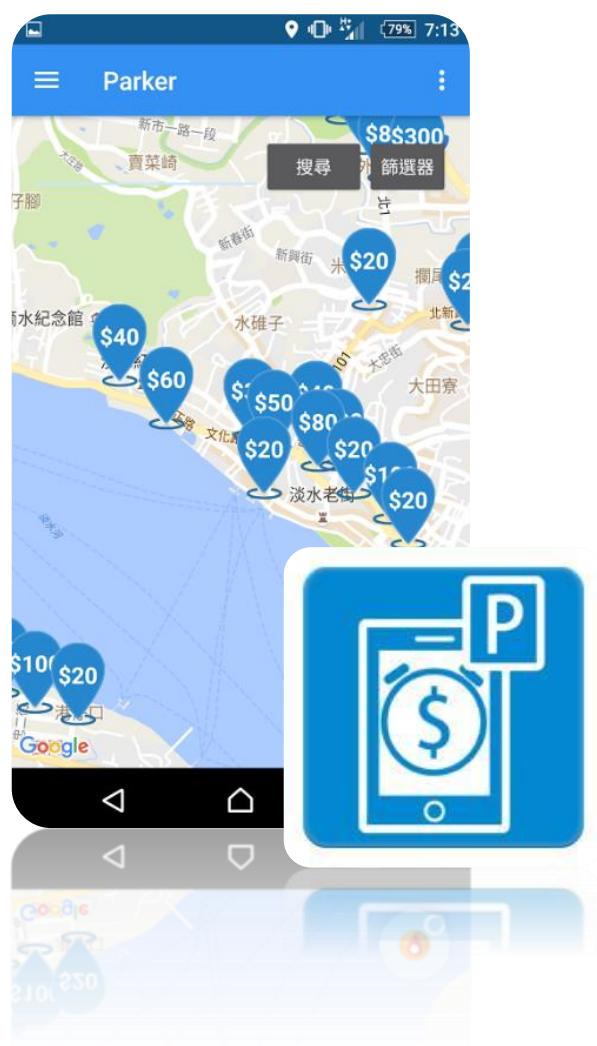


2016 第 21 屆全國大專校院 資訊應用服務創新競賽



政府開放性資料之停車資訊應用
美食商圈 & 停車場 APP - 「Parker」

目錄

前言	2
一、 研究動機與目的	3
二、 系統需求分析	4
1. 系統概述 (System Description)	4
2. 功能需求(Functional Requirements)	5
3. 效能需求(Performance Requirements)	6
4. 使用案例分析(Use Case Analysis)	6
5. 操作概念(Operational Concept)	14
三、 系統設計	15
1. 系統模型與架構(System Model/System Architecture)	15
2. 介面需求與設計(Interface Requirement and Design)	16
3. 流程設計(Process Design)	17
4. 使用者畫面設計(User Interface Design)	19
5. 類別圖設計(Class Diagram)	23
6. 資料細部設計(Data Design)	26
7. 設計議題(Design Issue)	28
四、 系統測試	29
1. 測試接受準則 (Acceptance Criteria)	29
2. 測試環境 (Testing Environment)	29
3. 測試案例(Test Cases)	30
4. 測試結果與分析(Test Results and Analysis)	41
5. 缺失報告(Defect Tracking)	43

前言

最近時下常出現 Open Data 名詞，網路上已經有官方縣市提供了許多開放性資料，對於交通資訊的資料完整性非常高，有了大量完整的資料，開啟我們想要去對其大量數據新增附加價值的動機，加上處理交通資訊上搜尋停車場的相關程式已經趨近飽和，但是官方開放資料中，停車場資訊提供的資料不單單只是提供位置及當前剩餘車位，還有許多額外的資訊，我們就著重於此點開發增加資料的價值性。

然而，各縣市的原始資料儲存的格式都不盡相同，使用者想要透過這些資料去得知相關資訊的複雜度增加許多。例如：台北市資料，關於費率計算周期就有半小時、一小時、一小時後半小時、一小時後一小時...等，十多種計費模式，加上沒有統一的資料格式，對於一般開車族而言，想得知不同停車場的停車費，沒辦法直覺的去了解，當停車一段時間後，很難去滿足想要得知目前時間的停車費用需求。

對於停車場流量變化及使用者停車習慣資料，政府也提供相關開放資料。但資料的內容也單純以人工方式去計算，對於更自動及完整的資料分析還尚未完整，也促使我們朝這方向去做改進，目標著重於資料上的分析處理。

一、 研究動機與目的

開車族當停好自己的愛車時，往往不會特別留意自己停車的資訊(現在停車的位置、停車時間、累積的停車費用等)，無法得知相關訊息，但卻擔心自己的停車費用超出預期，因此開車族們只能無時無刻注意當前停車的時間，或者當回到停車場取車卻忘記自己愛車所在位置，往往會花費很多時間在尋車上。這些狀況不但會造成停車上的心理壓力，同時也會花費多餘的金錢或時間。本專案開發實際調查過市面的停車相關 APP 使用者的留言回饋，以及多方詢問開車的族群，了解他們所想要對於記錄停車資訊的需求，開發本專案 APP 程式。

