

組別：資訊應用組(A6)

系統名稱：NLmap

指導老師：魏世杰 老師

成員：

姓名	學號	修課班級	座號
陳姿樺	410631625	資管四 C	52
徐明獻	410630304	資管四 C	12
楊舒宇	410630544	資管四 C	19
洪廷樺	410631203	資管四 C	38
賴美妍	410631591	資管四 C	51

組別：資訊應用組(A6)

系統名稱：NLmap

指導老師：魏世杰 老師

成員：

姓名	學號	修課班級	座號
陳姿樺	410631625	資管四 C	52
徐明獻	410630304	資管四 C	12
楊舒宇	410630544	資管四 C	19
洪廷樺	410631203	資管四 C	38
賴美妍	410631591	資管四 C	51

113 學年度

目錄

壹、動機與前言	4
(一)動機	4
(二)LOGO 設計理念	5
貳、系統分析	6
(一)系統目標	6
(二)功能簡介	7
(三)系統特色	7
(四)使用對象	8
(五)開發環境	8
參、系統畫面及說明	11
(一)註冊及登入畫面	11
(二)首頁	13
(三)歷史紀錄	15
(四)收藏	17
(五)使用教學	19
(六)關於我們	20
(七)控制台	21
肆、系統設計	25
(一)系統架構圖	25
(二)管理員管理網頁流程圖	26
(三)網頁各頁面流程圖	27
(四)ER-MODEL	31
(五)查詢技術流程圖	32
伍、行銷分析	33
(一)可行性分析	33

(二)SWOT 分析	34
陸、結論與未來展望	36
(一)結論	36
(二)未來展望.....	37
柒、工作分配與甘特圖	38
(一)工作分配.....	38
(二)甘特圖	38
捌、參考資料.....	38

壹、動機與前言

(一)動機

透過自然語言和地圖的結合，可以為使用者提供更加直觀的體驗。人們可以利用口語化的方式表達他們的需求和問題，而不需要特意學習地圖應用的指令或語法。這樣的設計能夠大大提升用戶的使用率和便利性，讓更多的人能夠輕鬆地利用地圖來尋找他們感興趣的地點或資訊。然而，傳統的地圖應用往往需要用戶輸入特定的關鍵詞或選擇特定的標記來搜尋，這可能會限制用戶的表達方式，也增加了使用門檻。

除此之外，結合自然語言處理和地圖的技術還可以擴展地圖應用的場景，例如環島路線、新手爬山推薦等等，從而讓地圖應用成為一個更多功能的智能工具，以滿足用戶不同的需求和使用情境。

(二)Logo 設計理念

NL(Natural Language)代表自然語言，map 代表地圖，這個名字簡潔地表達了我們想做的核心功能—通過自然語言來操作地圖。

在 Logo 的部分，藍色地標象徵了地理定位和地圖，讓用戶能一眼明白這是與地圖相關的應用，在文字方面選擇了手寫風，提升了親切和人性化的感覺，是我們對於自然語言的解讀，想讓用戶覺得這是一個可以輕鬆交流和使用的工具，最後的指南針底座進一步的強化地圖和導航的概念，作為地圖的傳統象徵，代表著指引和方向，強調了應用的核心功能，幫助用戶找到他們的需求。



貳、系統分析

(一)系統目標

1. 多功能搜尋：

可以透過文字或語音輸入，亦可自行輸入 Overpass Query Language 進行查詢，讓用戶能根據不同的情況下選擇搜尋方式，增加地圖之應用。

2. 提高便利性、易用性：

口語化的搜尋能讓用戶更直接、方便的在此網站查詢，而系統設計簡單直觀，讓各類用戶都能輕鬆操作。

3. 個性化服務：

用戶可自行操作歷史紀錄內的每筆搜尋結果，或將其感興趣的結果加入創建的收藏清單。

4. 響應式網頁：

讓用戶能不受各個裝置的限制使用此網站。

(二)功能簡介

1. 口語化的搜尋及語音查詢
2. 熱門搜尋推薦
3. 歷史紀錄的查詢和操作
4. 收藏功能之應用
5. 後台即時掌控用戶和系統資訊

(三)系統特色

1. 人性化搜尋：

利用自然語言，使用者可以用簡單的句子來與地圖溝通，或是加入自己想要的需求條件進行查詢。

2. 個性化記錄：

保存用戶搜尋的資料外，用戶也可以手動收藏、刪除、匯出特定幾筆的查詢結果，讓使用者方便瀏覽之前查詢過的地點及專屬的收藏清單。

3. 多用途化：

用戶可以根據不同需求來進行查詢，無論是旅遊、學習等都可以結合自然語言的方式進行搜索。

(四)使用對象

1. 一般用戶：

任何想要查詢的內容即可立即查詢。

2. 騎車、步行者：

透過語音查詢能快速找到指定條件的地點，增加方便性。

3. 老年人：

對於不熟悉智能設備操作的老年人，可以透過語音輸入口語化的直接查詢。

(五)開發環境

一、軟體環境：

1. 操作系統：

開發機：Windows 11/macOS Sonoma/Ubuntu 24.04

伺服器：Ubuntu Server 24.04

2. 開發工具：

IDE：Visual Studio Code

版本控制：Git, GitHub

包管理：npm, pip

3. 前端技術：

HTML5/CSS3/JavaScript(ES6+)/TypeScript

框架：React 18.2.0

路由管理：react-router-dom6.23.1

地圖套件：maplibre-gl

地圖圖資：開放街圖 OSM

後端溝通：Axios

OAuth 登入：Google、Apple、Discord

4. 後端技術：

語言：Python 3.12

框架：Flask 3.0.3

資料庫：MySQL 8.0.36-2ubuntu3

向量資料庫：ChromaDB 0.5.0

文本嵌入：HuggingFaceEmbeddings(模型：all-MiniLM-L6-v2)、OpenAI TextEmbedding

向量檢索：LangChain_Chroma

生成式 AI：OpenAI ChatGPT

語音轉文字：OpenAI Whisper

二、硬體環境

1. 開發機：

處理器：Intel Core i9-12900K / Apple M2 Pro

記憶體：32GB RAM/16GB RAM

儲存空間：1TB SSD/512GB SSD

2. 伺服器：

處理器：Intel Xeon E5-2690 * 2

記憶體：80GB RAM

儲存空間：1TB HDD

三、部署環境

1. 自架伺服器：Apache/2.4.58(Ubuntu)

2. 域名和 SSL

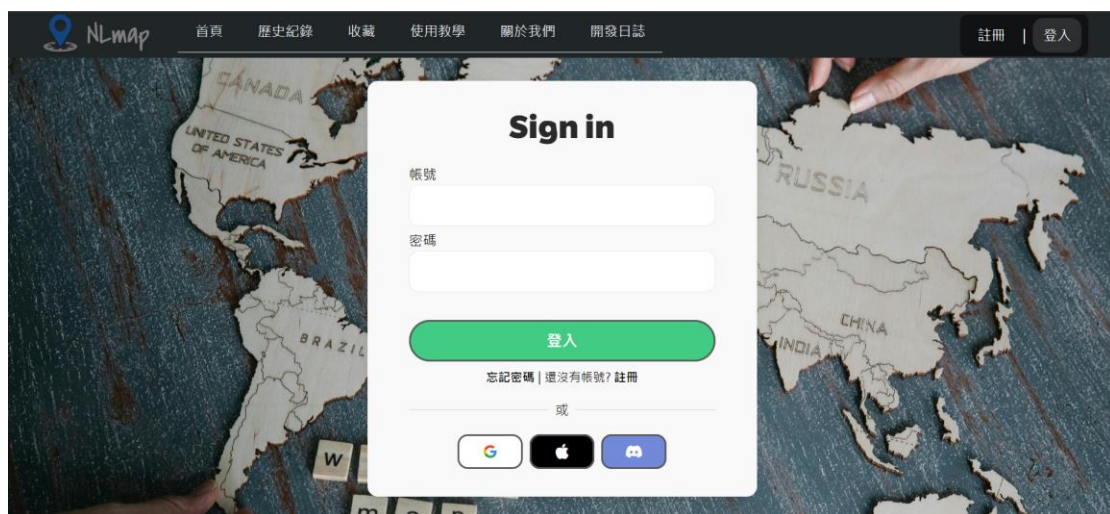
3. 域名註冊：NameCheap

4. SSL 證書：CloudFlare

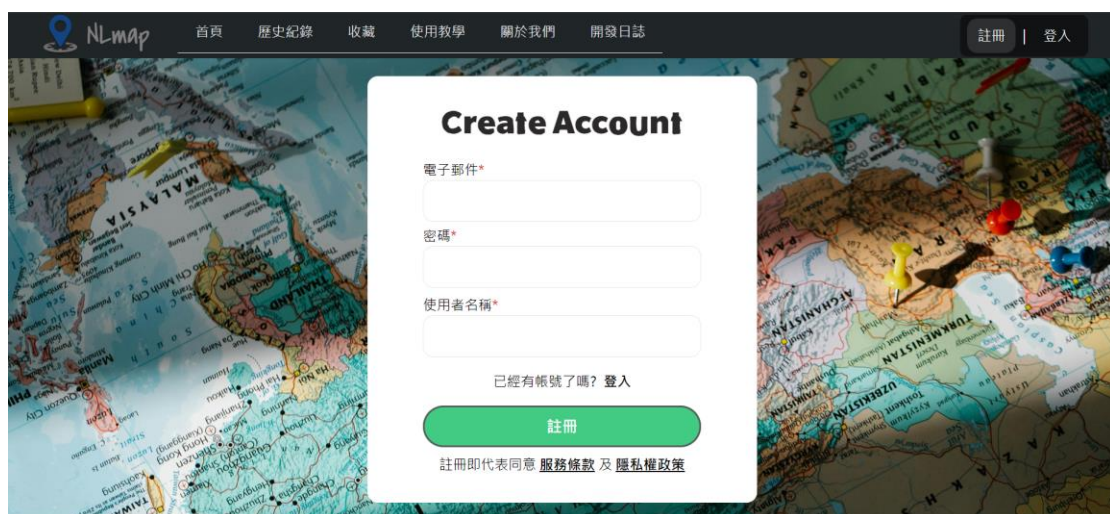
參、系統畫面及說明

(一)註冊及登入畫面

1. 打開 NLmap 網頁後可以從右上角點擊「註冊 | 登入」進入註冊或登入畫面，登入後即可保留使用者客製化資料。需要先註冊帳號才能登入，亦可直接透過 Google、Apple 或 Discord 登入。

