

Contents

1	系統目的與範圍	3
2	TravelTracker 提供的服務	3
3	TravelTracker 涵蓋的技術	3
4	系統非功能需求	3
5	系統功能需求	4
5.1	記錄功能 RC	5
5.2	檢視軌跡與旅遊資料 RV	5
5.3	編輯軌跡與旅遊資料 WR	6
5.4	地圖視圖控制 MC	6
5.5	資料匯入、匯出 EP	7
5.6	旅程管理 TM	7
6	一般性的系統功能操作使用案例之劇本 (Scenario)	7
7	系統架構設計	9
8	系統介面設計	10
9	軟體或硬體架構設計	11
9.1	資產 AssetItem	12
9.1.1	資產定義與說明	12
9.1.2	資產範例	12
9.2	旅程 TravelTrackItem	12
9.2.1	旅程定義與說明	12
9.2.2	旅程範例	13
9.3	軌跡 TrksegItem	13
9.3.1	軌跡定義與說明	13
9.3.2	軌跡範例	14
9.4	地點 WptItem	14
9.4.1	地點定義與說明	14
9.4.2	地點範例	14
10	軟體或硬體模組設計	15
11	軟體或硬體開發環境	15
12	系統測試案例設計	15

13 系統測試報告

15

參賽隊名：TraTracker
作品名稱：旅遊紀錄整理工具
系統名稱：TravelTracker

1 系統目的與範圍

TravelTracker 的主要目的是解決旅遊記錄、整理的不便，創造一個便捷的方式在旅程中輕鬆地記錄和整理旅遊資料。通過使用地圖、AI 對話和自動標籤等技術，讓使用者能快速找到和整理旅遊途中的美好記錄。

2 TravelTracker 提供的服務

1. 快速記錄軌跡與多媒體資料：不用花時間開啟各種程式，能以最快的速度記錄回憶。
2. 自動影像載入與地點推算：自動從手機載入影像，並根據拍攝時間與軌跡資訊推算拍攝地點。
3. 以拍攝地點分組旅遊資料：利用地理資訊，讓使用者依照地點快速找到旅遊回憶。
4. AI 辨識標記與對話整理：使用 AI 技術自動標記圖像類別，並透過 AI 對話技術輕鬆整理旅遊資料。
5. 全方位多媒體支援：同時支援照片、影片、錄音、文字等資料形式，提供多元化的記錄方式。

3 TravelTracker 涵蓋的技術

1. 地圖軌跡整合技術：使用地圖作為主要界面，結合 GPS 訊號和拍攝地點的推算，使旅遊資料更具關聯性和直觀性。
2. 人工智慧辨識與對話技術：利用 AI 分析照片內容進行自動標記，並結合自然語言處理技術，讓使用者能夠與 AI 進行對話，快速整理旅遊資料。
3. 跨平台兼容性：支援不同的移動設備，透過適應性設計讓使用者在不同設備上都能夠方便地使用。

4 系統非功能需求

非功能需求編號	功能名稱	功能需求描述
TT-NF-01	快速記錄	桌面小工具要取得快速、操作簡單明瞭方便
TT-NF-02	大型資料處理效率	系統要能處理大型媒體檔案不會當機的效能
TT-NF-03	使用者界面	系統界面必須直覺易用，方便使用者操作和理解。視覺設計需統一並符合現代化的美學標準。
TT-NF-04	可用性	系統應具備高可用性，保證穩定的運行。所有功能都應在普通網絡條件下迅速響應。
TT-NF-05	安全性	所有個人和旅遊相關資料必須安全存儲，並符合相關隱私法規。應用程式應具有適當的權限管理，防止未經授權的訪問。
TT-NF-06	兼容性	應用程式應支援主流的移動操作系統和版本。地圖和多媒體資料應在不同的裝置和解析度上正常顯示。
TT-NF-07	地圖視圖控制	系統應支援不同地圖主題和樣式的切換。定位功能必須精確且迅速反應。
TT-NF-08	資料匯入、匯出	資料匯入和匯出應支援通用格式，如 CSV、GPX 等。匯入功能應能自動識別和配對相關媒體和軌跡。
TT-NF-09	旅程管理	旅程切換和管理應流暢且直覺，支援多旅程同時記錄和顯示。提供完整的旅程統計資訊，如總距離、時間等。
TT-NF-10	桌面小工具	桌面小工具需提供快速記錄和查看功能，並且操作簡單明瞭方便。
TT-NF-11	AI 功能	AI 對話和自動辨識功能應準確並能有效協助使用者進行篩選、編輯等操作。

