

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б. Н. Ельцина»

Физико-технологический институт
Кафедра технической физики

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой ТФ

_____ В. И. Токманцев

« ____ » июня 2017 г.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ СИСТЕМЫ АНАЛИЗА ТЕПЛОВЫХ УТЕЧЕК

Техническое задание
на 14 листах

Екатеринбург

2017

Содержание

Б.1 Общие сведения о проекте	70
Б.1.1 Полное наименование системы	70
Б.1.2 Основание, по которому создаётся система	70
Б.1.3 Наименования предприятия разработчика и предприятия заказчика	70
Б.1.4 Плановые сроки начала и окончания работ	70
Б.2 Назначение и цели создания системы	71
Б.2.1 Назначение и перечень объектов автоматизации	71
Б.2.2 Цели разработки	71
Б.3 Характеристика объекта автоматизации	72
Б.4 Требования к системе	73
Б.4.1 Требования к системе в целом	73
Б.4.1.1 Требования к структуре и функционированию	73
Б.4.1.2 Надёжность	75
Б.4.1.3 Защита от несанкционированного доступа	75
Б.4.2 Требования к видам обеспечения	76
Б.4.2.1 Информационное обеспечение	76
Б.4.2.2 Программное обеспечение	77
Б.4.2.3 Техническое обеспечение	77
Б.4.2.4 Методическое обеспечение	77
Б.5 Состав и содержание работ по созданию системы	78
Б.6 Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие	79
Б.7 Требования к документированию	80
Б.8 Источники разработки	81

Б.1 Общие сведения о проекте

Б.1.1 Полное наименование системы

Интерфейс программирования приложений для системы анализа тепловых утечек (API САТУ).

Б.1.2 Основание, по которому создаётся система

Выпускная квалификационная работа бакалавра кафедры «Технической физики» Физико–технологического института ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» Молодых Александра Александровича.

Б.1.3 Наименования предприятия разработчика и предприятия заказчика

Наименование предприятия заказчика: кафедра «Технической физики» Физико–технологического института ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

Разработчик: студент ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина» Физико–технологического института, кафедры «Технической физики», группы ФТ–430801 Молодых Александр Александрович.

Б.1.4 Плановые сроки начала и окончания работ

Начало работ: 05.09.2016 г.

Окончание работ: 25.05.2017 г.

В разделе Б.5 приведен подробный перечень работ, выполняемых в указанные сроки.

Б.2 Назначение и цели создания системы

Б.2.1 Назначение и перечень объектов автоматизации

API САТУ предназначена для автоматизации процесса загрузки и валидации данных в САТУ, полученных с различных устройств вне зависимости от их типа. Объекты автоматизации: Перенос снимков с ИК устройств и датчиков, используемых при тепловой съёмке жилых зданий, в базу данных системы анализа тепловых утечек; Проверка данных на целостность и соответствие минимальным требованиям, достаточным для качественного анализа (валидация)

Б.2.2 Цели разработки

Глобальная цель - повышение точности показателей энергоэффективности, получаемых при анализе тепловых утечек в жилых зданиях и увеличение общего числа объектов, анализируемых САТУ. Локальные цели: Обеспечение возможности удалённой загрузки данных с различных устройств, внедрение подхода VGI (коллаборативная пользовательская картография); Объединение видов тепловой съёмки зданий: аэросъёмки крыш и наземной съёмки сторон; Предоставление открытого набора функций, реализуемых системой анализа тепловых утечек, сторонним разработчикам ПО.

Б.3 Характеристика объекта автоматизации

Для выполнения основных функций САТУ использует следующие данные о зданиях: ИК аэроснимки крыш и сторон, метаданные снимков (время съёмки, глобальные координаты расположения датчиков в момент съёмки) и т. д. Во время проведения полётных сеансов для получения аэроснимков БПЛА собирает эти данные автоматически, в случае наземной съёмки это происходит вручную. Тем не менее, процедура обработки всех снимков и загрузки их в БД не выполняется автоматически.

Администратор системы получает данные на съёмных носителях и выполняет запуск программы обработки вручную, после чего результаты обработки поступают в БД и выполняются процедуры анализа обработанных снимков для получения итоговых оценок.

Результат автоматизации - исключение ручного переноса данных с внешних носителей путём реализации API, позволяющего загружать данные с любого устройства через Интернет, без необходимости привлечения специалиста (администратора). Без этого невозможно использование пользовательских данных с их собственных датчиков.

Б.4 Требования к системе

Б.4.1 Требования к системе в целом

Б.4.1.1 Требования к структуре и функционированию

Основной состав функций API САТУ:

- приём входящих данных об объектах анализа и приведение этих данных к единому формату;
- проверка данных на корректность (валидация);
- вызов процедур анализа проверенных данных;
- авторизация пользователей, загружающих данные;
- отправка отчётов о статусе принятых данных клиентским приложениям;
- предоставление результатов анализа клиентским приложениям.