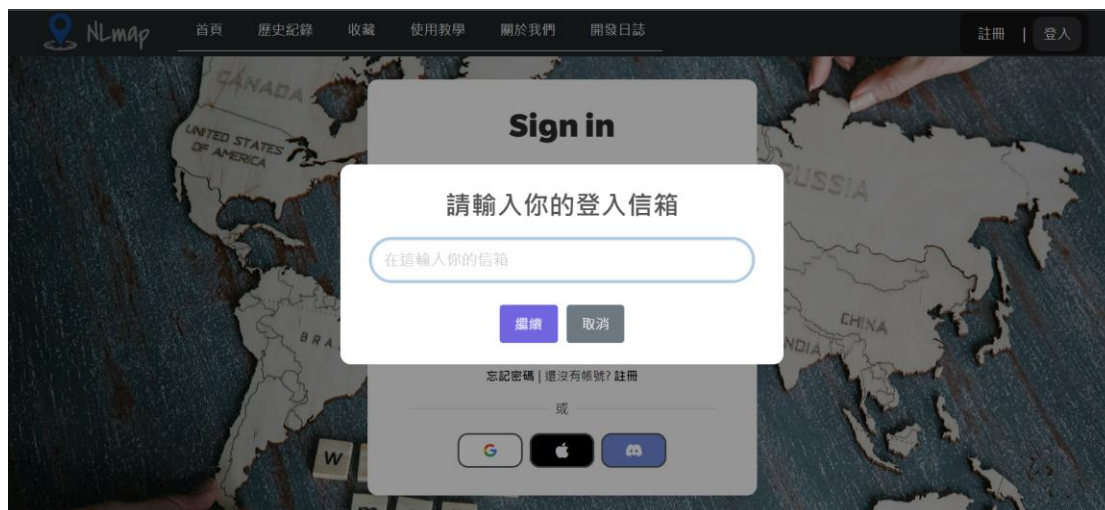


[圖] 登入頁面



[圖] 註冊頁面

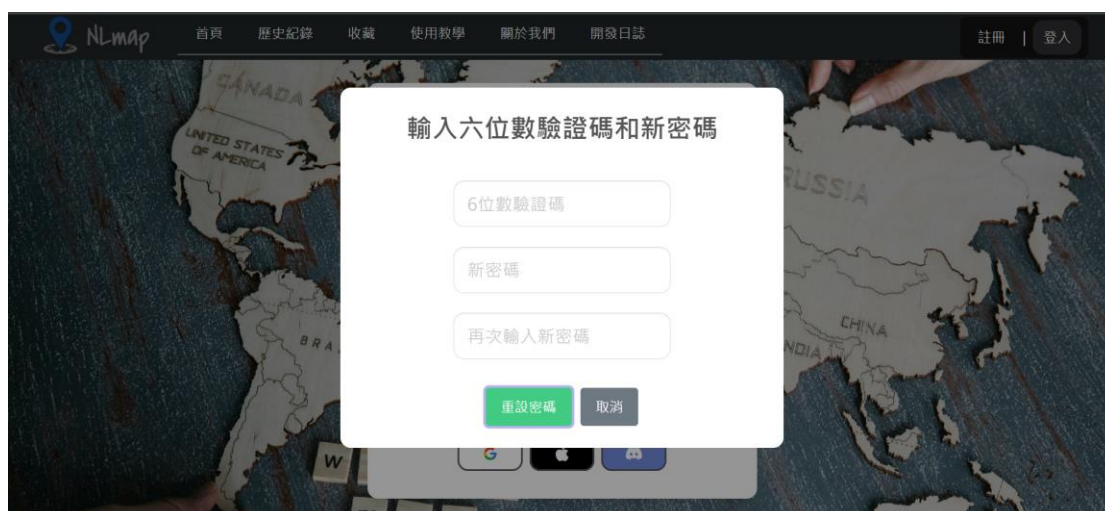
2. 在登入頁面中有忘記密碼功能，輸入電子郵件後會發送一封帳戶重置驗證碼的信件，即可設定新密碼來做更動。



[圖]忘記密碼-輸入電子郵件



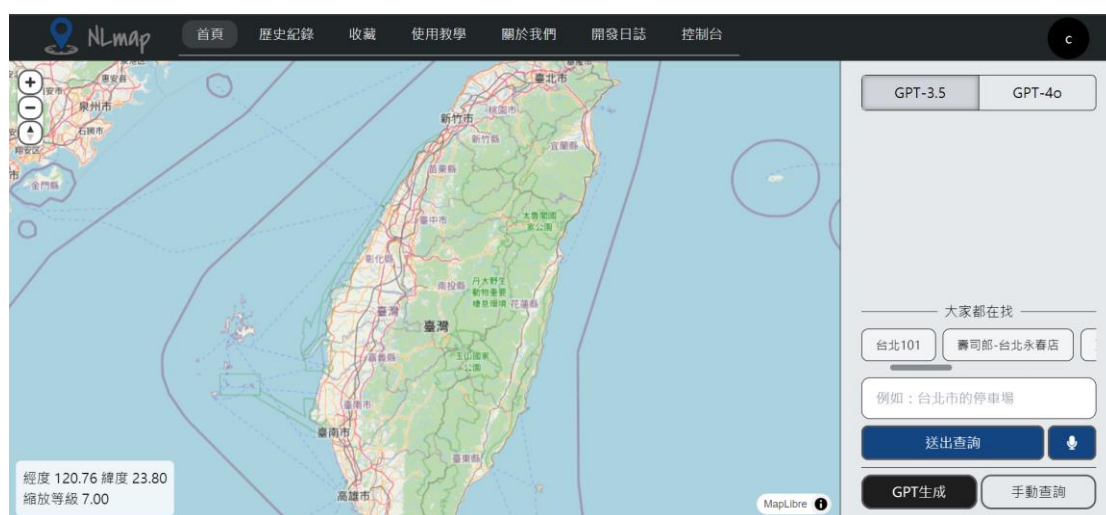
[圖]帳戶重置驗證碼信件



[圖]忘記密碼-輸入新密碼

(二) 首頁

1. 右下角的白色搜尋欄可以透過自然語言的方式進行文字或語音查詢(例：台北高度超過三百公尺的建築)，或是自行輸入 Overpass Query Language 手動查詢，
2. 點擊搜尋欄上方熱門搜尋詞可直接查看其結果。
3. 點選地圖上的標記點可以查看其資訊，或將結果加入收藏。

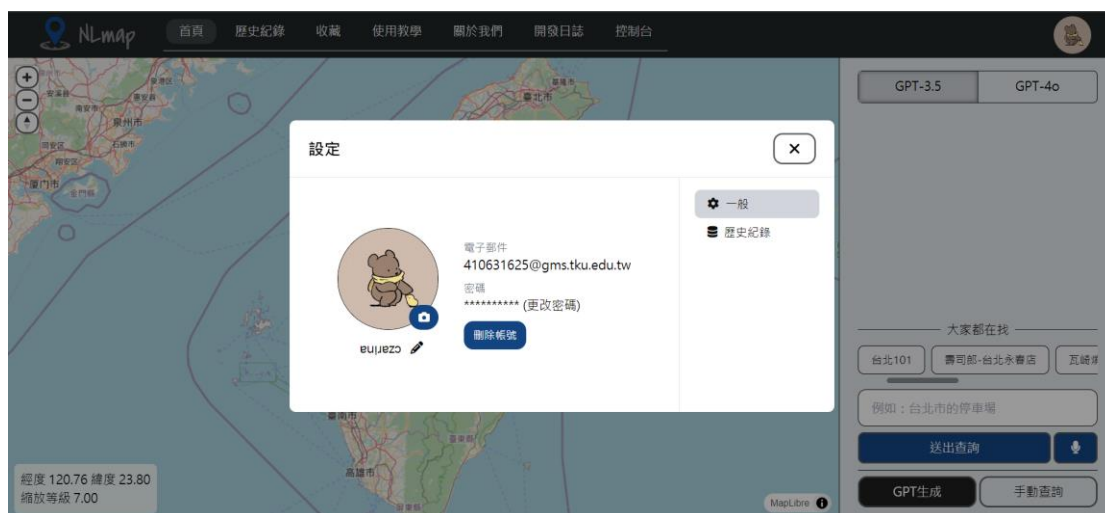


[圖] 首頁(已登入)

