

УТВЕРЖДЁН  
RU.17701729.05.04-01 ПЗ 01-1-ЛУ

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ СОЦИАЛЬНОГО ГРАФА  
ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ TELEGRAM

Пояснительная записка

RU.17701729.05.04-01 ПЗ 01-1

Листов 12

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## Содержание

<b>1</b>	<b>Введение</b>	<b>3</b>
1.1	Наименование программы	3
<b>2</b>	<b>Основание для разработки</b>	<b>4</b>
2.1	Документы, на основании которых ведется разработка	4
<b>3</b>	<b>Технические характеристики</b>	<b>5</b>
3.1	Назначение программы	5
3.2	Алгоритм работы программы	5
3.3	Входные и выходные данные	6
<b>4</b>	<b>Технические и программные средства</b>	<b>8</b>
4.1	Необходимые технические средства	8
4.2	Обоснование необходимых технических средств	8
4.3	Необходимые программные средства	8
4.4	Обоснование необходимых программных средств	8
<b>5</b>	<b>Ожидаемые технико-экономические показатели</b>	<b>9</b>
5.1	Экономическая эффективность	9
5.2	Предполагаемая потребность	9
5.3	Преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами	9
<b>6</b>	<b>Приложение 1. Терминология</b>	<b>10</b>

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01 ПЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 1. Введение

### 1.1. Наименование программы

#### 1.1.1. Наименование программы на русском языке

Визуализатор социального графа «Telegram».

#### 1.1.2. Наименование программы на английском языке

«Telegram» social graph visualizer.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01 ПЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 2. Основание для разработки

### 2.1. Документы, на основании которых ведется разработка

Учебный план подготовки бакалавров по направлению 09.03.04 «Программная инженерия» и утвержденная академическим руководителем программы тема курсового проекта.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01 ПЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 3. Технические характеристики

### 3.1. Назначение программы

#### 3.1.1. Функциональное назначение программы

Функциональным назначением программы является сводный и реляционный анализ данных, экспортируемых из аккаунтов Telegram [11].

#### 3.1.2. Эксплуатационное назначение программы

Приложение позволяет находить связи между пользователями в выгрузке сообщений из Telegram. После импорта .json файла с данными, пользователь приложения может получить для заданного списка пользователей Telegram граф их связей. Под связями подразумеваются как прямые (А писал В), так и косвенные (А и В писали в один чат, А упоминал В в сообщении, А писал в чат в котором упоминался В).

### 3.2. Алгоритм работы программы

Перед проведением анализа пользователь выбирает экспортированный из Telegram .json файл на своем устройстве. Этот файл передается в веб-приложение. При этом файл не загружается на удаленный сервер - вся обработка производится на устройстве. Это предоставляет приложению следующие преимущества:

- Анализ и визуализация данных проходят максимально быстро - нет необходимости загружать наборы данных, достигающие гигабайт, на удаленный сервер, и загружать с него сгенерированные графы.
- Приложение максимально устойчиво к нагрузке. На серверную часть нагрузка сводится к обеспечению доступа к нескольким статическим файлам, что обеспечивает устойчивость работы даже на сравнительно маломощном оборудовании.
- Данные не покидают устройство пользователя. Это гарантирует анонимность, приватность и предотвращает компрометацию аккаунта.

После загрузки вычисляется граф зависимостей, имеющий следующую структуру:

```
class Graph {  
    chatIdToName = {};  
    chatNameToId = {};  
  
    actorIdToName = {};  
    actorNameToId = {};  
  
    chatIdToMessages = {}; // Messages sent  
    actorIdToMessages = {};  
  
    actorToChatMapping = {}; // User writing something in chat. [user_id][chat_id] = [  
        messages]  
    actorToActorMapping = {}; // User mentioning another user. [user_a_id][user_b_id] = [  
        messages]
```

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01 ПЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

```
chatCategories = {};  
}
```

Собираются отношения Telegram ID к видимым именам для всех объектов (пользователи, чаты, каналы). Они используются для упрощения взаимодействия с пользователем (автодополнение, имена в графах вместо ID).

