МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННО БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Факультет прикладной математики, информатики и механики

Кафедра математического обеспечения ЭВМ

**Анализ технологий тестирования на примере горно-геологической информационной системы**

Магистерская диссертация

Направление 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль Технологии разработки мобильных приложений

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Зав. кафедрой | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | д.т.н., проф. | \_\_.\_\_.20\_\_ г. |
| Обучающийся | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  | Башлыков Д.М. |
| Руководитель | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | к.ф.-м.н., доц. |  |

Воронеж 2025

1. **Обзор предметной области**

МАГМА ГЕО – это специализированное программное обеспечение, предназначенное для автоматизации и оптимизации работы геологической и маркшейдерской служб, а также горных инженеров на всех этапах жизненного цикла месторождения. Данная система предоставляет инструменты для обработки, интерпретации и моделирования горно-геологической информации, что позволяет эффективно управлять добычей полезных ископаемых, контролировать текущие горные работы и планировать будущие этапы разработки месторождений.

**Основные потребности и задачи системы**

**Сбор и обработка горно-геологической информации**

Геологическая информация – это основа для принятия решений в горнодобывающей отрасли. Система должна обеспечивать:

* Импорт, хранение и управление данными бурения, проб, химического анализа и геофизических исследований.
* Анализ геологических разрезов, картирование и построение цифровых моделей залежей полезных ископаемых.
* Определение границ месторождений и расчет содержания полезных ископаемых.

**Маркшейдерская съемка и контроль фактических горных работ**

Для обеспечения точности горных работ необходимы точные измерения и контроль их соответствия проектным параметрам. МАГМА ГЕО предоставляет:

* Инструменты для обработки данных лазерного сканирования, беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и геодезических измерений.
* Построение трехмерных моделей горных выработок на основе актуальных данных съемки.
* Автоматизированное сравнение проектных и фактических данных по положению горных выработок и контролю объемов добычи.

**Моделирование и оценка запасов полезных ископаемых**

Точное моделирование рудных тел и расчет их запасов – ключевой аспект планирования добычи. Для этого система должна обеспечивать:

* Создание трехмерных геологических моделей на основе фактических данных.
* Оценку объема и качества минерального сырья.
* Определение оптимальных зон разработки для повышения экономической эффективности добычи.

**Проектирование и планирование горных работ**

Эффективное управление процессами добычи требует качественного проектирования и планирования:

* Разработка детальных проектных решений по ведению открытых и подземных горных работ.
* Моделирование технологических процессов для снижения издержек и повышения безопасности производства.
* Оценка воздействия на окружающую среду с учетом геолого-технических условий.

**Мониторинг и управление рисками**

Безопасность работы на месторождениях – важнейший фактор, требующий постоянного контроля и анализа рисков:

* Автоматический анализ данных о деформациях пород и выявление потенциально опасных зон.
* Расчет устойчивости откосов и подземных выработок.
* Формирование отчетности для государственных надзорных органов и внутренних аудитов компании.

**Преимущества использования системы**

МАГМА ГЕО позволяет:

* Ускорить обработку данных и повысить точность расчетов.
* Оптимизировать процессы добычи и снизить затраты на ведение горных работ.
* Автоматизировать отчетность и повысить прозрачность работы предприятия.
* Улучшить безопасность работ за счет точного контроля за состоянием горных выработок.

1. **Цели и задачи**

Цель данной работы заключается в проведение анализа различных технологий тестирования и автоматизации тестирования на примере горно-геологического программного обеспечения.  
  
Для достижения поставленной цели требуется выполнить следующие задачи:

* Рассмотреть техники и методы функционального тестирования
* Провести тестирование end-to-end бизнес-сценария с использованием современных подходов к формированию тестовой документации на основе тест-дизайна
* Применить автоматизацию тестирования и ее глубокий анализ с использованием различных библиотек
* Оценить глубину проведенного тестирования с применением метрик
* Реализовать нагрузочное тестирование на связанные компоненты системы
* Протестировать прикладной интерфейс, брокер сообщений Kafka и базу данных.

1. **Функциональное тестирование.**

**Функциональное тестирование** – самый важный вид тестирование, включающий в себя процесс проверки функциональности системы, работы системных компонентов на соответствие заявленным требованиям и ожиданиям пользователей. Цель тестирования – убедиться, что функционал системы работает, так как это было задумано.

**Основные аспекты функционального тестирования:**

**Что тестируется:**

- Функции и компоненты, доступные пользователю, такие как вход в систему, основные навигации по программному продукту, важнейшие бизнес-требования, а также работа с базой данных, взаимодействие клиента с сервером и другие

**Как тестируется:**

- Тестирование проводится с помощью так называемой тестовой документации, подготавливаемой отделом QA: тест-кейсы, чек-листы, use-кейсы, и другими способами на основе различных техник тестирования

**Источники тестов:**

- Основными источниками тестов являются требования и спецификации, чаще всего разрабатываемыми отделом бизнес-аналитики, технические задания, пользовательские истории, макеты.

**Подходы к функциональному тестированию:**

- Black-box testing

- Gray-box testing

- White-box testing

**Процесс выполнения тестирования:**

- Составление тестовой документации (тест-кейсы, чек-листы), основываясь на спецификациях и макетах

- Выполнение тестов мануальным или автоматизированным способом

- Сравнение ожидаемого и фактического результата

- Составление отчета о дефекте для исправления найденных ошибок

**Преимущества функционального тестирования:**

* Помогает определить функционирование системы заявленным требованиям
* Легко проводимо как в ручную, так и с помощью автоматизации
* Помогает найти подводные камни и неустойчивость функциональности на ранних этапах разработки продукта

**О типах функционального тестирования (основа):**

* Smoke Testing (Дымовое тестирование) – поверхностное тестирование, проверка базовой работоспособности системы, верхнеуровневая ступень валидации  
    
  Проверяется, запуск системы (приложения) и работы важнейшего функционала: вход в приложение, добавление товаров в корзину и т.д.
* Sanity Testing (Санитарное тестирование) – целью данного типа тестирования является более глубокая проверка работы базового функционала. Например, подтверждение работоспособности конкретных модулей системы
* Regression Testing (Регрессионное тестирование) **–** валидация работоспособности функционала после внесения изменений, исправлений в какую-либо часть системы, цель убедиться что рефакторинг не нанес повреждений уже работающим компонентам системы
* End-to-End Testing (E2E тестирование) – тип тестирования, при котором команда QA проводит проверку полного потока бизнес-сценария от начала и до конца, взаимодействуя и интегрируясь в различные модули системы. Цель – убедиться, что приложение работает корректно в реальных условиях.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

Автоматически созданное описание

1. **Проведение ручного функционального тестирования на основе end-to-end бизнес-сценария**

Описание полного бизнес-сценария находится в приложение.

Основные компоненты системы, задействованные при прохождении сценария:

* Импорт исходных данных
* Создание цифровой поверхности
* Расчет объема между поверхностями
* Экспорт табличных данных
* Экспорт графических данных

Предлагается декомпозировать end-to-end сценарий на вышеперечисленные компоненты. Следовательно, необходимо провести их ручное тестирование с применением основных техник тест-дизайна.