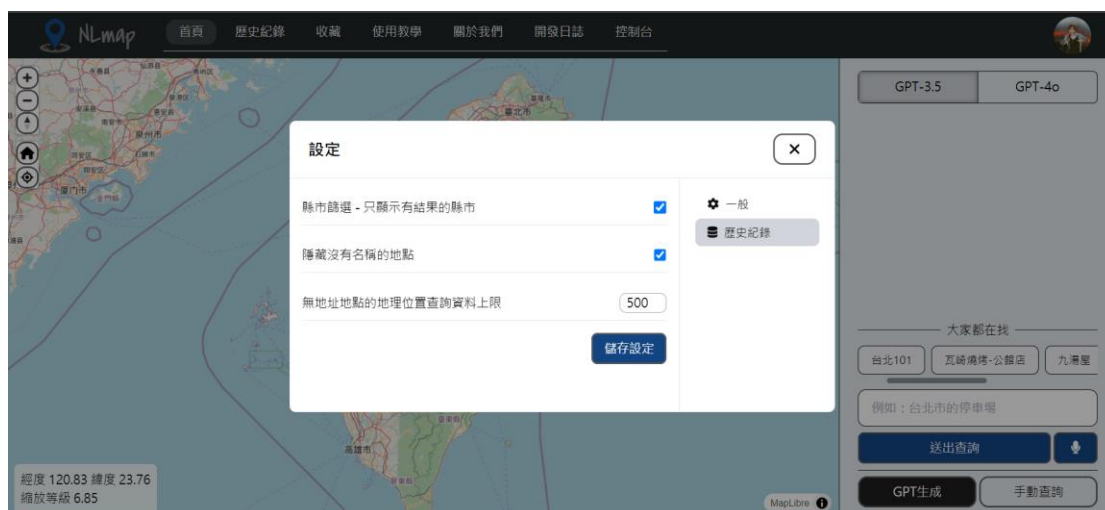


[圖] 搜尋結果

4. 右上角的頭貼標誌可以登出帳號，或點選設定去更改、刪除帳號資料，也可以自行選擇歷史紀錄的顯示結果條件和設定資料上限，以加快載入時間。



[圖]設定帳號資料



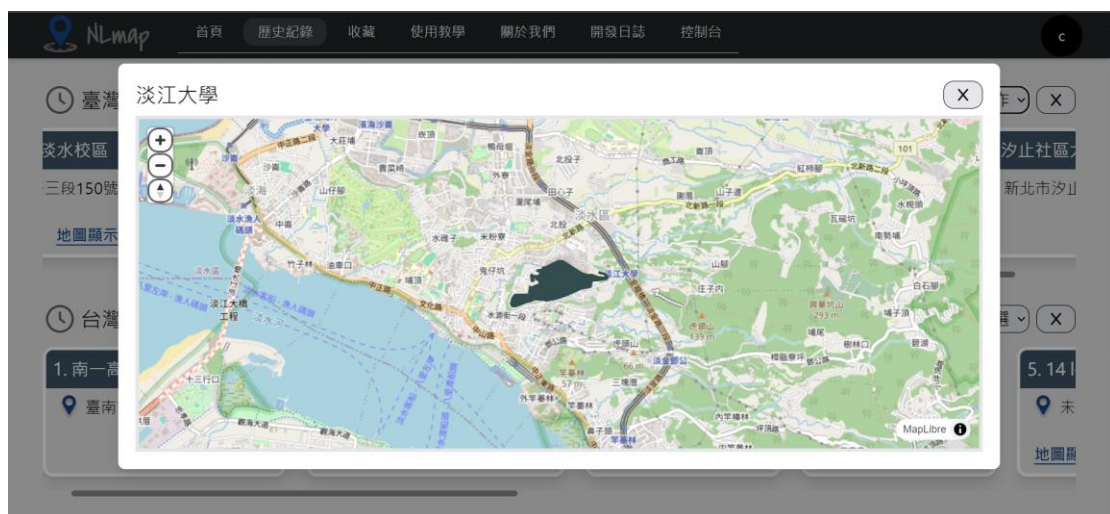
[圖]歷史紀錄顯示條件設定

(三)歷史紀錄

1. 已登入的使用者，網站會記錄使用者的搜尋資訊並將其顯示在歷史紀錄中，用戶可以直接點選上方「歷史紀錄」查看。
2. 在歷史紀錄裡可以看到之前的搜尋資訊，若為全臺灣之條件則可依縣市篩選，亦可再根據行政區篩選，讓用戶能夠快速瀏覽結果，例：臺灣的大學，點選「新北市」即可跑出相對應的結果。



[圖]縣市和行政區篩選



[圖]地圖顯示(單筆資料)

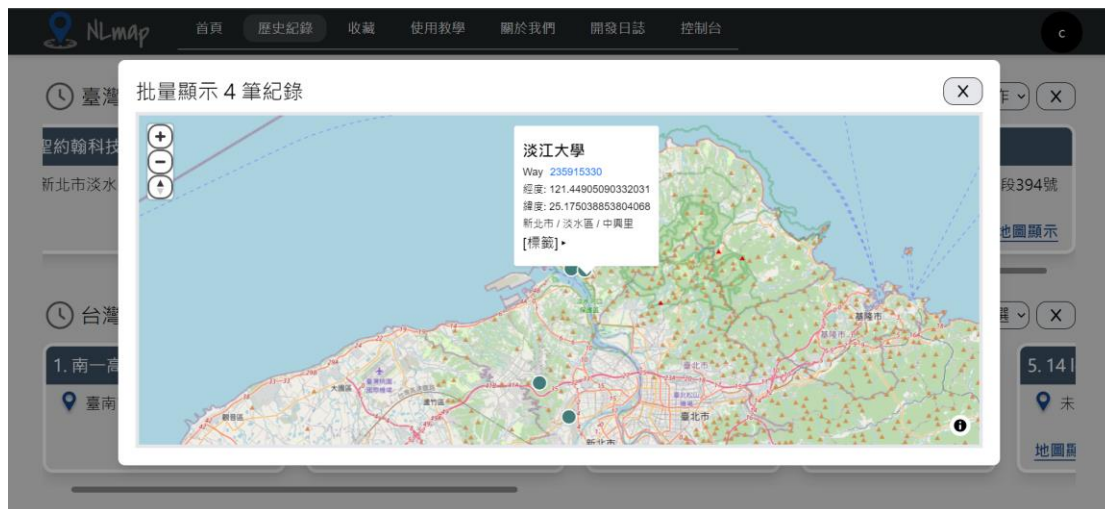
3. 您可以點選一個或多個搜尋結果（例如：淡江大學）進行批量操作，包含全選、收藏、移除、地圖顯示等功能。若選擇「匯出」，結果將以 KML 格式下載，方便匯入 Google Maps 或 QGIS 等應用程式使用。



[圖] 批量操作



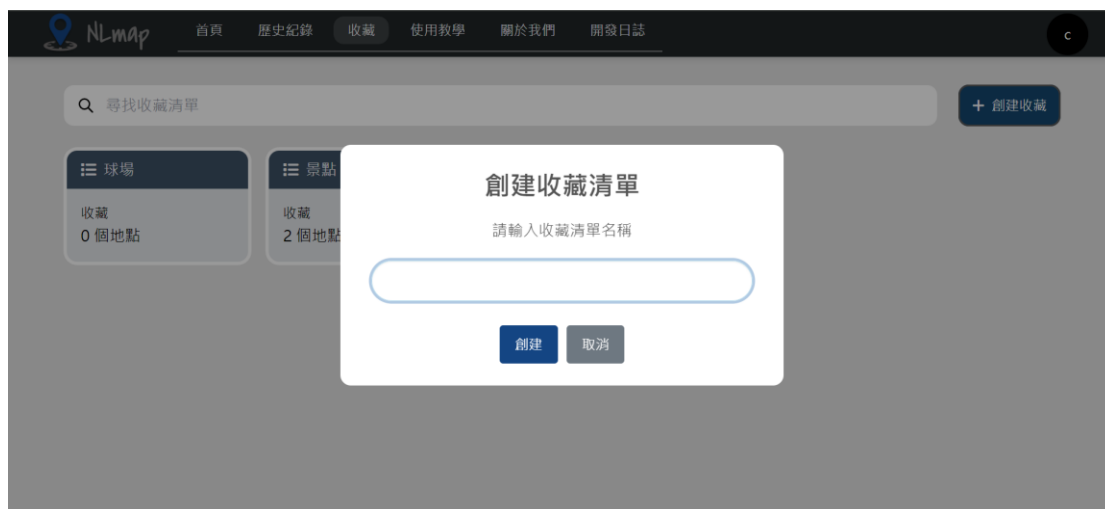
[圖] 批量操作-加入收藏



[圖] 批量操作-地圖顯示(多筆資料)

(四) 收藏

1. 已登入的使用者可在查詢後點選地圖上的標記點，或在歷史紀錄的批量操作中選擇「加入收藏」，將結果保存至收藏。用戶可隨時點選上方的「收藏」進行查看。
2. 使用者可以根據需求自行創建收藏清單，客製化儲存搜尋結果。