本系統的目的：

- (1) 提高開車族對於政府停車場資訊的開放性資料可讀性。
- (2) 以免費高品質的 APP，就能讓開車族以行動裝置一手掌握停車費用資訊。
- (3) 讓開車族停車時能記錄停車影像及 GPS 定位位置，藉由這些資訊能讓使用者得知現在停車位置的資訊，提升尋車時的效率，減輕停車者的心理負擔。

二、系統需求分析

1. 系統概述 (System Description)

運用政府開放資料中停車場資訊，提供使用者停車場資訊的相關功能。
尤其在收費的停車資料中著墨很多，與市面上搜尋停車場的 APP 不同，
我們更加著重於停車後的相關功能，尤其是提供目前市面上獨一的停車收費計算功能

以下是我們的重點功能介紹：

搜尋停車場功能：

使用者可以得知 GPS 位置中附近有哪些停車場

停車費用計時計費功能：

使用者停好車後，可以設定所停的停車場，

並讓使用者得知目前累積的停車費用，

同時可以設定通知功能，當達到設定金額時，系統自動通知使用者

查詢停車費功能：

使用者可以查詢自己愛車目前尚未繳納的停車費



圖 系統概念圖

2. 功能需求(Functional Requirements)

編號	功能名稱	功能說明
PK-F-001	拍照	停車後可以使用拍照功能，讓使用者方便記錄車子的位置與周邊景象
PK-F-002	紀錄照片	可以記錄多張照片
PK-F-003	刪除照片	可以將不要紀錄的照片刪除
PK-F-004	顯示照片	照片可以左右滑動瀏覽
PK-F-005	定位現在位置	系統自動將現在位置定位在地圖上
PK-F-006	顯示附近停車場	依據定位顯示附近的停車場在地圖上
PK-F-007	自行設定位置	使用 Google Map 定位自身位置，並給使用者自己調整想記錄停車的位置點
PK-F-008	紀錄位置	定位後，將自動尋找最近的停車場做為目前的所在停車場。如果有誤，則可以從下拉式選單中選擇正確的停車場。 下拉式選單會列出離自己最近的五筆停車場和自行設定位置的選項
PK-F-009	計時	設定好開始時間後會開始計時
PK-F-010	費率計算	依據選定的停車場以及計時功能，計算出費率
PK-F-011	通知	當計費周期要進入下一個週期或計費金額達到使用者設定之上限時，會通知提醒使用者
PK-F-012	導航	藉由之前所記錄的位置，使用 Google Map 導航，引導使用者回到他的停車位
PK-F-013	紀錄備註	使用者可以記錄停車備註
PK-F-014	清除備註	使用者可以清除停車備註
PK-F-015	顯示備註	使用者的停車備註會顯示在指定頁面上
PK-F-016	常用停車場	使用者可以將喜愛或經常使用到的停車場加入常用停車場中，以便日後可以直接索引
PK-F-017	歷史紀錄	系統會自動記錄使用者點擊過的停車場資訊
PK-F-018	回報給我們	使用者在操作上遇到問題可以透過將訊息回報給我們協助處理。
PK-F-019	設定	可以設定關於程式上的功能執行方式
PK-F-020	搜尋附近停車場	使用者可以輸入任意位置，以地圖顯示附

		近的停車場及停車資訊
PK-F-021	篩選器	可依據設定的不同條件顯示停車場
PK-F-022	客製化座標	停車場的座標上會顯示當下金額
PK-F-023	剩餘車位	停車場詳細資訊中顯示當下剩餘車位
PK-F-024	新手導覽	提供第一次使用時的教學

3. 效能需求(Performance Requirements)

編號	效能需求說明
PK-NF-001	從開啟 APP 到主頁面，不得超過 5 秒。
PK-NF-002	每個頁面切換到另一個頁面直到載入完成，不得超過 7 秒。

4. 使用案例分析(Use Case Analysis)

*Use case name	PK-UC-001	
Summary	拍照	
*Actors	使用者	
Pre-Conditions	拍照主頁面，尚未新增照片前	
*Description	System Responses :	Actor Actions :
	a. 系統顯示拍照主頁面。	
		b. 使用者按下拍攝照片按鈕。
	c. 系統進行呼叫拍照介面。	
		d. 使用者進行拍照
	e. 系統進行拍照	
Alternatives	無	
Post Condition	系統將照片儲存至記憶體	

*Use case name	PK-UC-002	
Summary	紀錄照片	
*Actors	使用者	

Pre-Conditions	尚未新增照片前的拍照主頁面	
*Description	System Responses :	Actor Actions :
	a. 會有顯示目前已經拍的 照片的主畫面，一 開始進來的話會是空 的狀態。	
		b. 使用者執行拍攝動作。
	c. 系統將相片儲存，並 回到紀錄照片主畫 面，顯示目前已經拍 的照片。	
Alternatives	無	
Post Condition	新增完照片的拍照主頁面	

