

UNIVERSIDAD MARIANO GÁLVEZ DE GUATEMALA
CAMPUS EL NARANJO
FACULTAD DE INGENIERIA
INGENIERIA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y CIENCIAS DE LA
COMPUTACIÓN
CURSO: PROGRAMACION III
SECCIÓN: B
ING. JOSÉ MIGUEL VILLATORO HIDALGO

Manual Técnico del Sistema de Recomendación de Rutas
Turísticas



Introducción

Este manual técnico documenta el desarrollo e implementación del sistema de recomendación de rutas turísticas. El sistema permite a los usuarios planificar recorridos optimizados a través de lugares turísticos y hospedajes, considerando criterios como presupuesto diario, tiempo disponible y preferencias del usuario. Se implementa una aplicación web desarrollada con Python y Flask, integrando estructuras de datos avanzadas y visualización geográfica con mapas.

Estructura General del Proyecto

El sistema está organizado en los siguientes componentes principales:

- **Frontend (HTML/CSS/JavaScript):** Interfaz de usuario para la carga de archivos CSV, ingreso manual de datos y visualización de rutas.
- **Backend (Flask):** Manejo de la lógica del sistema, procesamiento de datos, construcción de rutas y generación de visualizaciones.
- **Estructuras de Datos:**
 - Árbol B+ para almacenamiento eficiente de hospedajes y lugares turísticos.
 - Grafo dirigido para representar conexiones entre ubicaciones y calcular rutas óptimas.
- **Archivos Clave:**
 - app.py: Servidor Flask.
 - recomendador.py: Lógica de recomendación y manipulación de estructuras.
 - arbol_bmas.py: Implementación del árbol B+.
 - grafo.py: Implementación del grafo de rutas.
 - datos.csv: Archivo con información geográfica precargada (opcional).
 - templates/: Plantillas HTML.
 - static/: Recursos estáticos como CSS y scripts.

Módulos Principales

Módulo de Recomendación (recomendador.py)

Este módulo incluye:

- Carga de archivos CSV.
- Inserción y búsqueda de hospedajes y lugares turísticos usando un árbol B+.
- Cálculo de rutas turísticas usando algoritmos de caminos mínimos (e.g., Dijkstra).
- Filtro y selección de los mejores recorridos según tiempo, presupuesto, calificación y duración de visita.
-

Módulo del Árbol B+ (arbol_bmas.py)

El árbol B+ permite:

- Inserción ordenada de elementos con claves compuestas (nombre y tipo).
- Búsqueda eficiente de hospedajes y lugares turísticos.
- Listado ordenado y recorrido en tiempo lineal para recuperar los datos según criterios.

Módulo del Grafo (grafo.py)

El grafo representa las conexiones entre ubicaciones turísticas:

- Nodos: puntos geográficos con coordenadas.
- Aristas: caminos entre ubicaciones, ponderados por tiempo de traslado.
- Permite calcular rutas mínimas y estimar duración total de un recorrido.

Funcionamiento del Sistema

El flujo general de la aplicación es el siguiente:

1. **Carga de datos:** El usuario sube uno o más archivos CSV con información de hospedajes o lugares turísticos.
2. **Adición manual:** El usuario puede agregar hospedajes o lugares turísticos desde la interfaz web.
3. **Configuración de parámetros:** Se especifica el punto de origen, presupuesto diario, tiempo de traslado y visita, entre otros.
4. **Generación de recomendaciones:** El sistema calcula las 5 mejores rutas posibles.
5. **Visualización:** Se genera un mapa interactivo con la ruta propuesta utilizando la librería Folium.
6. **Exportación:** El usuario puede descargar la ruta recomendada en formato CSV.

Pruebas Realizadas

Se llevaron a cabo las siguientes pruebas:

- **Carga de CSV:** Archivos con más de 100 entradas fueron procesados correctamente.
- **Inserción manual:** Se verificó la correcta inclusión y visualización de elementos insertados.

- **Recomendación de rutas:** El sistema generó resultados coherentes en distintos escenarios de origen y presupuesto.
- **Visualización en mapa:** Las rutas mostradas son precisas y siguen la lógica esperada.
- **Exportación:** El archivo CSV generado incluye todos los detalles del recorrido.

Requisitos del Sistema

Requisitos de Software

- Python 3.10 o superior.
- Flask.
- Folium.
- Pandas.
- Geopy.
- Jinja2.
- Entorno compatible con HTML5.

Requisitos de Hardware

- CPU de al menos 1.6 GHz.
- 2 GB de RAM.
- Conexión a Internet (solo para mapas).
- Navegador web moderno (Chrome, Firefox, Edge).

Conclusiones

El sistema desarrollado proporciona una solución eficiente y flexible para la planificación de rutas turísticas personalizadas. Gracias al uso de estructuras de datos como árboles B+ y grafos, se logra una respuesta rápida y organizada incluso con grandes volúmenes de información. La interfaz es amigable y permite tanto la carga automatizada como la modificación manual de datos, brindando al usuario una herramienta completa de gestión turística.