[圖] 建立收藏清單

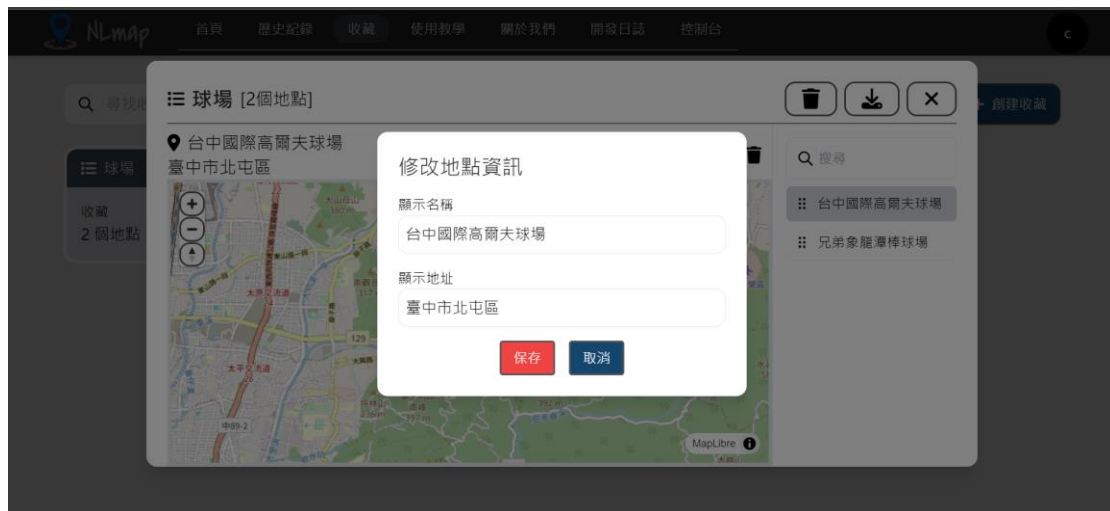


[圖] 空清單

3. 點擊收藏清單可查看各項目的地理位置與資訊，點擊右上角的下載圖示可將整份清單匯出為 KML 檔案；點擊鉛筆圖示可編輯地點資訊；點擊收藏名稱可進行更名。
4. 拖動下圖地點名稱左側的六點圖示可自行調整順序。



[圖] 收藏清單內容



[圖]修改地點資訊

(五)使用教學

第一次訪問本站的用戶可以點擊上方的「使用教學」來查看詳細文字和影片教學，學習如何操作本站。



[圖]使用教學

(六)關於我們

在上方點擊「關於我們」即可查看成員、NLmap 具備的功能、設計架構和應用場景。



[圖]關於我們

(七)控制台

1. 有管理員權限的使用者，即可查看控制台頁面，點選「首頁」

可查看用戶總數、今日查詢次數、熱門關鍵字排行、查詢成功或失敗比等資料，亦可即時監控系統資源，讓系統管理員能隨時得知系統資源的使用狀況。



[圖]控制台-首頁

2. 點選「用量與計費」可掌握 GPT 及 Whisper 目前的累積花費。



[圖]控制台-用量與計費

3. 進入「用戶管理」可以查看已註冊用戶資料，點選右上角篩選欄可以根據名稱、信箱或用戶 ID 進行使用者查詢；點擊該用戶的身分可新增或移除管理員權限；操作的垃圾桶圖示可直接刪除該帳號。

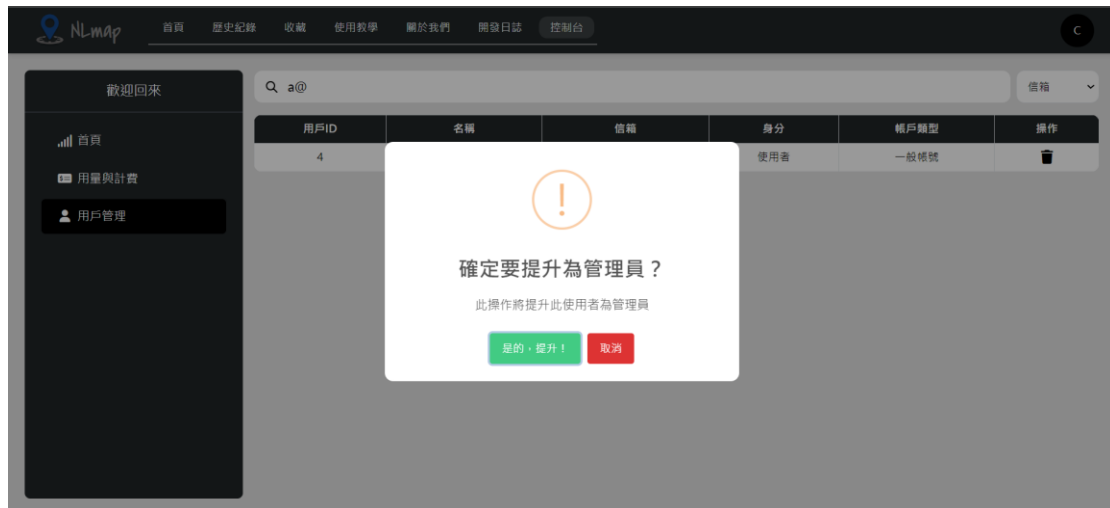
歡迎回來

首頁 歷史紀錄 收藏 使用教學 關於我們 開發日誌 控制台

尋找使用者 名稱

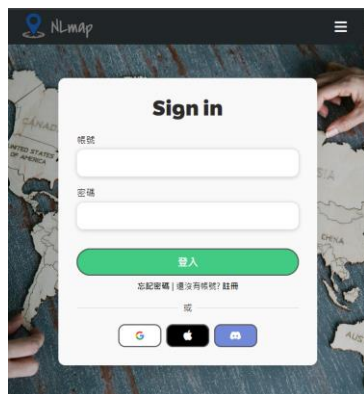
用戶ID	名稱	信箱	身分	帳戶類型	操作
1	洪	ti...07@gmail.com	管理員	Google	
2	小	d...@gmail.com	使用者	Google	
3	使	w...y85@privaterelay.appleid.com	使用者	Apple	
4	測	a...n	使用者	一般帳號	
5	Lai	la...21@gmail.com	使用者	一般帳號	
10	Tes	b...n	使用者	一般帳號	
11	Cz	zi...6@gmail.com	管理員	一般帳號	
13	41	4...25@gms.tku.edu.tw	管理員	Google	
14	dd	al...7@gmail.com	管理員	一般帳號	
15	tin	cl...ou@gmail.com	使用者	一般帳號	
16	erit	er...07@gmail.com	使用者	一般帳號	
17	Lai	la...89@gmail.com	管理員	一般帳號	
19	car	4...44@nms.ku.edu.tw	管理員	一般帳號	

[圖]控制台-用戶管理

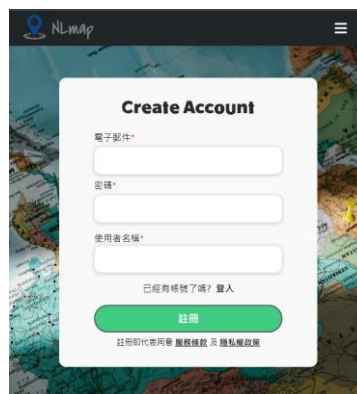


[圖]信箱篩選、權限設定

(八)移動端介面



[圖]登入



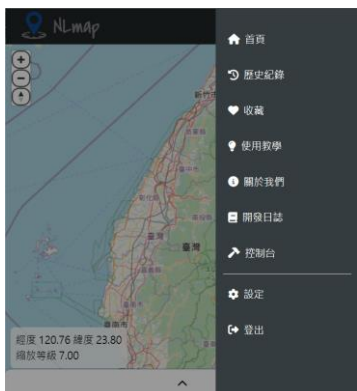
[圖]註冊



[圖]首頁



[圖]搜尋結果



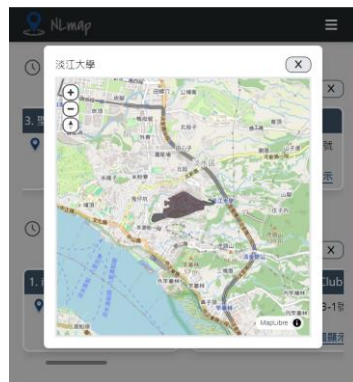
[圖]功能列(已登入)



[圖]功能列(未登入)