*Use case name	PK-UC-003	
Summary	刪除照片	
*Actors	使用者	
Pre-Conditions	刪除照片前，主頁面仍有該照片	
*Description	System Responses :	Actor Actions :
	a. 會顯示目前已經拍的 照片的主畫面。	
		b. 使用者選取某張照片。
	c. 系統標示該張照片。	
		d. 使用者按下刪除鍵。
	e. 系統刪除該張照 片，並更新照片主畫 面。	
Alternatives	無	
Post Condition	該照片從拍照主頁面中被刪除	

*Use case name	PK-UC-004	
Summary	顯示照片	
*Actors	使用者	
Pre-Conditions	系統顯示已經拍的照片縮圖清單	

*Description	System Responses :	Actor Actions :
	a. 系統顯示已經拍的照片縮圖清單。	
		b. 使用者左右滑動瀏覽縮圖，並可以選擇一個照片放大顯示。
	c. 系統顯示放大的照片。	
Alternatives	無	
Post Condition	系統顯示放大的照片	

*Use case name	PK-UC-005	
Summary	定位現在位置	
*Actors	使用者	
Pre-Conditions	系統顯示根據 GPS 定位得到當前位置的 Google Map 畫面	
*Description	System Responses :	Actor Actions :
	a. 系統顯示根據 GPS 定位得到當前位置的 Google Map 畫面。	
		b. 使用者確認定位位置。
Alternatives	無	
Post Condition	使用者確認定位位置	

*Use case name	PK-UC-006	
Summary	顯示附近停車場	
*Actors	使用者	
Pre-Conditions	系統顯示根據GPS定位得到當前位置的Google Map畫面	
*Description	System Responses :	Actor Actions :
	a. 系統顯示根據 GPS 定位得到當前位置的 Google Map 畫面。	
		b. 使用者可以移動地圖畫面，瀏覽周圍的地圖和停車場。
	c. 系統顯示依據現在定	

	位位置附近的停車場。	
		d. 使用者可以點擊指定停車場。
	e. 系統顯示點擊停車場的停車資訊。	
Alternatives	無	
Post Condition	系統顯示點擊停車場的停車資訊	

*Use case name	PK-UC-007	
Summary	自行設定位置	
*Actors	使用者	
Pre-Conditions	系統顯示根據GPS定位得到當前位置的Google Map畫面	
*Description	System Responses :	Actor Actions :
	a. 系統顯示根據 GPS 定位得到當前位置的 Google Map 畫面。	
		b. 使用者點擊地圖上任一點。
	c. 在點選位置建立 Marker 代表要記錄的地點。	
Alternatives	無	
Post Condition	在地圖上顯示Marker	

*Use case name	PK-UC-008	
Summary	紀錄位置	
*Actors	使用者	
Pre-Conditions	系統顯示假定的最近停車場	
*Description	System Responses :	Actor Actions :
	a. 系統使用 GPS 定位，紀錄目前位置，並自動尋找最近的停車場做為目前的所在停車場。	

		b. 使用者認為有誤，打開下拉式選單。
	c. 系統在下拉式選單，列出離自己最近的五筆停車場。	
		d. 使用者選擇正確的停車場。
	e. 系統更新目前位置資料。	
Alternatives	無	
Post Condition	系統更新目前位置資料	

*Use case name	PK-UC-009	
Summary	計時	
*Actors	使用者	
Pre-Conditions	系統顯示各項可設定的計費資訊	
*Description	System Responses :	Actor Actions :
	a. 系統顯示目前時間與所使用的費率規則。	
		b. 使用者按下開始計時後，開始計時和計算目前費率。
	c. 系統持續顯示累積時間與累積的停車費率。	
Alternatives	無	
Post Condition	系統進入計時狀態	

*Use case name	PK-UC-010	
Summary	費率計算	
*Actors	使用者	
Pre-Conditions	系統尚未開始計費	
*Description	System Responses :	Actor Actions :
	a. 系統顯示目前判斷的停車場與相關收費資	

	訊給使用者確定。	
		b. 使用者確定相關資訊，確定完後按下開始計費。
	c. 系統根據給定的收費規則，開始計算費率。並顯示目前累積費率與離下一個計費周期的倒數計時。	
		d. 使用者到達停車場領車，按下停止計算費用按鈕。
	e. 系統顯示從開始時間到停止時間所累積的停車費用。	
Alternatives	無	
Post Condition	系統開始顯示累積計費	

*Use case name	PK-UC-011	
Summary	通知	
*Actors	使用者	
Pre-Conditions	系統處於持續計時狀態	
*Description	System Responses :	Actor Actions :
	a. 系統的目前費率計算頁面上可以設定到達多少費率時將通知使用者。	
		b. 使用者設定費率提醒的金額。
	c. 系統持續計算目前費率，直到快要到達設定金額時。發出通知給使用者。	
		d. 使用者接收到通知。
Alternatives	無	
Post Condition	系統處於計時狀態且已設置通知點	

