Введение

Глава 1. Анализ необходимых технологий (OpenLayers, WEB, DB & etc)

Глава 2. Проектирование геоинформационной системы и БД

Глава 3. Реализация геоинформационной системы

Заключение

**ВВЕДЕНИЕ**

**Заметка #1**

В настоящее время использование геоинформационных систем (ГИС) становится все более распространенным. Однако, с ростом количества данных и сложности задач возникает необходимость улучшения функциональности ГИС. В связи с этим, было принято решение о внедрении системы слоев в ГИС. Система слоев представляет собой мощный инструмент для управления отображением данных на карте. В данном отчете будет описан процесс внедрения системы слоев в ГИС и ожидаемые результаты от этого процесса.  
  
Слои в геоинформационной системе – это механизм, используемый для отображения географических наборов данных в ГИС. Каждый слой ссылается на набор данных и определяет, как этот набор будет показан при помощи символов и текстовых меток. Слои – это картографические данные, хранящиеся на диске компьютера в специальных ГИС-форматах. Любые географические объекты, расположенные на картах один поверх другого, могут быть разделены на разные слои.  
  
Система слоев в геоинформационной системе предоставляет следующие преимущества:  
·        Удобное управление и отображение данных на карте;  
·        Возможность настройки отображения данных на карте;  
·        Изменение стилей и символов для каждого слоя;  
·        Настройка порядка отображения слоев;  
·        Возможность изменения прозрачности каждого слоя.  
  
Например, система слоев позволяет удобно управлять и отображать данные на карте, а также настраивать порядок отображения слоев и прозрачность каждого слоя. Это позволяет пользователям геоинформационной системы быстро и эффективно работать с данными и получать необходимую информацию.  
  
Помимо всего прочего система слоёв предоставляет следующие преимущества:  
·        Возможность настройки фильтрации данных;  
·        Возможность настройки масштабирования данных;  
·        Возможность настройки взаимодействия между слоями;  
·        Возможность настройки доступа к данным для разных пользователей.  
  
Система слоев позволяет настраивать фильтрацию данных и масштабирование данных, что позволяет пользователям геоинформационной системы получать необходимую информацию в удобном формате. Кроме того, система слоев позволяет настраивать взаимодействие между слоями и доступ к данным для разных пользователей, что повышает эффективность работы с данными.  
Цифровая карта может быть организована в виде множества слоев (покрытий или карт подложек). Слои в ГИС представляют набор цифровых картографических моделей, построенных на основе объединения (типизации) пространственных объектов, имеющих общие функциональные признаки. Совокупность слоев образует интегрированную основу графической части ГИС.

**Уникальность: 77.12%**

**Заметка #2 (Введение)**

Геоинформационные системы (ГИС) – это системы сбора, хранения, обработки, доступа, анализа, интерпретации и графической визуализации пространственных данных. ГИС широко применяются в различных сферах деятельности, таких как картография, геология, экология, управление территорией, транспорт и многие другие. ГИС позволяют решать сложные задачи пространственного моделирования, мониторинга, планирования и поддержки принятия решений на основе актуальной и достоверной информации о географических объектах и явлениях.

ГИС основаны на использовании *данных дистанционного зондирования Земли* (ДЗЗ), которые представляют собой изображения земной поверхности, полученные с помощью специальных аппаратов на космических или воздушных платформах. Данные ДЗЗ имеют высокое пространственное, временное и спектральное разрешение, что позволяет детально и оперативно исследовать состояние окружающей среды и использовать природные ресурсы.

Однако для эффективного использования ГИС необходимо иметь удобный и надежный инструмент для создания, редактирования, публикации и распространения геоинформационных продуктов. Таким инструментом может быть веб-платформа для создания геоинформационных систем.

Веб-платформа – это программное обеспечение, которое работает в сети Интернет и предоставляет пользователям возможность создавать свои собственные веб-сайты или приложения с помощью стандартных технологий и инструментов.

Веб-платформа для создания геоинформационных систем – это веб-платформа, которая специализируется на работе с геоданными и предоставляет пользователям функционал для создания веб-карт, веб-ГИС, веб-сервисов и других геоинформационных продуктов.