5 系統功能需求

- 旅程：包含一次旅遊的所有軌跡、旅遊資料
- 軌跡：使用者用 GPS 記錄的路徑

- 旅遊資料：照片、影片、錄音、文字等多媒體

5.1 記錄功能 RC

功能需求編號	功能名稱	功能需求描述
TT-RC-01	記錄軌跡	使用者可以通過 GPS 記錄旅程軌跡
TT-RC-02	暫停記錄軌跡	允許使用者暫停記錄旅程軌跡
TT-RC-03	從 APP 開啟相機	使用者可以直接從應用程式開啟相機進行拍照
TT-RC-04	從 APP 錄音	使用者可以直接從應用程式開啟麥克風進行錄音
TT-RC-05	記錄文字	允許使用者記錄文字內容，如日記或心得
TT-RC-06	快速記錄	使用者可以通過桌面小工具或通知列快速記錄文字、錄音等等
TT-RC-07	自動抓取媒體資料	自動從手機的相簿或其他媒體資料夾中抓取相關旅遊媒體資料

5.2 檢視軌跡與旅遊資料 RV

功能需求編號	功能名稱	功能需求描述
TT-RV-01	地圖上顯示軌跡	在地圖上展示使用者的旅程軌跡
TT-RV-02	檢視旅程、軌跡的統計資料	檢視總距離、時間、速度等統計資料
TT-RV-03	軌跡上顯示旅遊資料	軌跡上顯示旅遊相關資料，如照片、影片、文字等
TT-RV-04	軌跡上旅遊資料會以群集顯示	將地圖上距離近的旅遊資料集中成一個群集
TT-RV-05	地圖旁以時間軸方式顯示旅遊資料	旅遊資料以時間軸形式展示，方便查看
TT-RV-06	切換圖庫顯示旅遊資料頁面	使用者能切換至圖庫頁面檢視旅遊資料
TT-RV-07	檢視個別旅遊資料	查看單一旅遊資料的詳細資訊
TT-RV-08	利用標籤、日期等項目篩選旅遊資料	根據日期、標籤等條件篩選和搜尋旅遊資料

功能需求編號	功能名稱	功能需求描述
TT-RV-09	用地理位置篩選旅遊資料	一次選取某個位置周圍的旅遊資料
TT-RV-10	與 AI 對話來篩選旅遊資料	通過 AI 對話界面協助篩選旅遊資料

5.3 編輯軌跡與旅遊資料 WR

功能需求編號	功能名稱	功能需求描述
TT-WR-01	編輯旅程的標題	允許使用者為旅程編輯標題
TT-WR-02	編輯軌跡的標題	允許使用者為軌跡編輯標題
TT-WR-03	編輯旅遊資料的標題	允許使用者為旅遊資料編輯標題
TT-WR-04	編輯旅遊資料的標籤	允許使用者為旅遊資料添加或修改標籤
TT-WR-05	編輯旅遊資料的日期	允許使用者為旅遊資料添加或修改日期
TT-WR-06	刪除旅程	允許使用者刪除指定的旅程
TT-WR-07	刪除軌跡	允許使用者刪除指定的軌跡
TT-WR-08	刪除旅遊資料	允許使用者刪除指定的旅遊資料
TT-WR-09	與 AI 對話來選取並編輯與刪除旅遊資料	通過 AI 對話協助選取、編輯或刪除旅遊資料
TT-WR-10	AI 自動辨識並標記照片	AI 會自動分析並標記照片中的物體或景物

5.4 地圖視圖控制 MC

功能需求編號	功能名稱	功能需求描述
TT-F-MC-01	基礎控制動作	使用者可以縮放、移動、旋轉地圖
TT-F-MC-02	定位至目前位置	讓使用者能快速定位到當前位置
TT-F-MC-03	定位至指定軌跡	允許使用者快速定位至特定軌跡
TT-F-MC-04	定位至指定旅遊資料	允許使用者快速定位至特定旅遊資料
TT-F-MC-05	地圖樣式選擇	使用者可以選擇不同的地圖主題和樣式，如魯地圖、OpenStreetMap、夜間模式、衛星圖像等