*Use case name	PK-UC-012	
Summary	導航	
*Actors	使用者	
Pre-Conditions	系統處於計時狀態	
*Description	System Responses :	Actor Actions :
	a. 系統的目前費率計算 介面上有導航回停車位的按鈕。	
		b. 使用者按下導航回停車位 按鈕。
	c. 系統藉由之前所記錄 的位置，用 Google Map 導航去引導使用 者回到他記錄的停車 位。	
Alternatives	無	
Post Condition	系統開啟導航頁面	

*Use case name	PK-UC-013	
Summary	記錄備註	
*Actors	使用者	
Pre-Conditions	系統顯示紀錄停車位主頁面	
*Description	System Responses :	Actor Actions :
	a. 頁面上有記錄備註的 按鈕。	
		b. 使用者按下記錄備註按 鈕。
	c. 系統顯示輸入欄供使 用者輸入。	
		d. 使用者輸入完畢後點選確 認。
	e. 系統進行記錄。	
Alternatives	無	
Post Condition	系統顯示紀錄停車位主頁面並更新備註欄	

*Use case name	PK-UC-014	
Summary	刪除備註	
*Actors	使用者	
Pre-Conditions	系統顯示紀錄停車位主頁面	
*Description	System Responses :	Actor Actions :
	a. 頁面上有記錄備註的按鈕。	
		b. 使用者按下記錄備註按鈕。
	c. 系統顯示輸入欄供使用者輸入。	
		d. 使用者直接點選清除按鈕。
	e. 系統直接將之前所記錄的備註清空。	
Alternatives	無	
Post Condition	系統顯示紀錄停車位主頁面且備註欄為空	

*Use case name	PK-UC-015	
Summary	顯示備註	
*Actors	使用者	
Pre-Conditions	系統顯示紀錄停車位主頁面	
*Description	System Responses :	Actor Actions :
	a. 系統讀取儲存在手機上的備註。	
		b. 使用者滑到需要顯示備註的頁面。
	c. 系統根據所讀取的內容進行顯示。	
Alternatives	無	
Post Condition	系統顯示紀錄停車位主頁面並顯示備註	

5. 操作概念(Operational Concept)

用戶端(Client)系統介紹：

使用者手機上裝載行動應用裝置(APP)，使用 Android 系統環境，當使用者設定所在停車場的資訊並拍照或是定位位置後，APP 應用程式會將所有資料記錄在手機中，並同時開啟背景執行去確定使用者設定的內容能即時在正確時間內通知。

伺服器端(Server)系統介紹：

使用 Tomcat 當使用者手機送出定位位置的資料後(X 座標和 Y 座標)，後端伺服器接收到位置和資料庫資料比對判定附近停車場的選項(範圍內依序由近至遠的停車場)，從資料庫提取停車場資料後回傳到手機上。