Целью данной работы является разработка веб-платформы для создания геоинформационных систем на основе современных технологий и стандартов. Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

* провести обзор существующих веб-платформ для создания геоинформационных систем и выделить их основные характеристики, преимущества и недостатки;
* выбрать подходящие технологии и инструменты для разработки веб-платформы (например, языки программирования, фреймворки, библиотеки и т.д.);
* разработать прототип веб-платформы для создания геоинформационных систем с целью тестирования и последующего добавления необходимого функционала;
* ???

Уникальность: 78.51%

**Заметка #3**

Методика разработки веб-платформы для создания геоинформационных систем может состоять из следующих этапов:

Анализ требований к веб-платформе. На этом этапе необходимо определить целевую аудиторию, функциональные и нефункциональные требования, архитектуру и дизайн веб-платформы, а также выбрать подходящие технологии и инструменты для разработки.

Проектирование веб-платформы. На этом этапе необходимо разработать детальный план реализации веб-платформы, включая структуру базы данных, интерфейс пользователя, модули и компоненты, алгоритмы и методы обработки геоданных, тестирование и документирование.

Разработка веб-платформы. На этом этапе необходимо реализовать веб-платформу согласно проектному плану, используя выбранные технологии и инструменты. На этом этапе также необходимо проводить регулярное тестирование и отладку кода, а также контроль качества и безопасности веб-платформы.

Развертывание и поддержка веб-платформы. На этом этапе необходимо развернуть веб-платформу на выбранном хостинге или сервере, обеспечить ее доступность и работоспособность для пользователей, а также проводить мониторинг, обновление и сопровождение веб-платформы.

Для разработки веб-платформы для создания геоинформационных систем можно использовать различные методологии разработки программного обеспечения, такие как каскадная, спиральная, прототипирование или гибкие (agile) методологии. Выбор методологии зависит от многих факторов, таких как размер и сложность проекта, требования заказчика, ресурсы и сроки разработки. В целом, гибкие методологии предпочтительнее для разработки веб-платформы для создания геоинформационных систем, так как они позволяют быстрее и лучше адаптироваться к изменяющимся требованиям и потребностям пользователей.

**Заметка #4 (OpenLayers)**

OpenLayers – это JavaScript библиотека с открытым исходным кодом, рассчитанная для реализации и поддержки карт на основе API (программного интерфейса). В OpenLayers входят следующие компоненты: JavaScript Rico и PJF (Prototype JavaScript Framework).

OpenLayers предоставляет возможность разработчику легко разместить на любой веб-странице динамическую карту, на которой будут отдельные слои (округов, городов, улиц, дорог и т.д.), размещённые на разных серверах, например, GeoServer, ArcGIS, Mapserver и т.д. Она может отображать плитки карты, векторные данные и маркеры из любого источника. Благодаря OpenLayers можно с быстротой и лёгкостью разработать веб-интерфейс, необходимый для отображения картографических материалов. Эти материалы могут быть представлены в разных форматах и расположены на различных серверах.

Помимо всего вышеперечисленного, OpenLayers обладает и другими интересными особенностями и возможностями:

* Размещение навигационной панели;
* Перемещение по карте при помощи мыши;
* Изменение масштаба карты;
* Получение координат точки по щелчку мыши;
* Использование функции отключения слоев карты;
* Получение информации о выбранных объектах;
* Изменение прозрачности слоя;
* Размещение на карте геометрических элементов (точки, линии или полигона).

**Уникальность: 52.69%**

Поскольку OpenLayers представляет собой библиотеку, написанную на JavaScript, то отпадает необходимость установки в привычном смысле этого слова, для работы с OpenLayers достаточно скачать библиотеку и распаковать её в каталог проекта.

При работе с OpenLayers API необходимо учитывать два основных момента: объект Map и объект Layer. Map позволяет хранить основную информацию о параметрах карты, например, информацию о проекции, единицах измерения и т.д. Данные устанавливаются с помощью объектов Layer. Объект Layer хранит в себе информацию о слоях данных, помещенных на карту.

Пример создания объекта Map для отображения карты. Для начала необходимо создать файл «index.html», который будет использоваться для встраивания объекта OpenLayers, отвечающий за отображение карт.