5.5 資料匯入、匯出 EP

功能需求編號	功能名稱	功能需求描述
TT-F-EP-01	匯出旅程、軌跡、旅遊資料	允許使用者將各式資料匯出為特定格式的檔案
TT-F-EP-02	匯入旅程、軌跡、旅遊資料	允許使用者將各式資料匯入，並且能根據軌跡的時間戳記從手機內自動讀取相應的媒體
TT-F-EP-03	匯出軌跡圖	允許使用者產生整個軌跡在地圖上的截圖
TT-F-EP-04	分享到社群軟體	允許使用者選擇照片，並將照片分享到社群軟體

5.6 旅程管理 TM

功能需求編號	功能名稱	功能需求描述
TT-TM-01	創建新旅程	允許使用者創建新的旅程
TT-TM-02	切換目前記錄旅程 ¹	允許使用者切換正在記錄的旅程
TT-TM-03	切換各個旅程的可見性	允許使用者切換各個旅程的可見性以方便查看

6 一般性的系統功能操作使用案例之劇本 (Scenario)

使用者案例	TT-UC-01
案例名稱	軌跡和資料記錄
相關功能性需求	TT-RC-01、TT-RC-02、TT-RC-03、TT-RC-04、TT-RC-05、TT-RC-06
使用者	一般使用者
前置條件	使用者已安裝相應的應用程式並準備記錄旅遊資料。
說明	使用者可以在旅途中使用手機上應用程式記錄軌跡、拍照、錄音或文字，並可以使用快捷功能更快速的記錄資料，也可以隨時暫停記錄。

0

¹顯示中與記錄中的旅程是獨立的，為了讓使用者可以在記錄 B 旅遊時回去看 A 旅遊的資料

使用者操作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用者開啟記錄功能開始記錄軌跡，並有暫停鍵或結束鍵以提供暫停或結束記錄。 2. 使用者可以從 APP 中開啟手機上相機功能進行拍照或錄影。 3. 使用者可以從 APP 中開啟錄音功能開始錄音。 4. 使用者可以在 APP 中開啟文字記錄功能開始記錄文字。 5. 使用者可透過 APP 提供的桌面小工具或通知列選項，讓使用者可以不用打開 APP 就可以直接快速地記錄旅遊資料。
例外處理	若使用者的裝置沒有授予相關權限（例如鏡頭、錄音），則應提供適當的提示訊息。
測試方案	測試在沒有權限的情況下開啟相關功能，確認有提供提示訊息。

使用者案例	TT-UC-02
案例名稱	檢視旅遊資料
相關功能性需求	TT-RV-03、TT-RV-05、TT-RV-06、TT-RV-07
使用者	一般使用者
前置條件	需將旅遊資料記錄好，包含行進軌跡、影像、錄音或記錄之文字。
說明	使用者可以依自己想瀏覽旅遊資料的形式選擇合適的旅遊資料瀏覽方式，瀏覽方式有：在地圖軌跡上顯示旅遊資料、在地圖旁以時間軸方式顯示對應軌跡的旅遊資料、格狀式顯示旅遊資料或條列式顯示旅遊資料，此外，也可以檢視個別或單一影像、錄音或文字。
使用者操作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用者可直接在地圖頁籤縮放地圖來查看軌跡上的影像。 2. 使用者在地圖頁籤，可在地圖旁看到時間軸，以上下滑動的方式瀏覽旅遊資料，並可對應到地圖上的軌跡點。 3. 使用者可以向左滑，或是點擊資料頁籤，將時間軸上的資料展開檢視。 4. 使用者在資料頁籤時，從檢視模式選項選擇以格狀方式顯示旅遊資料。 5. 使用者在資料頁籤時，從檢視模式選項選擇以條列方式顯示旅遊資料。 6. 使用者可在任何模式點選個別旅遊資料並瀏覽。
例外處理	若使用者未記錄行進軌跡、影像、錄音或文字，則系統會顯示「無資料顯示」。
測試方案	使用者在未新增旅遊資料並點選瀏覽紀錄之功能時，確認系統是否顯示「無資料顯示」。