[圖]歷史紀錄



[圖]地圖顯示



[圖]加入收藏



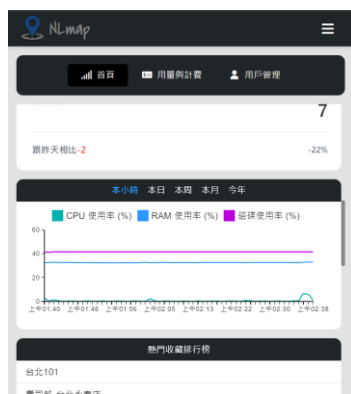
[圖]收藏清單



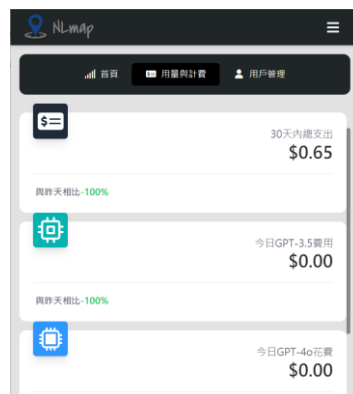
[圖]使用教學



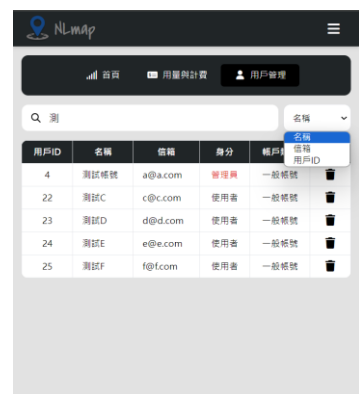
[圖]關於我們



[圖]控制台首頁



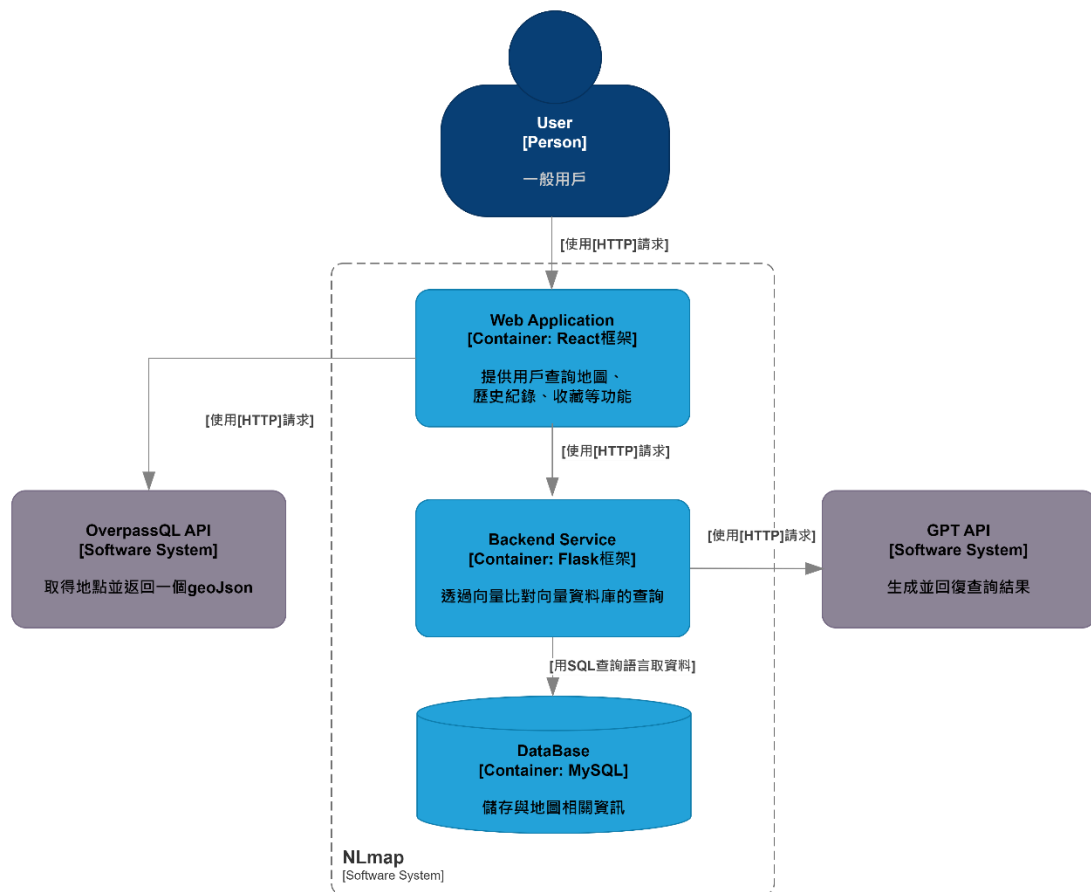
[圖]用量與計費



[圖]用戶管理

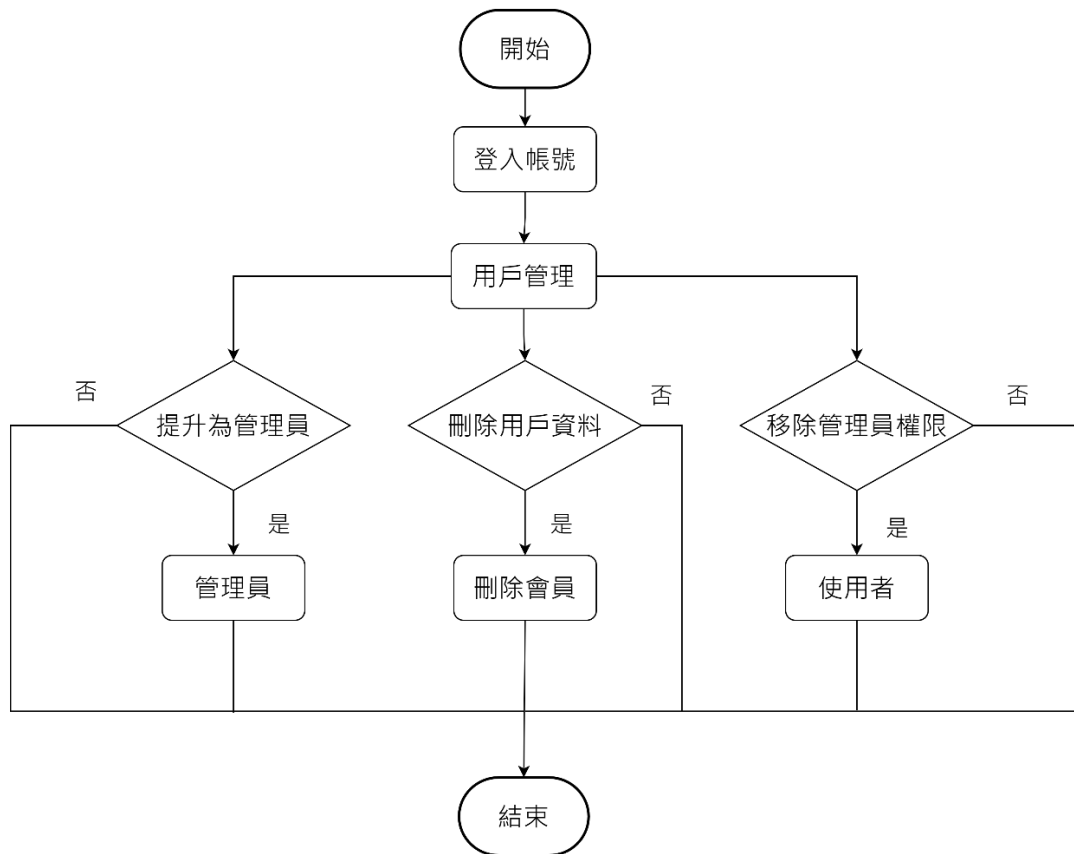
肆、系統設計

(一)系統架構圖



[圖]系統架構圖 C4 model Level2(Container diagram)