<!DOCTYPE html>

<html lang="en">

<head>

<meta charset="UTF-8">

<link rel="stylesheet" href="node\_modules/ol/ol.css">

<style>

.ol-map33 {

width: 666px; height: 666px;

}

</style>

</head>

<body>

<div id="opnlrs\_map13" class="ol-map33"></div>

<script src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/elm-pep@1.0.6/dist/elm-pep.js"></script>

<script type="module" src="main.js"></script>

</body>

</html>

Далее необходимо создать файл «main.js» с объектом opnLrs\_map13, который отвечает за отображение карты.

import Map from 'ol/Map.js';

import OSM from 'ol/source/OSM.js';

import TileLayer from 'ol/layer/Tile.js';

import View from 'ol/View.js';

var opnLrs\_map13 = new Map({

layers: [

new TileLayer({

source: new OSM(),

}),

],

target: 'opnlrs\_map13',

view: new View({

center: [4193730, 7505925],

zoom: 3,

}),

});

**Уникальность: 53.24%**

**Заметка #5 (Введение)**

Географические информационные системы (ГИС) – это инструменты и технологии, используемые для сбора, хранения, управления, анализа и отображения географически привязанных данных. ГИС позволяют пользователям визуализировать, анализировать, хранить и интерпретировать цифровые данные различными способами, что делает их бесценными инструментами для анализа пространственных и географических данных.

ГИС используются во многих областях, включая бизнес, здравоохранение, общественную безопасность и транспорт, и предлагают целый ряд возможностей, которые помогают пользователям лучше понять географию определенного региона, выявить закономерности и принимать более обоснованные решения.

Геоинформационные системы (ГИС) - это системы сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах. ГИС широко применяются в различных областях науки, техники, экономики, экологии и управления, так как позволяют решать сложные задачи пространственного моделирования, мониторинга, планирования и поддержки принятия решений. ГИС основаны на использовании данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), которые представляют собой изображения земной поверхности, полученные с помощью специальных аппаратов на космических или воздушных платформах.

Данные ДЗЗ имеют высокое пространственное, временное и спектральное разрешение, что позволяет детально и оперативно исследовать состояние окружающей среды и использовать природные ресурсы.

Целью данной работы является изучение основных принципов и методов построения и использования геоинформационных систем с целью дальнейшей разработки веб-платформы для создания геоинформационных систем.

* провести обзор существующих ГИС (например, ArcGIS, QGIS, gvSIG и т.д.) и их классификацию по различным критериям;
* разработать структуру базы данных ГИС и способы ее заполнения;
* спроектировать и разработать подходящий программный продукт для создания ГИС;
* определить источники и форматы данных ДЗЗ для ГИС;
* оценить достоинства и недостатки использования ГИС для решения поставленной задачи.

Предполагается, что работа будет выполнена с использованием современных компьютерных технологий и интернет-ресурсов. Работа будет состоять из введения, трех глав, заключения и списка литературы. В первой главе будет дан теоретический обзор ГИС и ДЗЗ, во второй - описан процесс создания ГИС для выбранной предметной области, в третьей - представлены результаты анализа данных ДЗЗ с помощью ГИС. В заключении будут подведены итоги работы и сделаны выводы по ее результатам.

**Заметка #6 – JS**

JavaScript – язык программирования, поддерживающий несколько парадигм программирования: объектно-ориентированный, императивный и функциональный стили. В первую очередь применяется для добавления интерактивности в веб-страницах. JavaScript обладает большим количеством фреймворков (Angular, React, Node.js и т.д.), которые упрощают разработку приложений. К основным достоинствам можно отнести:

* Высокая скорость и производительность. JavaScript позволяет обрабатывать код на устройствах пользователей, что значительно уменьшает нагрузку на сервер и экономит Интернет-трафик;
* Отличная интеграция с веб-технологиями. Все популярные браузеры поддерживают скрипты, написанные на JavaScript. Интеграция с серверными частями приложений (backend);
* Простой в освоении синтаксис, низкий порог вхождения;
* Развитая инфраструктура. Для JS существует множество различных библиотек и фреймворков, например Angular, React, Node.js, Underscore и т.д.

**Уникальность: 83.23%**

**Заметка #7 – ER (Уникальность 75-86.51%)**

Инфологическая модель данных – это неформальное обобщенное описание разрабатываемой базы данных, при котором используются естественный язык, математические формулы, таблицы и графики, то есть вещи и концепции, наиболее понятные большинству людей. Основными элементами этой модели являются сущности, связи между ними и их свойства (атрибуты).