使用者案例	TT-UC-03
案例名稱	旅遊資料管理
相關功能性需求	TT-WR-04、TT-WR-05、TT-WR-08、TT-WR-09、TT-WR-10
使用者	一般使用者
前置條件	使用者已記錄旅遊資料 (影像、錄音或文字)
說明	使用者可以編輯標籤、日期，刪除資料，或批量處理。此外，還可以透過 AI 的協助進行更智能的資料管理，例如自動辨識標記照片並在搜尋欄中搜尋已標記的照片。
使用者操作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用者選擇旅遊資料。 2. 使用者編輯標籤和日期。 3. 使用者刪除旅遊資料。 4. 使用者與 AI 對話來選取、編輯或刪除資料。 5. AI 自動辨識並標記照片。 6. 使用者在搜尋欄中搜尋已標記的照片。
例外處理	若資料缺失、系統無法正確解析或 AI 無法辨別標記照片，則應提供適當的錯誤訊息。
測試方案	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用者在未新增旅遊資料時，確認系統是否顯示「無資料」。 2. 測試將照片放置系統中，AI 是否可以自動辨認並標記照片。 3. 測試在搜尋欄中搜尋已標記的內容，確認系統是否可顯示相對應的內容。

7 系統架構設計

我們參考了 Clean architecture 與 MVVM 來設計架構，引入依賴反轉、雙向數據綁定等特性，旨在減少模組之間的依賴與增加可重用性，使得各部分能獨立開發和測試，並使得未來對系統的修改和擴展更為容易。此外，明確的架構和分層可以幫助團隊成員更快地瞭解專案結構，並減少彼此之間的工作衝突。

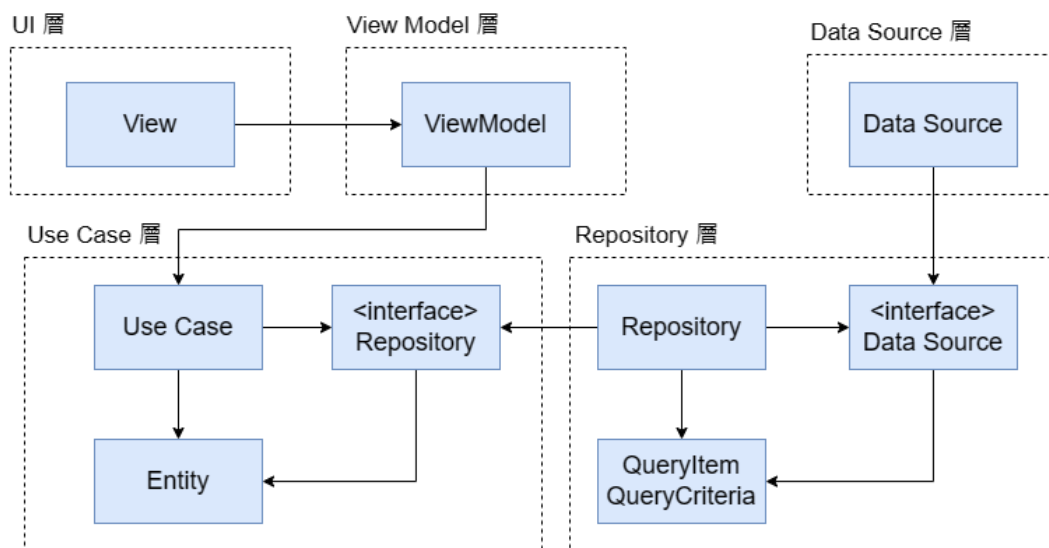


圖 1. 系統架構

我們將系統架構分為 Use Case、Repository、Data Source、View Model 和 UI 共五層，分別負責業務邏輯、數據調用、與數據來源溝通、管理 UI 狀態以及呈現使用者介面。圖 1 為分層依賴圖，展示了各層內部的元件與依賴關係。