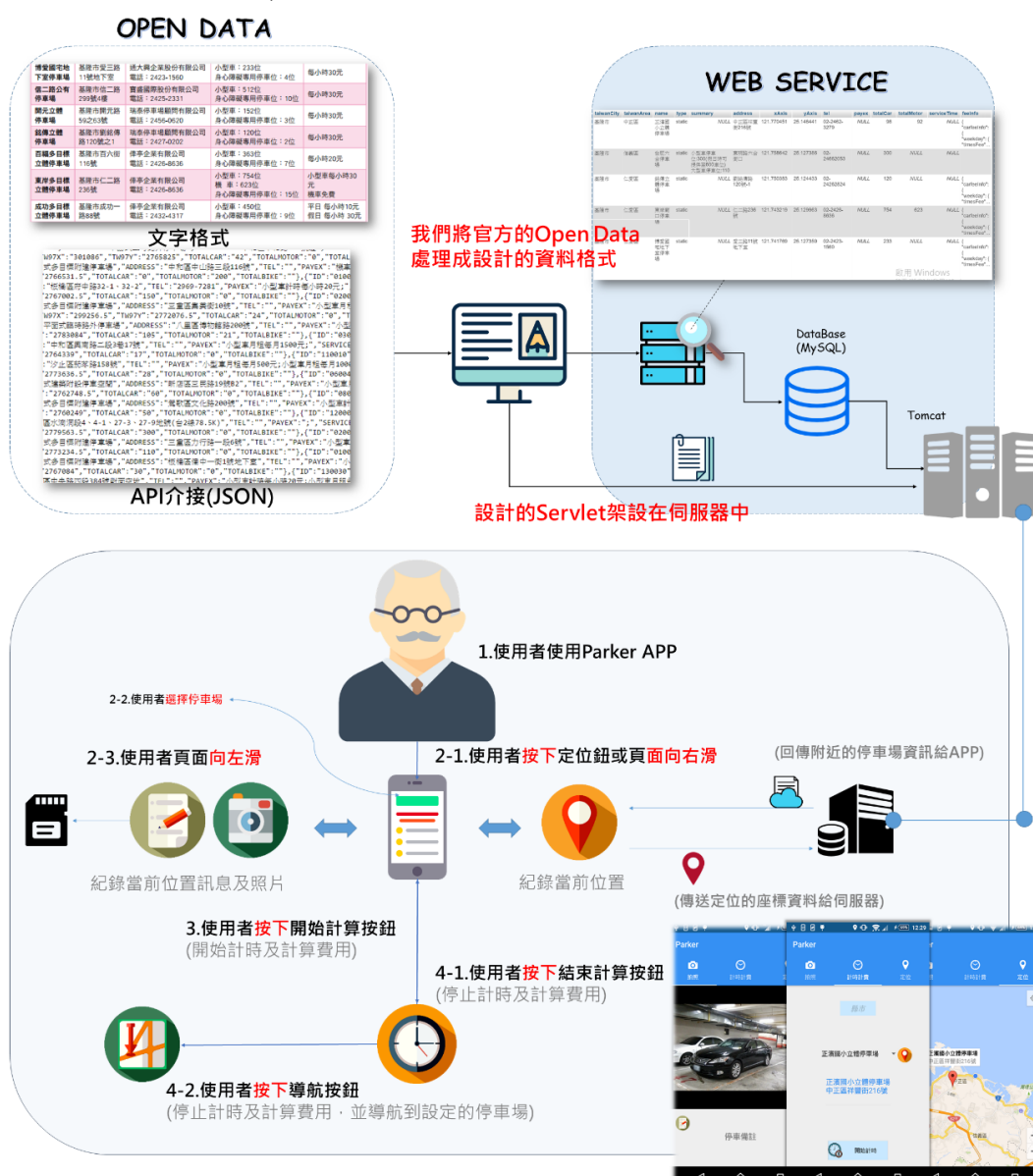
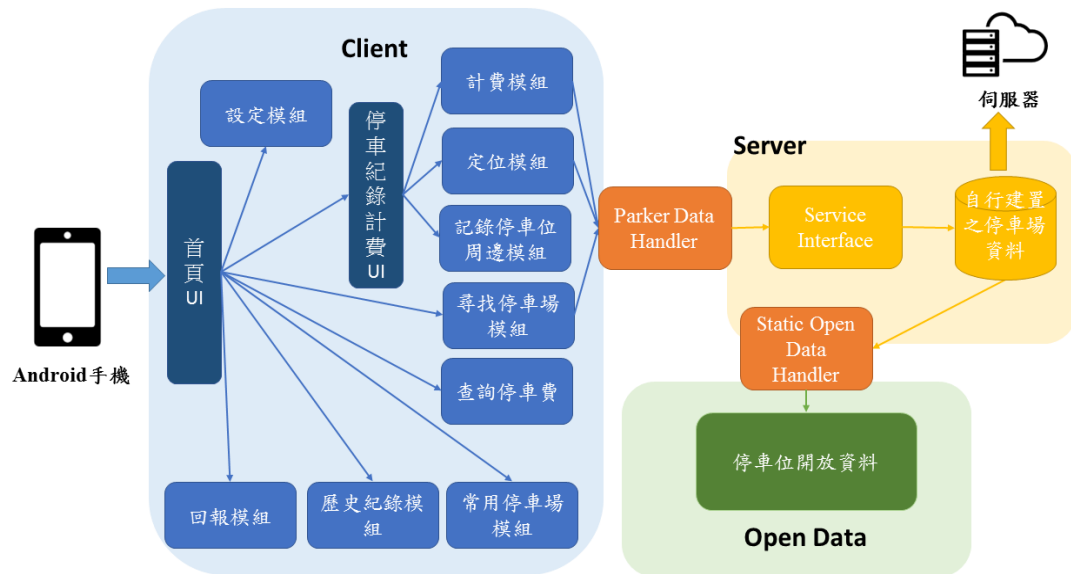


圖 系統操作流程圖

三、系統設計

1. 系統模型與架構(System Model/System Architecture)



圖一 系統架構圖

圖為本專案之系統架構圖，使用的硬體為 Android 的手機，

Server 端硬體為伺服器，在 Server 端裡面有我們的 Service Interface 以及 Parker DB 資料庫。

Parker Data Handler 負責 Client 端與 Server 端的連接，把 Parker DB 的資料傳給手機。

Static Open Data Handler 負責從各縣市的 Open Data 抓資料，並且作處理後變成我們 Parker DB 的資料。

2. 介面需求與設計(Interface Requirement and Design)

介面名稱(Interface Name)	介面提供者(Interface Provider)	介面使用者(Interface Consumer)
Parker Data Handler	Server	搜尋停車場模組
連結方式(Connection Type)	輸入資料(Input Data)	輸出資料(Output Data)
HTTP POST	經緯度	JSON
對應之介面需求(Interface Requirement Description)		
Server 端提供搜尋範圍內的停車場資料給 Client 端		

介面名稱(Interface Name)	介面提供者(Interface Provider)	介面使用者(Interface Consumer)
Gson	Gson API	搜尋停車場模組、自行定位模組、資料處理
連結方式(Connection Type)	輸入資料(Input Data)	輸出資料(Output Data)
GET	JSON 物件	JSON
對應之介面需求(Interface Requirement Description)		
物件與 JSON 間快速轉換		