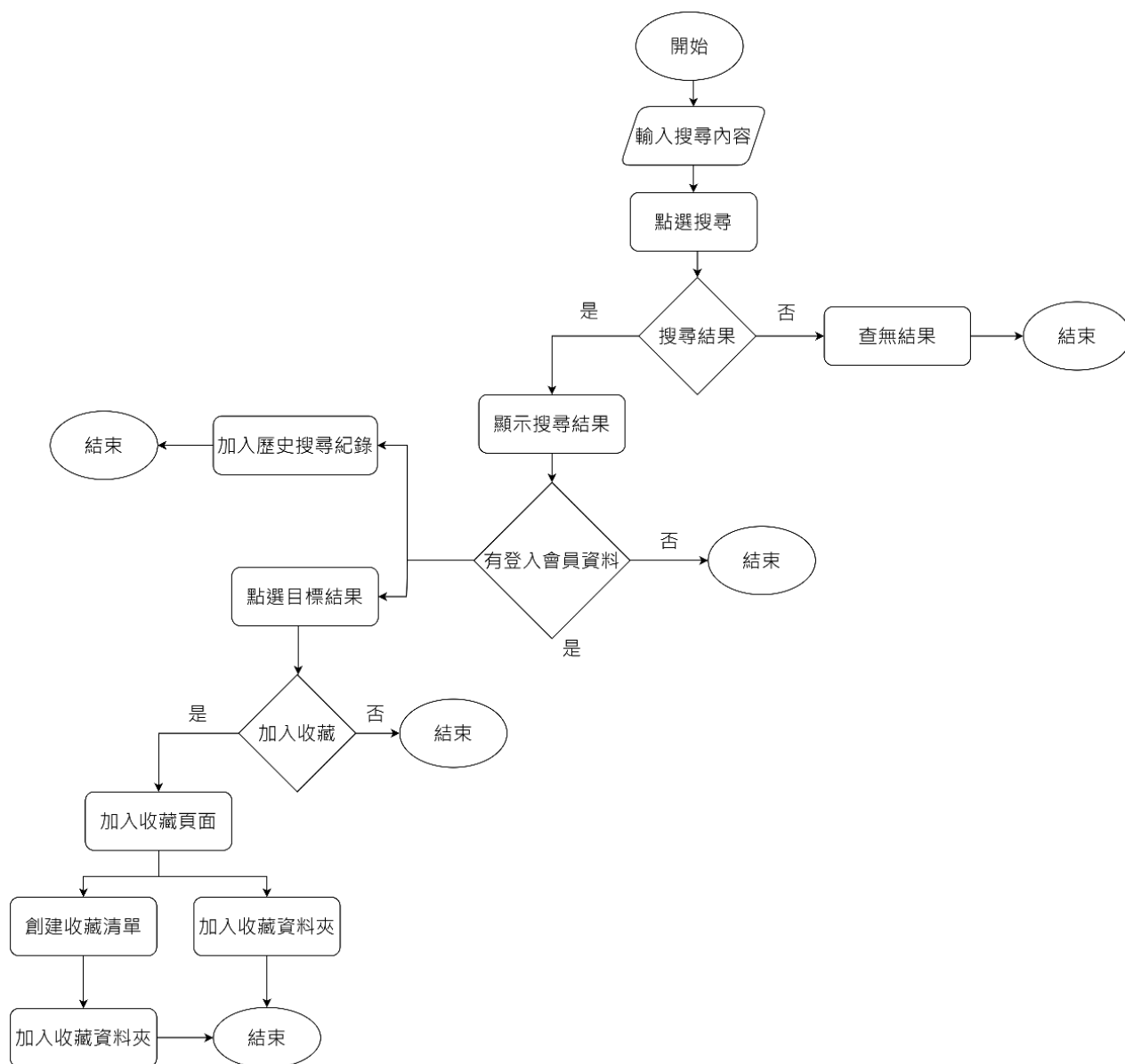
(二)管理員管理網頁流程圖



[圖]管理員管理網頁流程圖

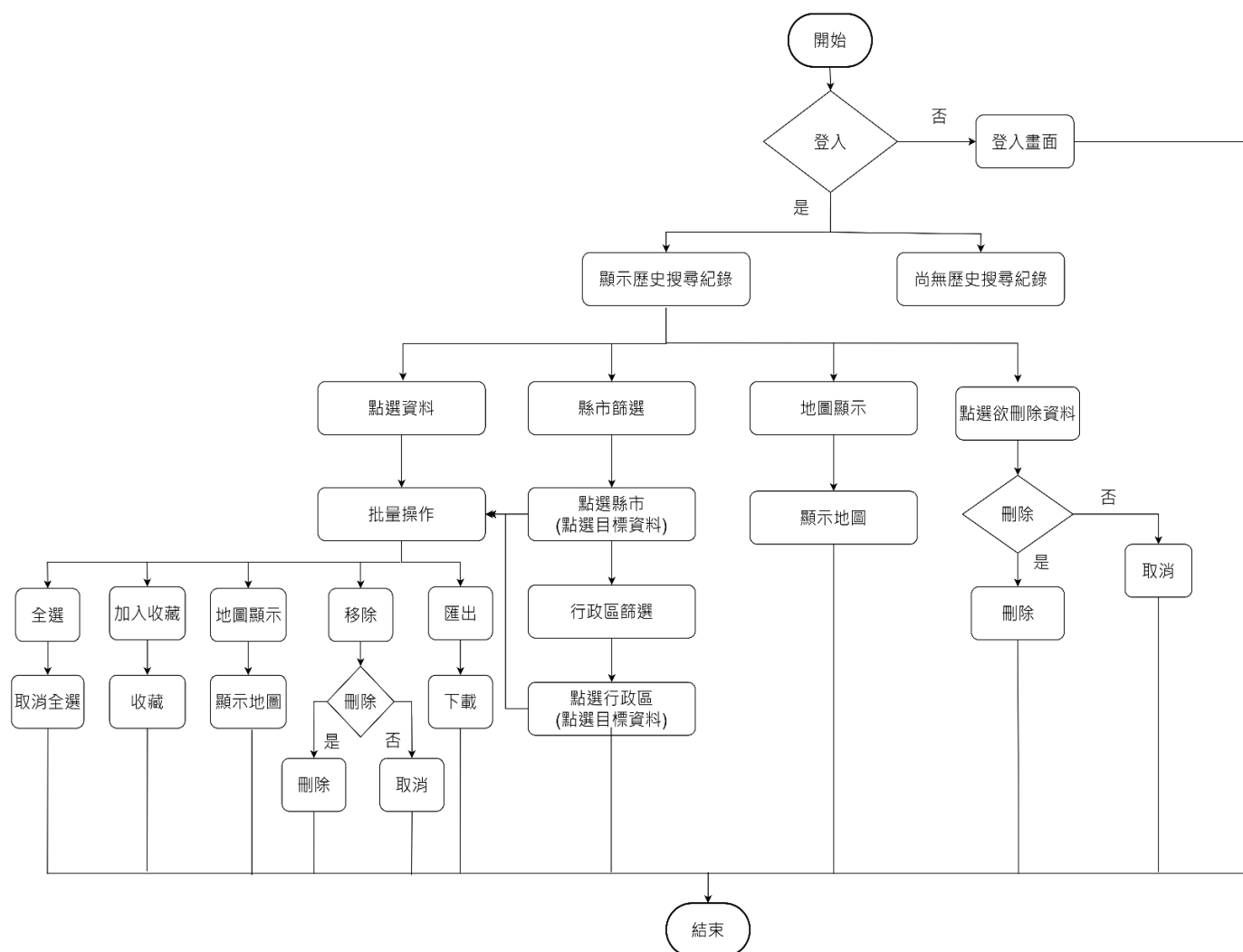
(三)網頁各頁面流程圖

1. 首頁頁面流程圖



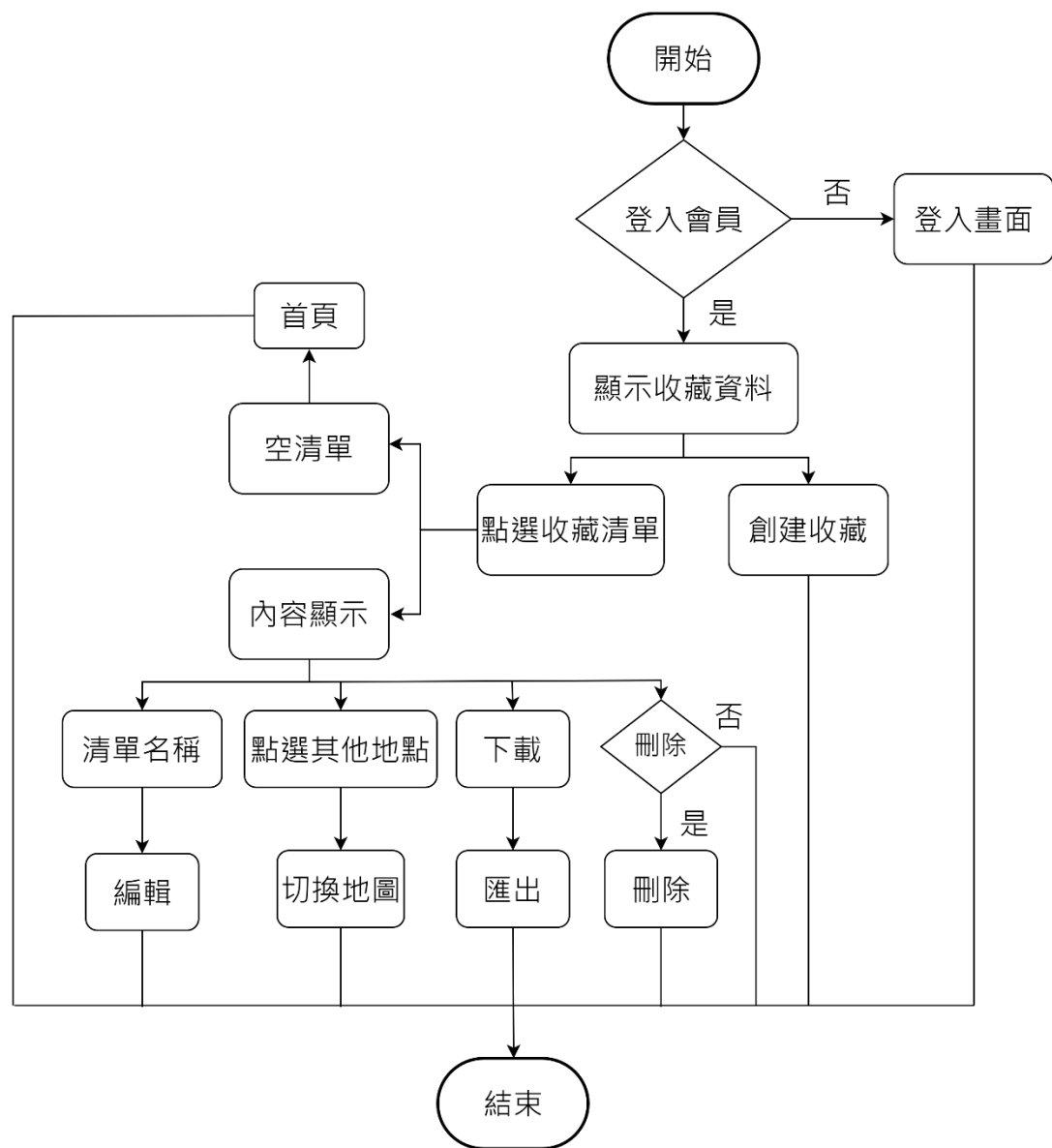
[圖] 首頁頁面流程圖

2. 歷史紀錄頁面流程圖



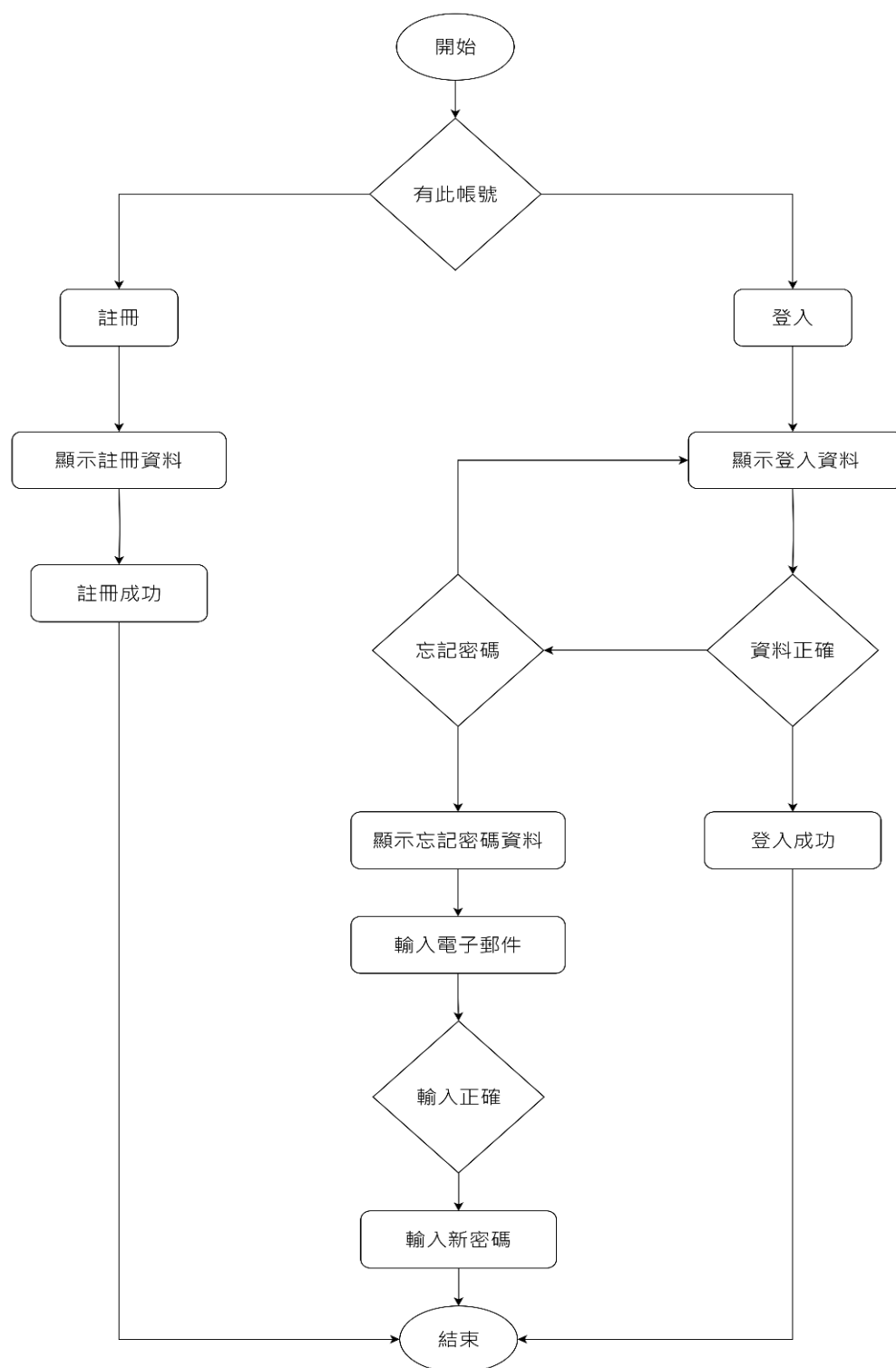
[圖]歷史紀錄頁面流程圖

3. 收藏頁面流程圖



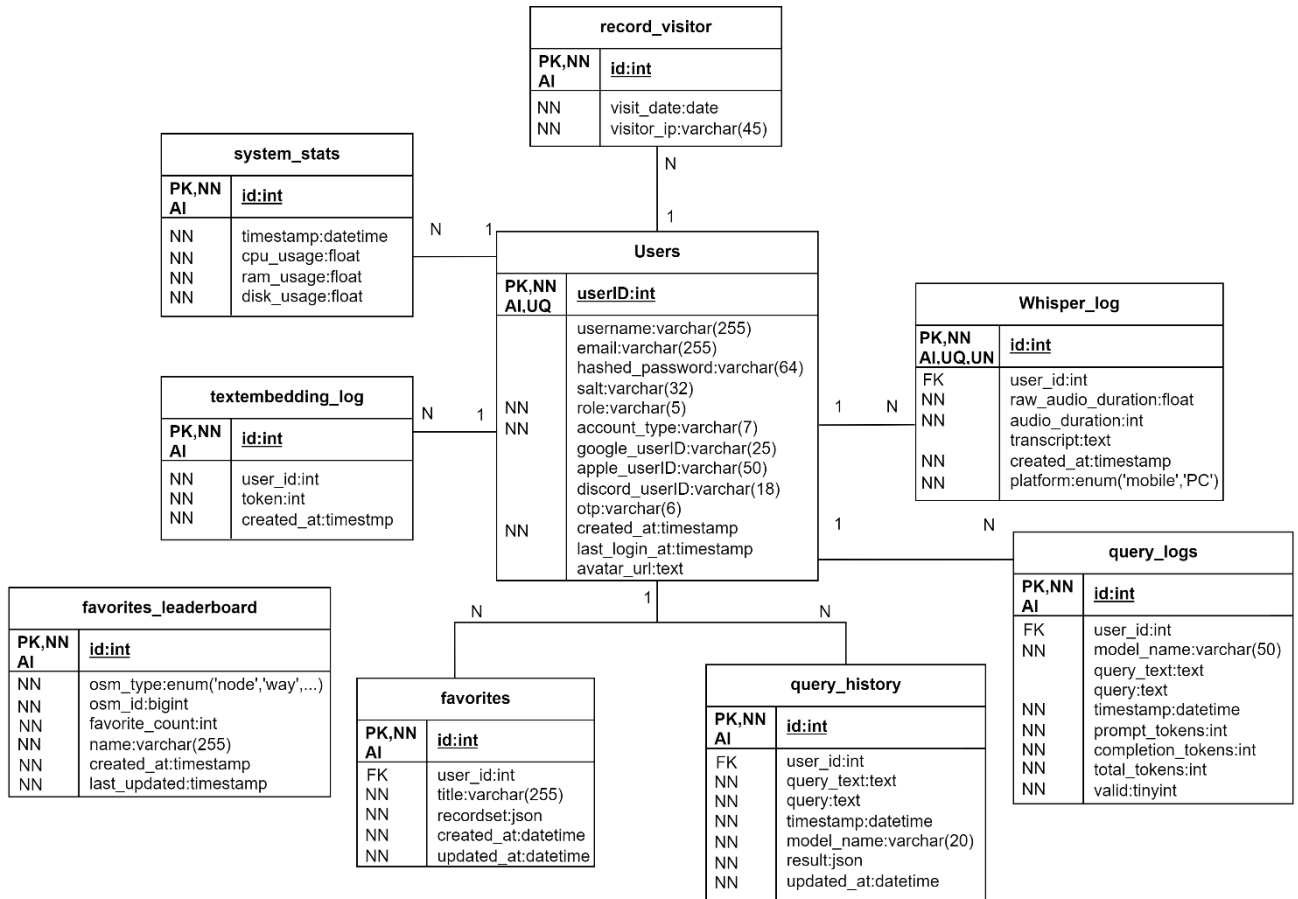
[圖]收藏頁面流程圖

4. 註冊系統流程圖



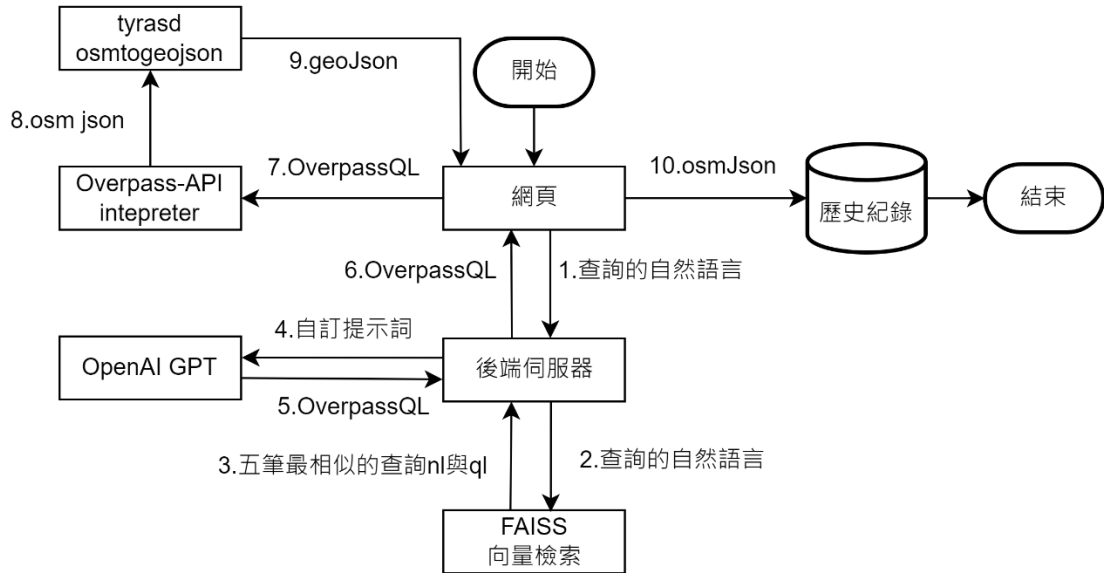
[圖] 註冊登入頁面流程圖

(四)ER-model



[圖]ER-model

(五) 查詢技術流程圖



[圖] 查詢技術流程圖

```

=====
You are an expert in OverpassQL. Please generate an OverpassQL query for a location in Taiwan based on the user input.
Respond ONLY with the query string that comes after 'data=', including the entire query, without any additional explanations or text.
Format your response exactly like this:
data=[out:json][timeout:20];(YOUR_QUERY_HERE);out;>;out skel qt;

Below are some example inputs and their expected outputs for your reference
If the example input is exactly the same or HIGHLY SIMILAR to the user's input, use the expected output directly.

Example Input: 臺北市高度超過300公尺的建築物
Expected Output: [out:json][timeout:20];area["ISO3166-1"="TW"][admin_level=2]->.searchArea;rel(area.searchArea)["name"="臺北市"];map_to_area->.searchA;map_to_area->.search;(node["building"])(area.search)(if(number(t["height"])>300);way["building"])(area.search)(if(number(t["height"])>300);relation["building"])(area.search)(if(number(t["height"])>300);out body;>;out skel qt;
Example Input: 高雄市
Expected Output: [out:json][timeout:20];area["ISO3166-1"="TW"][admin_level=2]->.searchArea;(node["name"="高雄市"])(area.searchArea);way["name"="高雄市"])(area.searchArea);relation["name"="高雄市"])(area.searchArea);out body;>;out skel qt;
Example Input: 高雄大樹
Expected Output: [out:json][timeout:20];area["ISO3166-1"="TW"][admin_level=2]->.searchArea;rel(area.searchArea)["name"="高雄市"];map_to_area->.search;(node["name"="大樹區"])(area.search);way["name"="大樹區"])(area.search);relation["name"="大樹區"])(area.search);out body;>;out skel qt;