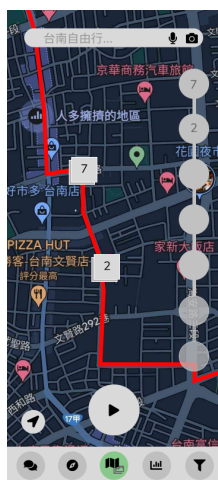
- 資料容器：Entity 為系統中的主要資料結構包含旅程、軌跡、座標點等核心資料，而 QueryItem 為向外部資料庫（如 SQL）請求所獲得的原始結果，其欄位與資料表的定義相同
- 抽象介面：我們在上層定義下層的介面，並讓下層實作，來達到依賴反轉的目的，如 Repository 與 Data Source 的抽象介面。
- 雙向綁定：利用 Flutter 的 ChangeNotifier 實作 MVVM 架構，將 View Model 與 UI 進行雙向數據綁定，並透過 Use Case 處理業務邏輯和數據操作。

8 系統介面設計

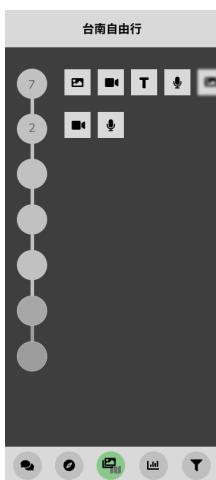
為了使介面簡潔易用，我們設計了兩個主要頁面，及多個底部彈出面板（Bottom sheet），提供更高效率的操作體驗。圖 2 是我們設計的主要頁面與面板。

- 主要頁面：透過地圖（圖 2a）與圖庫（圖 2b）頁面的切換，讓使用者能輕鬆查看目前的軌跡或旅遊資料，旅遊資料會根據其位置與時間順序被聚合成資料群集點，避免畫面過於雜亂。
- 同步資料顯示：透過主要頁面側邊的旅遊資料時間軸列表來同步兩個頁面所定位的資料群集。

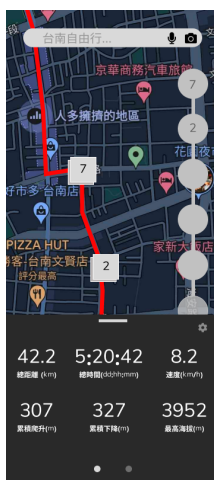
- 快速紀錄：在地圖上方提供多功能輸入欄，能讓使用者在途中快速記錄文字筆記、拍攝照片或錄製語音。
- 底部彈出面板：讓使用者在不用切換頁面的情況下訪問各種功能，如獲取詳細資料（圖 2c）、與 AI 對話（圖 2d）、篩選資料（圖 2e）與管理所有旅程（圖 2f），並能在主要頁面即時看到資料更新情況。



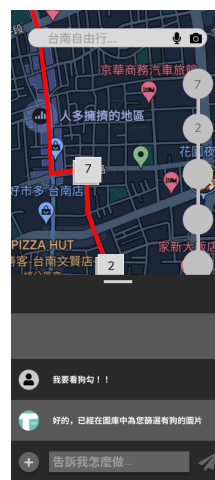
(a) 地圖頁面



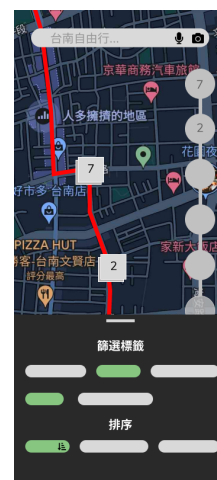
(b) 圖庫頁面



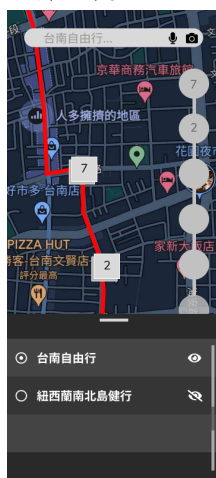
(c) 旅程詳細資料面板



(d) AI 對話面板



(e) 旅遊資料篩選面板



(f) 旅程管理面板

圖 2. 主要頁面與面板

9 軟體或硬體架構設計

我們呈現資料設計。

9.1 資產 AssetItem

9.1.1 資產定義與說明

欄位名稱	欄位代號	定義	型態
識別碼	id	資料的唯一識別碼	String
名稱	name	資產的名稱	String
描述	description	資產的詳細說明	String
標籤	tags	資產相關的標籤，用於分類和搜尋	Set<String>
建立時間	createdTime	資產建立的時間	DateTime
更新時間	updatedAt	資產最後一次被更新的時間	DateTime
類型	type	資產的類型（如：影像、文件等）	String
管理識別碼	relatedId	使用或管理該資產的資源識別碼	String