介面名稱(Interface Name)	介面提供者(Interface Provider)	介面使用者(Interface Consumer)
Static Open Data Handler	北北基 open data	Parker 資料庫
連結方式(Connection Type)	輸入資料(Input Data)	輸出資料(Output Data)
HTTP	JSON	JSON
對應之介面需求(Interface Requirement Description)		
把 OPEN DATA 做處理並轉換為 Parker 的資料		

3. 流程設計(Process Design)

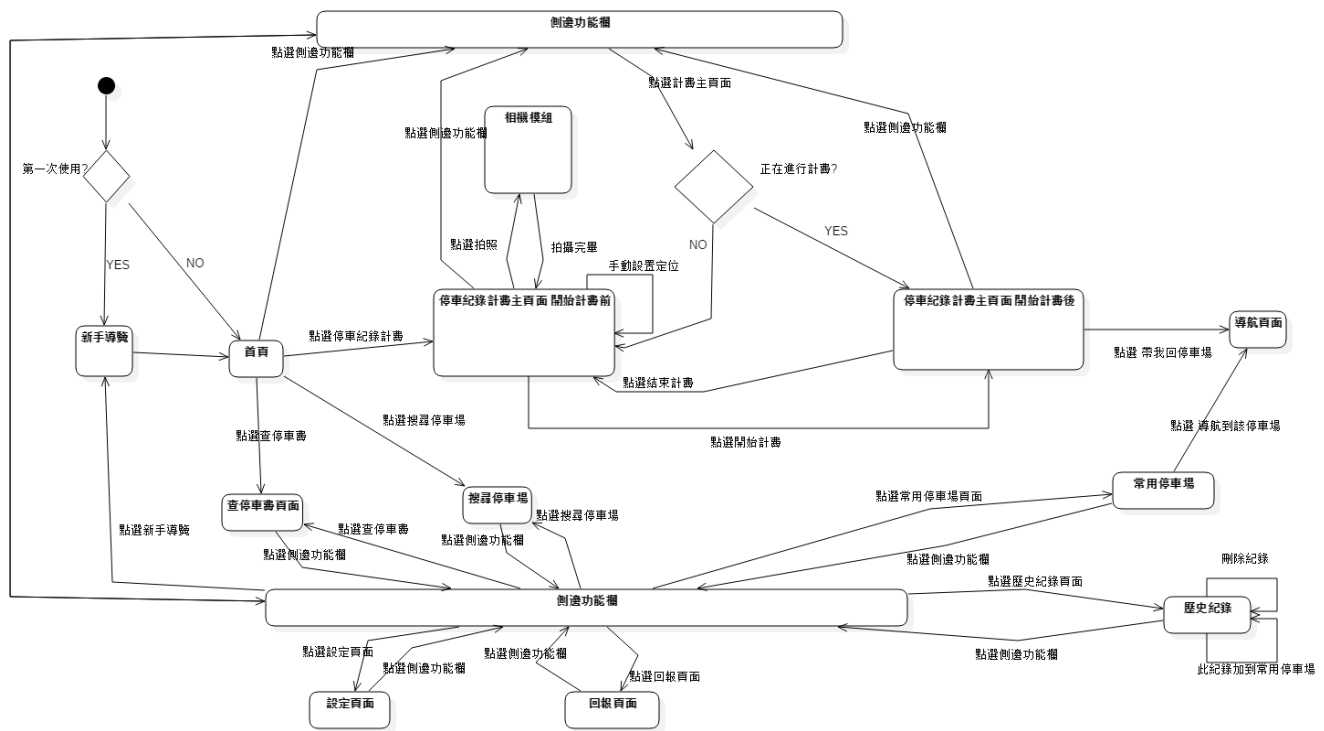


圖 系統流程圖

狀態描述(State description)