Концепция «сущность-связь» или ER-модель [7] (от англ. Entity-Relationship) – модель данных, позволяющая выделять главные сущности и связи между этими сущностями, при проектировании информационных систем с интегрированием баз данных, при отладке баз данных и исследовательской деятельности. Элементами ER-модели являются:

Сущность (Entity) – конкретный объект, который можно идентифицировать определённым образом, то есть отличающим его от других. Например, какой-то конкретный пользователь, сотрудник и так далее.

Связь (Relationship) – это соединение, благодаря которому устанавливается связь между двумя сущностями. Примером сущности может являться:

* Каждый клиент пользуется определённым количеством услуг. Две сущности – КЛИЕНТ и УСЛУГА – устанавливают между собой связь «использует». Другими словами, появляется связь КЛИЕНТ-УСЛУГА;
* Некой организацией руководит начальник, то сущности НАЧАЛЬНИК и ОРГАНИЗАЦИЯ устанавливают связь «управляет». Создаётся связь ОРГАНИЗАЦИЯ-РУКОВОДИТЕЛЬ;

Степень связи – показывает количество сущностей, участвующих в связи. Наиболее распространены следующие типы связей:

Связь «один к одному (1:1)» – вид связи, при которой единственному элементу из первой таблицы сопоставляется не более одного элемента во второй таблице и наоборот. Пример из реальной жизни: у одного человека есть одно единственное свидетельство о рождении, и наоборот – одно свидетельство о рождении является документом только у одного конкретного человека. То же касается и паспорта человека.

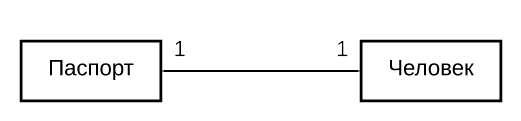


Рис. 4 – Связь «один к одному (1:1)»

Связь «один ко многим (1:M)» – вид связи, при которой одному элементу в первой таблице соответствует два или более элементов в другой таблице. Пример из реальной жизни: в одной школе может быть несколько классов, но каждый класс обязательно входит только в одну школу. То же касается и улицы с расположенными на ней домами.

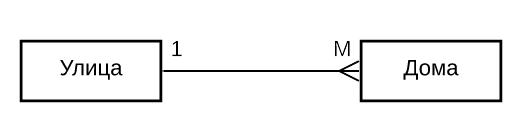


Рис. 5 – Связь «один ко многим (1:M)»

Связь «многие ко многим (M:M)» – вид связи, при которой множеству элементов одной таблицы соответствует множество элементов в другой таблице. Пример из реальной жизни: клиент может заказать несколько видов продукции, один вид продукции может быть куплен несколькими клиентами.

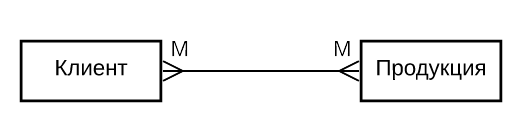


Рис. 6 – Связь «многие ко многим (M:M)»

**Заметка #8 – PHP Storm (Уникальность: 55.15%)**

Для разработки информационной системы была выбрана интегрированная среда разработки PhpStorm, созданная компанией JetBrains. PhpStorm – редактор для языков программирования PHP, HTML и JavaScript с интегрированной возможностью анализа кода в реальном времени, устранения ошибок в программном коде, а также автоматизированными средствами отладки кода для PHP и JavaScript. Данное программное решение является передовым на рынке разработки, позволяющее разработчикам проектировать и создавать приложения, удовлетворяющие всем современным требованиям.

Ключевые возможности PhpStorm:

* Встроенная среда разработки;
* Интегрированный редактор для HTML, CSS, JavaScript и PHP-кода;
* Подсветка синтаксиса. Наличие функции автоматического дополнения кода;
* Поддержка языка программирования PHP версии 5.3 и выше, плюс ко всему поддержка фреймворков PHP;
* Полный набор инструментов для вёрстки веб-страниц (front-end), то есть создания клиентской части сайта;
* Удобное интегрирование систем управления версиями;
* Продвинутые инструменты работы с БД, наличие SQL-редактора;
* Поддержка всех современных десктопных операционных систем.