9.1.2 資產範例

欄位名稱	範例 1	範例 2
id	ASSET101	ASSET102
name	西門町	士林夜市
description	台北市熱鬧的購物和娛樂區	台北著名的大型夜市
tags	{ "人潮", "娛樂", "觀光" }	{ "夜市", "美食" }
createdTime	2023-10-10 09:30:00	2023-10-11 10:45:00
updatedAt	2023-10-10 15:00:00	2023-10-11 18:00:00
type	image	image
relatedId	TRACK002	TRACK002

9.2 旅程 TravelTrackItem

9.2.1 旅程定義與說明

欄位名稱	欄位代號	定義	型態
識別碼	id	用於唯一識別該旅行路線項目	String
名稱	name	旅行路線的名稱或標題	String
描述	description	旅行路線的詳細說明或簡介	String
標籤	tags	與旅行路線相關的關鍵詞或分類	Set<String>
建立時間	createdTime	該旅行路線項目的建立日期與時間	DateTime
更新時間	updatedTime	該旅行路線項目最後一次更新的日期與時間	DateTime

9.2.2 旅程範例

欄位名稱	範例 1	範例 2
id	TRACK001	TRACK002
name	環島自由行	台北一日遊
description	台灣環島七日遊，體驗不一樣的風光	在台北市區走走逛逛，一天內感受都市魅力
tags	{ "環島", "七日", "自由行" }	{ "台北", "一日遊", "市區" }
createdTime	2023-10-01 09:00:00	2023-10-15 08:30:00
updatedTime	2023-10-07 21:00:00	2023-10-15 20:00:00

9.3 軌跡 TrksegItem

9.3.1 軌跡定義與說明

欄位名稱	欄位代號	定義	型態
識別碼	id	用於唯一識別該路段項目	String
名稱	name	路段的名稱或標題	String
描述	description	路段的詳細說明或簡介	String
標籤	tags	與該路段相關的關鍵詞或分類	Set<String>
建立時間	createdTime	該路段項目的建立日期與時間	DateTime
更新時間	updatedTime	該路段項目最後一次更新的日期與時間	DateTime
關聯識別碼	relatedId	用於表示與該路段相關聯的其他項目的識別碼	String

9.3.2 軌跡範例

9.4 地點 WptItem

9.4.1 地點定義與說明

欄位名稱	欄位代號	定義	型態
識別碼	id	資料的唯一識別碼	String
名稱	name	地點的名稱	String
描述	description	地點的詳細說明	String
標籤	tags	地點相關的標籤，用於篩選和搜尋	Set<String>
建立時間	createdTime	地點建立的時間	DateTime
更新時間	updatedAt	地點最後一次被更新的時間	DateTime
緯度	lat	地點的緯度	Double
經度	lon	地點的經度	Double
海拔	ele	地點的海拔	Double
管理識別碼	relatedId	使用或管理該點的資源識別碼	String

9.4.2 地點範例

欄位名稱	範例 1	範例 2
id	WPT001	WPT002
name	臺北 101	西門町
description	台灣最高的大樓	台北的購物和娛樂區
tags	{ "地標", "商業" }	{ "購物", "娛樂" }
createdTime	2023-10-10 12:34:56	2023-10-13 14:56:00
updatedAt	2023-10-11 15:30:00	2023-10-13 18:20:00
lat	25.0330	25.0418
lon	121.5654	121.5081
ele	508	10
relatedId	TRACK001	TRACK002

10 軟體或硬體模組設計

11 軟體或硬體開發環境

- 作業系統環境：Windows, Linux
- 主要開發語言：Dart
- 程式框架：Flutter
- 資料庫：SQLite
- 開發工具：Visual Studio Code、Android Studio
- 開發環境：Android
- 版本控制：Git

12 系統測試案例設計

13 系統測試報告