Name	首頁
Definition	首頁，有各項功能頁面的連結。

Name	側邊功能欄
Definition	從側邊彈出，有各項功能頁面的連結。

Name	新手導覽
Definition	會提供投影片般地新手使用說明。

Name	停車計費主頁面 開始計費前
Definition	擁三種功能(定位、拍照、設定計費)的主頁面。

Name	停車計費主頁面 開始計費後
Definition	擁三種功能(定位、拍照、計費狀態)的主頁面。

Name	相機模組
-------------	------

Definition	Android 內建的相機介面
-------------------	-----------------

Name	查停車費頁面
Definition	提供使用者查詢尚未繳納的停車費。

Name	搜尋停車場頁面
Definition	以地圖顯示停車場，附帶搜尋功能。

Name	常用停車場頁面
Definition	顯示被使用者加入”常用停車場”的停車場

Name	歷史紀錄頁面
Definition	顯示使用者使用過的停車場。

Name	導航頁面
Definition	由 Google 提供的導航功能。

Name	設定頁面
Definition	提供 APP 設定選項的頁面。

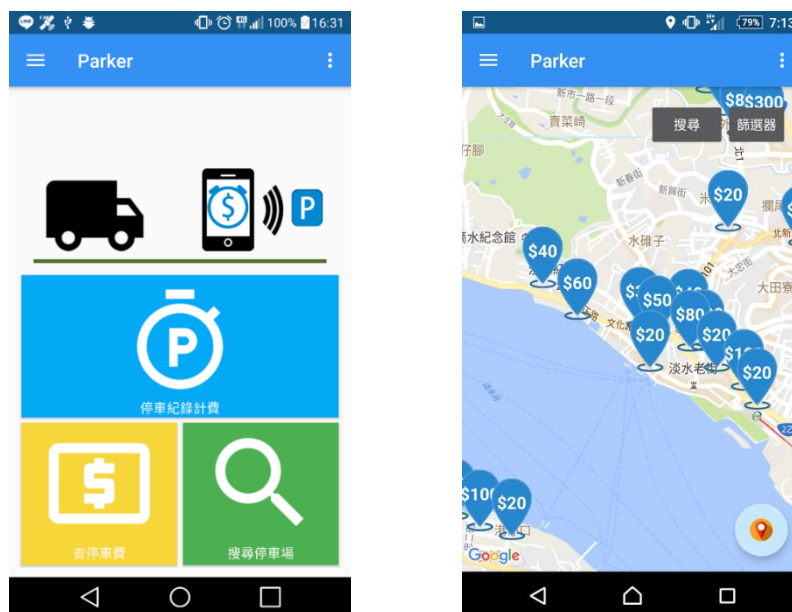
Name	回報頁面
Definition	提供用信件回報我們的服務。

4. 使用者畫面設計(User Interface Design)

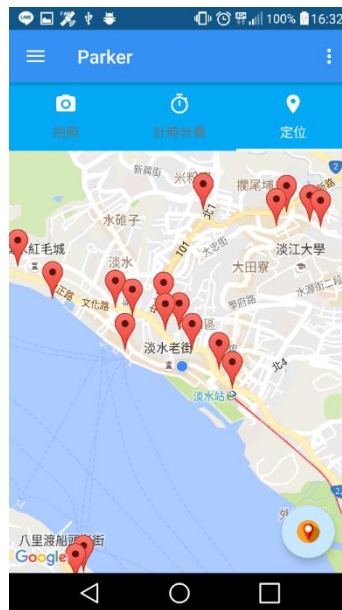
底下我們以虛構使用者崎玉在停車時使用 Parker 系統之操作過程，來說明 Parker 系統的重點功能－計時計費系統。

使用 Parker 系統－計時計費系統

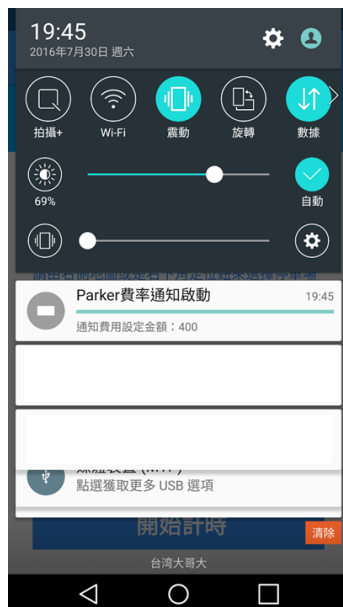
崎玉今天一家人開車來到新北市淡水老街遊玩，正在苦惱找不到停車位時，崎玉打開手機使用 APP，搜尋附近停車場，很快地找到停車位並將愛車停好。



當崎玉停好車後，
第一次來到淡水老街擔心結束後忘記自己所停的位置，
便使用紀錄停車位置的功能，紀錄附近的影像。
同時 APP 也提供計費功能，
系統會貼心提醒使用者目前累積停車費用。
這讓崎玉無後顧之憂地逛著老街，不用擔心停車費會超出預期。



結束一整天的活動，
 崎玉藉由 APP 功能『帶我回停車場』，
 很快地就找到了自己的愛車。



Parker 系統—其他功能 UI



圖 首頁設計圖



圖 新手導覽設計圖



圖 定位頁面設計圖

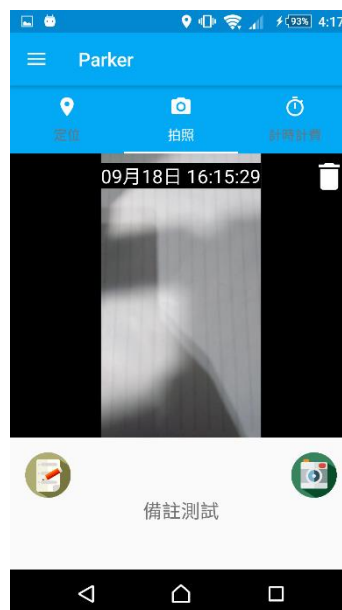


圖 拍照頁面設計圖



圖 計時計費頁面設計圖



圖 開始計時頁面設計圖



圖 搜尋停車場頁面設計圖



圖 信件回報頁面設計圖

- (1) 紀錄照片模組(Record Photos Model)：包含 TakeAPicActivity 和 RecordPicModel 兩個 Class。

TakeAPicActivity 用來顯示拍攝停車位主頁面，和使用者介面供使用者進行拍照、備註和瀏覽照片等功能。此 Activity 會呼叫

RecordPicModel 進行實際的操作。

RecordPicModel 會進行實際的備註紀錄處理與照片的管理儲存與處理。

- (2) 紀錄位置模組(Record Location Model)：包含 GoogleMapActivity 和 GoogleMapLocationModel 兩個 Class。