Example Input: 高雄市的藥園
Expected Output: [out:json][timeout:20];area["ISO3166-1"="TW"][admin_level=2]->.searchArea;rel(area.searchArea)["name"="高雄市"];map_to_area->.search;(node["amenity"="restaurant"])(area.search);way["amenity"="restaurant"])(area.search);relation["amenity"="restaurant"])(area.search);out body;>;out skel qt;
Example Input: 高雄鳳山
Expected Output: [out:json][timeout:20];area["ISO3166-1"="TW"][admin_level=2]->.searchArea;rel(area.searchArea)["name"="高雄市"];map_to_area->.search;(node["name"="鳳山區"])(area.search);way["name"="鳳山區"])(area.search);relation["name"="鳳山區"])(area.search);out body;>;out skel qt;

Now, based on the location 高雄市高度超過兩百的建築物, generate the best possible OverpassQL query following the specified format.
=====
data=[out:json][timeout:20];area["ISO3166-1"="TW"][admin_level=2]->.searchArea;rel(area.searchArea)["name"="高雄市"];map_to_area->.searchA;map_to_area->.search;(node["building"])(area.search)(if(number(t["height"])>200);way["building"])(area.search)(if(number(t["height"])>200);relation["building"])(area.search)(if(number(t["height"])>200);out body;>;out skel qt
  
```

五筆最相似的查詢nl與ql

GPT生成的Overpass Query Language

[圖] 查詢技術解釋

伍、行銷分析

(一)可行性分析

1. 市場可行性：

- 市場需求：普遍的網路使用者皆希望能以更直接、便利的方式進行地圖查詢，我們結合了自然語言，讓用戶可以口語化的表達需求，並能夠針對符合需求的結果自行分類和儲存。
- 市場趨勢：隨著生成式 AI 的快速發展，可以讓使用者個性化的進行搜尋，帶來更多用戶體驗。

2. 技術可行性：

- 自然語言處理 (NLP)：系統仰賴高精度的技術來理解和分析用戶自然語言查詢的資料，我們亦需針對既有的資料去加強中文的語言處理。
- 地理資訊系統整合：我們將 NLP 與開放街圖(OpenStreetMap)整合，以便將自然語言轉換為地理查詢語句。
- 數據可用性：地圖查詢依賴大量且高準確度的地理數據，我們需要確保查詢資料能夠完整的轉換。

3. 社會和文化可行性

- 社會接受度：依照目前的市場趨勢，多數使用者會願意嘗試以自然語言的方式進行地圖查詢，帶來更貼近人們直觀操作的用戶體驗。
- 文化影響：不同地區的語言差異可能會影響系統的準確度，需要針對不同市場進行本地化資料匹配，而我們目前集中於臺灣地區。

(二)SWOT 分析

1. Strengths (優勢)

- 友好性：用戶可以將問題白話的輸入並進行查詢，搭配簡約的介面，降低了使用者的技術門檻，藉此吸引更多不熟悉複雜操作的用戶。
- 便利性：語音和文字的輸入方式讓用戶查詢地圖更加方便、直接。