API САТУ должна поддерживать принцип модульности:

- относительно клиентских приложений - легко и без непредвиденных побочных эффектов соединяться и работать с ними вне зависимости от их количества.
- относительно системы в целом - выход API из строя (при больших вычислительных нагрузках или сетевых атаках) не должен влиять на работу остальных компонентов САТУ, включая СУБД.

Структура API должна быть устойчива к появлению в системе новых компонентов таким образом, чтобы реализация новых команд в интерфейсе не создавала необходимости в его повторном проектировании.

Б.4.1.1.1 Перечень подсистем, их назначение и основные характеристики

Состав подсистем API САТУ:

- а) подсистема приёма запросов и отправки данных;

- б) подсистема аутентификации пользователей;
- в) подсистема формирования запросов к БД;
- г) подсистема валидации данных;
- д) подсистема унификации и форматирования данных.

Подсистема (а) предназначена для взаимодействия с клиентскими приложениями по сети Интернет и содержит процедуры обработки исходящих HTTP-запросов, в том числе для аутентификации пользователей этих приложений и получения снимков, а также для отправки отчётов и результатов анализа.

Подсистема (б) контролирует подлинность запросов от клиентских приложений, тем самым исключая получение данных от злоумышленников и несанкционированных пользователей. Механизм поддерживает использование нескольких факторов аутентификации, в частности, для пользователей мобильных приложений может применяться дополнительная аутентификация по номеру телефона (кроме пароля).

Подсистема (в) принимает участие в обработке клиентских запросов (работа подсистемы (а)), требующих доступа к БД и генерирует запросы к СУБД для загрузки (извлечения) данных непосредственно в (из) БД.

Подсистема (г) отвечает за корректность данных, поступающих в модуль работы с ИК изображениями САТУ и впоследствии загружаемых в БД, путём проверки наличия основных характеристик допустимых форматов данных и свойств файлов, исключая таким образом разного рода инъекции (программные или по содержанию), а также данные низкого качества.

Подсистема (д) устраняет различия в форматах данных во входящих пакетах путём преобразования файлов одного стандарта в принятый САТУ стандарт (такой, как JPEG или TIFF), а также преобразования форматов некоторых алфавитно-цифровых полей, совместимых с форматами соответствующих полей в СУБД (например, *форматы хранения даты-времени, координат*).

Б.4.1.1.2 Требования к характеристикам взаимосвязей создаваемой системы со смежными подсистемами

Клиентские приложения (в том числе мобильное приложение), реализуемые сторонними разработчиками, должны соблюдать структуру запросов согласно прилагаемой документации для разработчиков.

Б.4.1.2 Надёжность

API играет роль приёмника новых данных для САТУ, поэтому должен обеспечить максимальную надёжность информации, приходящей от внешних запросов, а именно:

- исключить из обработки неполные пакеты данных, данные низкого качества, а также данные, не содержащие основные признаки, характеризующие конкретный формат (например, тепловой снимок выдан за фотоснимок и прочие инъекции файлов);
- проводить аутентификацию пользователей клиентских приложений (через пароль / SMS-подтверждение), а также самих клиентских приложений (путём использования специальных ключей доступа API);
- блокировать запросы от пользователей, намеренно отправляющих некорректные данные (занесение в чёрный список).

Не менее важен вопрос надёжности функционирования, поскольку серверы API должны работать в постоянном режиме: web-серверы, предназначенные для работы API, должны быть оснащены программными фильтрами DDoS-атак, контролирующими число запросов отдельных пользователей и блокирующие их в случае превышения этого числа.

Б.4.1.3 Защита от несанкционированного доступа

Защита от НСД в API САТУ должна проводиться на двух уровнях:

- аутентификация клиентских приложений;
- аутентификация пользователей клиентских приложений.

Поскольку API САТУ подразумевает открытую работу в глобальной сети, то следует учитывать, что в роли злоумышленника могут выступать не только пользователи, загружающие данные, но и программы, отправляющие эти данные от имени представившихся им пользователей. Поэтому разработчики клиентских приложений должны зарегистрировать свои программы в системе, чтобы API мог контролировать их активность и блокировать нежелательные приложения в случае обнаружения угрозы. Таким образом, каждое приложение должно обладать специальным ключом доступа (токеном), который выдаётся разработчику для использования в приложении, чтобы оно могло формировать правильные запросы к API. Пользователи таких приложений могут регистрироваться, а затем аутентифицироваться в системе, используя клиентские приложения, обладающие ключом доступа. При регистрации система получает данные о пользователе, включая пароль в зашифрованном виде. Впоследствии аутентификация производится по стандартной схеме парольной защиты.