Кроме того, сообщения группируются по чатам и по пользователям. На этом этапе строится базовая связь чатов с пользователями (пользователь писал в чат) и пользователей с пользователями (пользователь упоминал пользователя в одном из своих сообщений). Стоит заметить, что построение связей упоминаний пользователей в может найти интересные связи, но при этом приводит к созданию в графе несуществующих связей. Например, при тестировании обнаружилось, что очень много пользователей связаны с одним конкретным пользователем. Причина была в том, что имя пользователя - “Да”, что, конечно, много где упоминалось в переписке.

Данные вычисляются один раз, после чего построение графа использует заранее просчитанный набор связей. Это позволяет значительно уменьшить задержку при взаимодействии с пользователем и сделать скорость построения графа незначительной. Так, даже если время импорта файла будет порядка 20-30 секунд, непосредственно построение графа всегда будет измеряться в миллисекундах.

При непосредственно построении графа мы уже имеем заранее просчитанную информацию о чатах каждого из пользователей, так что задача сводится к поиску общих в массивах. В совокупности с использованием производительной библиотеки для визуализации данных (Apache ECharts [10]) это позволяет приложению почти мгновенно рисовать графы любого размера.

### 3.3. Входные и выходные данные

#### 3.3.1. Организация входных данных

Входные данные - .json файл, экспортированный из приложения Telegram [12].

#### 3.3.2. Обоснование метода организации входных данных

Для подобного анализа требуется, с одной стороны, проанализировать большой набор данных (речь может идти о миллионах сообщений), с другой стороны, сделать это без потери доверия пользователя (если пользователь не доверяет сервису, он не будет загружать туда свою личную переписку).

Анализ экспорта позволяет нам получить все сообщения не взаимодействуя с Telegram напрямую (а такое большое количество запросов к API могло бы привести к блокировке), что делает сервис надежнее и быстрее. Более того, разница по скорости - не просто вопрос нескольких секунд: при прямом взаимодействии с Telegram речь идет о замедлении как минимум на несколько порядков, т.к. Telegram ограничивает количество запросов, которые могут быть выполнены сторонними клиентами.

Кроме того, так пользователю не нужно давать доступ к своему Telegram-аккаунту (что, для большинства пользователей, было бы неприемлемо). В совокупности с обработкой данных исключительно на устройстве пользователя это обеспечивает максимальный уровень анонимности и приватности.

#### 3.3.3. Организация выходных данных

Базовая статистика (количество пользователей в экспорте, контактов, базовая информация о аккаунте) выводится в текстовом виде. Анализ отношений пользователей выводится на экран

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01 ПЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

в виде интерактивного графа, отображающего пользователей и ассоциированные с ними чаты. В качестве дополнительной информации на графе по разному (тип и цвет объекта) отображаются разные элементы графа: пользователи, личные чаты, публичные и приватные группы, каналы. С каждым объектом указывается его уникальный Telegram ID.

### 3.3.4. Обоснование метода организации выходных данных

Базовая статистика - набор из нескольких чисел и имен, простое текстовое представление для нее ожидаемо, нет повода от него отказываться.

Представление связей между пользователями в виде интерактивного графа мотивированно доступностью пользователям: на маленьких примерах и статическая картинка, и интерактивный вариант, который можно подвигать или приблизить могут быть достаточно удобны, но на больших, запутанных схемах интерактивность значительно улучшает пользовательский опыт. Цветовая маркировка различных элементов улучшает читаемость графа, особенно в случаях конфликта имен (например, так проще отличить пользователя “Котенок” и канал с картинками с аналогичным названием). Указание Telegram ID решает случаи конфликтов, когда объекты одного типа имеют одинаковое имя (например, два разных пользователя, но оба с именем “Олег”).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01 ПЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 4. Технические и программные средства

### 4.1. Необходимые технические средства

- Персональный компьютер с доступом в интернет
- От 8 GB оперативной памяти
- Соответствие прочим техническим требованиям для используемых программных средств (браузера)

### 4.2. Обоснование необходимых технических средств

Приложение представляет из себя веб-страницу, его использование без доступа в интернет невозможно. Требование использования приложения с персонального компьютера вытекает напрямую из характера выходных данных: работа с графами, особенно большими, значительно затруднена при работе с мобильного устройства без полноразмерного экрана. Требование к количеству оперативной памяти мотивированно размером входных данных: даже для сравнительно малоиспользуемого аккаунта размер анализируемых данных может достигать гигабайта. При этом при обработке приложение потребляет в среднем в 1.5-2 раза больше оперативной памяти, чем размер самого входного файла.