- 多用途性：可應用於旅遊、美食探索和學習等多種領域，提升了應用場景的廣泛性。
- 創新性：結合自然語言處理技術和地圖服務，不僅提供了客製化的使用體驗，也可以帶來市場的競爭優勢。

2. Weaknesses (劣勢)

- 技術挑戰：系統需能夠完整理解不同的自然語言查詢，並根據其對應的語法進行學習和準確地得出結果。
- 資料依賴性：系統需要依賴大量的地理數據，而數據的完整度和更新速度亦會直接影響用戶查詢結果的匹配度和成功率。

3. Opportunities (機會)

- 市場需求增長：AI 盛行的時代，許多用戶更傾向於使用直接、便利的方式在地圖上搜尋。
- 智慧城市發展：可以結合其他資訊，例如：市區車流量、某地區的天氣或是剩餘車位等查詢。
- 技術進步與 AI 整合：像是進一步發展成 App，或是使用於車載裝置，讓用戶能在各種情況下皆能易於操作。
- 支持多國資料擴展：擴增更多國家的地理資訊。

4. Threats (威脅)

- 市場競爭：許多大科技公司已擁有類似技術，競爭者眾多。
- 隱私和數據安全：用戶的語音數據和地理位置數據的收集和處理可能引發隱私和數據安全問題。

- 技術依賴風險：如果 GPT-API 或 Overpass-API 等關鍵技術出現問題或政策改變(例:API 收費上漲)，我們的核心功能將受到影響。

陸、結論與未來展望

(一)結論

透過科技不斷的進步，人們越來越喜歡簡易且方便的事物，我們利用自然語言處理技術，讓用戶可以口語化的查詢想要查詢的地圖資料，不僅帶來了極大的便利性，同時也提供強大的數據洞察力。藉由地點分析和人性化的搜索，可以更加準確的理解市場需求，並提供個性化的服務，能提高用戶的依賴性及使用率。

此外，這項技術的應用能夠有效整合多種數據，除了提升用戶體驗外，我們也將操作簡單化，讓 NPL 技術在地圖應用中的價值愈加明顯，成為現代科技的重要的一環。

(二)未來展望

1. 使用者回饋：

讓使用者可以針對搜尋結果進行滿意度評價，若分數達標則可將此資料傳入後台審核並加入資料庫，能更高效的擴大地理數據並持續提升準確度。

2. 跨平台應用：

用戶可以在不同平台上查詢地圖訊息，像是應用在車載系統，能讓駕駛車輛的人們更方便、快速的得到搜尋結果。

3. 多互動模式：

將自然語言查詢技術與其他輸入方式，例如觸控、手勢等結合，提供更加自然且靈活的地圖查詢體驗，例如用戶在地圖上點擊一個區域，並透過語音詢問「這附近有甚麼推薦的餐廳？」。

4. 全球化和本地化應用：

結合各國地理資訊及多種語言，讓用戶在操作上能不受地區和語言的限制，就算在不熟悉的國家也能輕鬆查詢當下所需的問題，或是直接的探索其他國家的地理訊息，例如：全世界高度大於五百公尺的建築。

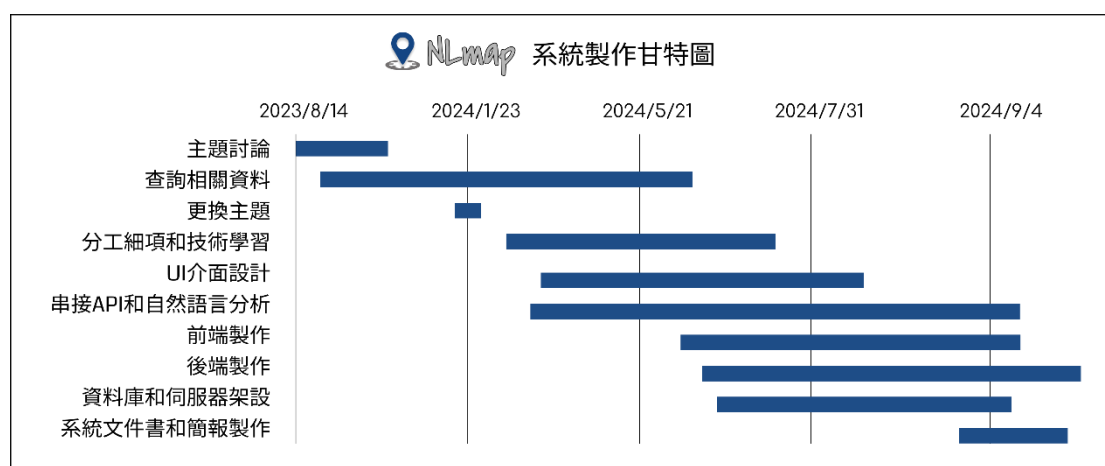
柒、工作分配與甘特圖

(一)工作分配

組員	負責項目
陳姿樺	組長，負責 UI 設計，包括「歷史紀錄」、「收藏」及手機版頁面設計，並協助 RAG 資料集建立與文書處理。
洪廷樺	全端開發，專注於程式開發及技術支援。
徐明獻	主視覺與 UI 設計，負責首頁、登入、註冊、使用教學及「關於我們」頁面設計，並協助 RAG 資料集建立。
楊舒宇	負責文書資料處理與 RAG 資料集建立。
賴美妍	負責「關於我們」、「控制台」首面部分的 UI 設計與簡報製作。

[圖]工作分配表

(二)甘特圖



[圖]歷史紀錄頁面流程圖

捌、參考資料

- osm-gpt: <https://github.com/rowheat02/osm-gpt>
- OpenAI: <https://openai.com/>
- OpenStreetMap Wiki: <https://wiki.openstreetmap.org>
- FAISS: <https://github.com/facebookresearch/faiss>
- TailwindCSS: <https://tailwindcss.com/>
- JWT: <https://ithelp.ithome.com.tw/articles/10334612>
- OpenAI API: <https://ithelp.ithome.com.tw/articles/10317113>
- Overpass turbo: <https://overpass-turbo.eu/>