Б.4.2 Требования к видам обеспечения

Б.4.2.1 Информационное обеспечение

API САТУ выполняет обмен информацией между следующими подсистемами САТУ: передача обработанных снимков и результатов анализа **web-приложению**; запросы к БД и проверенные снимки передаются **СУБД**.

СУБД, работающая в API, должна иметь доступ к базе данных САТУ, которая хранит результаты анализа, обработанные снимки зданий, дополнительную информацию о съёмке и самих зданиях. Кроме того, структура базы данных должна учитывать возможность хранения информации о самих пользователях, в том числе данные для аутентификации. СУБД в API должны быть доступны операции сохранения, изменения и удаления данных.

Кроме того, API использует данные сторонних ГИС о местоположении объектов при добавлении их в базу. Это необходимо для приложений, которые

используют API для визуализации данных на карте.

Б.4.2.2 Программное обеспечение

Для работы API в сети требуется следующее программное обеспечение:

- web-сервер `nginx 1.13.x` / `Apache HTTP Server 2.4.x`;
- СУБД `MySQL 5.6` и выше;
- интерпретатор языка программирования `PHP 5.6` и выше;
- операционная система `FreeBSD` или семейства `Linux`.

Операционная система и средства защиты от сетевых атак должны поставляться и поддерживаться облачным PaaS-сервисом.

Для разработки, тестирования и развёртывания API используется:

- среда разработки `IntelliJ IDEA`;
- система контроля версий `git`;
- средство отладки и тестирования API `Postman`.

Для работы с API клиентские приложения также должны иметь доступ к Интернет.

Б.4.2.3 Техническое обеспечение

Минимальные требования к серверной ЭВМ:

- Частота ЦП $\geq 2\text{-}3$ ГГц,
- Объём оперативной памяти ≥ 8192 Мб,
- ПЗУ - жёсткие диски (основной и резервный) ≥ 1 Тб,
- Сетевой адаптер - Ethernet, гигабитный, скорость шины 10 Гбит/с

Б.4.2.4 Методическое обеспечение

Вместе с API САТУ должна поставляться документация для разработчиков клиентских приложений, описывающая набор команд, структуру их параметров и требования к данным, а также описание процесса работы с командами и примеры их использования. Кроме того, в документации должен содержаться раздел, описывающий процесс регистрации приложений в API.

Б.5 Состав и содержание работ по созданию системы

Таблица Б.5.1 – Состав и содержание работ по созданию системы

№ задачи	Название задачи	Длительность
1	Обследование объекта и обоснование необходимости создания ИС	10 дней
2	Формирование требований к ИС	20 дней
3	Поиск аналогов создаваемой системы и определение наиболее подходящих по требованиям	5 дней
4	Описание входных и выходных документов, данных сообщений	1 день
5	Описание состава функций	4 дня
6	Определение информационного обеспечения	1 день
7	Решения по комплексу технических средств	10 дней
8	Разработка технического задания	10 дней
9	Разработка технического проекта	30 дней
10	Разработка вариантов концепции ИС и выбор варианта концепции ИС в соответствии с требованиями	15 дней
11	Разработка рабочей проектной документации на ИС	20 дней
12	Разработка программ	82 дня
13	Подготовка объекта автоматизации к вводу ИС в действие	10 дней
14	Подготовка персонала	4 дня
15	Комплектация ИС поставляемыми изделиями (программными и техническими средствами, программно-техническими комплексами, информационными изделиями)	5 дней
16	Пусконаладочные работы	5 дней
17	Проведение предварительных испытаний	5 дней
18	Проведение опытной эксплуатации	15 дней
19	Проведение приёмочных испытаний	10 дней

Б.6 Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие

Для ввода системы в действие необходимо выполнить следующие работы:

- подготовка аппаратного обеспечения к работе;
- установка web-сервера и другого программного обеспечения, необходимого для его полноценной работы;
- конфигурирование установленного программного обеспечения;
- перенос программного кода API в файловую систему сервера;
- конфигурирование API и задание реквизитов доступа к базе данных;
- проверка правильности работы всех команд, определённых в API.

Б.7 Требования к документированию

Документы, создаваемые в процессе разработки АРІ САТУ, должны разрабатываться в соответствии с ГОСТ 19.504-79 (Руководство программиста. Требования к содержанию и оформлению).

Б.8 Источники разработки

ГОСТ 34.003-90 Автоматизированные системы. Термины и определения. — Введ. 01.01.90. — М.: Издательство стандартов, 1989.

ГОСТ 34.601-90 Автоматизированные системы. Стадии создания. — Введ. 01.01.90. — М.: Издательство стандартов, 1989.

ГОСТ 34.602-89 Техническое задание на создание автоматизированной системы. — Введ. 24.03.89. — М.: Издательство стандартов, 1989.

ГОСТ 19.102-77 Единая система программной документации. — Введ. 01.01.90. — М.: Издательство стандартов, 1989.