### 4.3. Необходимые программные средства

На устройстве пользователя должен быть установлен один из совместимых браузеров:

- 1) Firefox версии не менее 122.0
- 2) Chrome версии не менее 121.0
- 3) Яндекс.Браузер версии не менее 21.0
- 4) Microsoft Edge версии не менее 121.0

### 4.4. Обоснование необходимых программных средств

Несмотря на то, что непосредственно код программы не использует функционала, требующего самых новых версий браузеров, используемая библиотека для визуализации графов [10] работает быстрее на актуальных версиях браузеров. Кроме того, использование актуальных версий браузеров гарантирует отсутствие проблем совместимости с программным кодом и повышает скорость работы приложения.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01 ПЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



## 5. Ожидаемые технико-экономические показатели

### 5.1. Экономическая эффективность

Расчёт экономической эффективности в рамках работы не предусмотрен.

### 5.2. Предполагаемая потребность

У активных пользователей Telegram могут быть тысячи контактов, которые пересекаются через разные чаты и каналы. Понять, откуда ты знаешь этого человека, или пересекались ли люди в такой ситуации - сложная, но регулярно необходимая задача. Такой инструмент позволяет строить портрет человека на основании его публичных сообщений (я вижу, что он активно обсуждал в чатах манулов), или оценивать его связи с другими людьми (я вижу, что и Алиса, и Боб регулярно пишут в чат по криптографии).

### 5.3. Преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами

В свободном доступе существуют только инструменты для вычисления агрегированной статистики по экспорту данных. Ни один общедоступный (включая коммерческие) инструмент не подразумевает анализ связей отдельных пользователей, на который нацелено разрабатываемое приложение. В такой ситуации приложение занимает нишу без прямых конкурентов.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01 ПЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 6. Приложение 1. Терминология

- 1) JSON - “Java Script Object Notation”, текстовый формат хранения данных, используемый, в частности, в входных данных приложения.
- 2) (Apache) ECharts - открытая библиотека для визуализации данных, в том числе графов [10].
- 3) Telegram ID - уникальный идентификатор пользователей и чатов, используемый Telegram. Имеет вид “user00000000” или “00000000”.
- 4) Экспорт (Telegram) - набор данных, экспортированный из клиента Telegram [12]. Имеет вид папки с .json-файлом и медиафайлами. Для работы приложения необходим только .json-файл.
- 5) Видимое имя (Telegram) - комбинация имени и фамилии для пользователя, название для чатов и каналов.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01 ПЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## Список литературы

- [1] ГОСТ 19.101-77. ЕСПД. Виды программ и программных документов. — М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- [2] ГОСТ 19.201-78. ЕСПД. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. — М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- [3] ГОСТ 19.301-79. ЕСПД. Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению. — М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- [4] ГОСТ 19.401-78. ЕСПД. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению. — М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- [5] ГОСТ 19.404-79. ЕСПД. Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению. — М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- [6] ГОСТ 19.505-79. ЕСПД. Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению. — М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- [7] ГОСТ 19.504-79. ЕСПД. Руководство программиста. Требования к содержанию и оформлению. — М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- [8] ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом. — М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- [9] ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды. — М.: Изд-во стандартов, 1997.
- [10] ECharts [электронный ресурс] Режим доступа: [echarts.apache.org](http://echarts.apache.org), свободный (дата обращения 22.03.24)
- [11] Telegram [электронный ресурс] Режим доступа: [telegram.org](http://telegram.org), свободный (дата обращения 22.03.24)
- [12] Telegram Data Export [электронный ресурс] Режим доступа: [telegram.org/blog/export-and-more](http://telegram.org/blog/export-and-more), свободный (дата обращения 22.03.24)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01 ПЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## Лист регистрации изменений

[illegible]