\_index](http://www.tiobe.com/tiobe_index)
18. Pleexy Int. [Электронный ресурс] : Pleexy, 2016. – Режим доступа : <https://int-app.pleexy.com>
19. Customer Communication Platform | Intercom. [Электронный ресурс] : © Intercom, 2016. – Режим доступа : <https://www.intercom.io/>
20. Log Management & Analysis Software Made Easy | Logentries. . [Электронный ресурс] : ©2016 logentries.com, inc. All rights reserved, 2016. – Режим доступа : <https://logentries.com/>
21. What is Object-Document Mapping? [Электронный ресурс] : Quora.com, 2016. – Режим доступа : <https://www.quora.com/What-is-Object-Document-Mapping>

**[изъято 25 страниц]**