GoogleMapActivity 用來顯示 Google Map 地圖、顯示現在位置，依據現在位置去資料庫中搜尋附近停車場，並顯示在地圖上。使用者可在此頁面自行選擇要記錄的地點。

GoogleMapLocationModel 會使用手機 GPS 定位，並自動尋找最近的停車場做為目前的所在停車場。如果有誤，則可以從下拉式選單中選擇正確的停車場。下拉式選單會列出離自己最近的五筆停車場。如果想要使用 Google Map 自行定位，也有另一個頁面可以讓使用者自行定位。在確定停車場之後，系統將自動讀取該停車場的各項資訊以供利用。

- (3) 費率計算模組(FeeCalculation Model)：包含 FeeCalculationActivity、FeeCalculation 和 CountdownActivity 三個 Class。

停車後，依據該停車場的收費規則，開始計算費率，並在到達使用者設定的費用上限前，藉由通知來提醒使用者即將增加費用。

計費的資訊藉由 FeeCalculation 的 Class 內來計算當前停車費用，在其 Class 中呼叫 Counter 的 Class 得知目前累積時間，在透過 Android Handler 來顯示 FeeCalculationActivity。

在 FeeCalculationActivity 中也可以同時設定到達預計停車金額時通知使用者，會使用 FeeCalculation 內的 Notification 的模組來進行通知的設定。

- (4) 導航模組(Navigation Model)：包含 ParkingNavigationActivity 一個 class，藉由之前所記錄的位置，用 Google Map 導航去引導使用者回到他的停車位。
- (5) 通知模組(Notification Model)：當計費周期要進入下一個週期時，會通知提醒使用者。在 Notification 的模組中，進行通知的相關設定，並在此模組中設計手機通知的樣式。
- (6) 備註模組(Note Model)：當使用者來到停車場時，可以藉由文字紀錄該停車場周邊資訊。

- (7) 回報模組(Report Model)：使用者在操作上遇到問題或系統出現非預期狀況時，可以藉由回報功能通知系統管理者進行處理及修復。
- (8) 設定模組(Setting Model)：當進入程式可以設定常用功能及選項，系統會記錄使用者設定，當再次回到該功能時能快速使用上次所設定之功能。
- (9) 搜尋停車場功能(Search Lot Model)：使用者可以搜尋目前 GPS 定位位置附近的停車場，點擊後會有該停車場資訊。或是可以移動地圖顯示當下有哪些停車場。
- (10) 歷史紀錄模組(History Model)：系統會自動記錄使用者瀏覽的停車場，將停車場資訊紀錄於程式中，回到程式中，可以透過此功能尋找以前瀏覽的停車場並得知該資訊。
- (11) 常用停車場模組(Favorite Model)：使用者可以透過點選加入我的最愛的按鈕，將停車場資訊紀錄於程式中，下次回到程式可以快速地得知該停車場資訊及設定訂為或是計時計費功能。
- (12) 新手導覽(Introduction Model)：當使用者第一次使用此應用程式時，系統會自提醒使用者如何去操作各項功能。

6. 資料細部設計(Data Design)

Server :

停車場資料(parker)

欄位名稱	欄位代號	型態	長度	備註
流水號	id	int	20	primary key
原本的 id	originalId	varchar	50	
縣市	taiwanCity	varchar	50	
鄉鎮行政區	taiwanArea	varchar	50	
該停車場名稱	name	varchar	50	
dynamic OR static	type	varChar	50	
該停車場介紹	summary	text		
該停車場地址	address	text		
X 座標	xAxis	double		
Y 座標	yAxis	double		
電話	tel	varchar	20	
付費資訊	payex	text		
汽車總車位	totalCar	int	20	
機車總車位	totalMotor	int	20	
服務時間	serviceTime	varchar	20	
收費資訊	feeInfo	text		使用 JSON 格式
代表費用的類型	simpleFeeType	varchar	20	
代表費用	simpleFee	int	20	

feeInfo 欄位資料(feeInfo)

格式：JSON

```
feeInfo
{
  "carFeeInfo": {
    "weekday": {
      "timesFee": "(計次收費金額)",
      "freePeriod": "(免費停車時間)",
      "maximumFee": "(單日收費上限)",
      "previousHoursInfo": {
        "startCharging": "(第幾小時開始收費)",
        "previousHoursAmountFee": "(前幾小時多少錢)",
        "previousHoursFeeCycle": "(前幾小時的收費周期)"
      },
      "intervalInfo": [{
        "interval": "(計時收費區間)",
        "timeChargeParkingFee": "(計時收費金額)",
        "feeCycle": "(計時收費週期)"
      }]
    },
    "weekendAndHoliday": {
      "timesFee": "(計次收費金額)",
      "freePeriod": "(免費停車時間)",
      "maximumFee": "(單日收費上限)",
      "previousHoursInfo": {
        "startCharging": "(第幾小時開始收費)",
        "previousHoursAmountFee": "(前幾小時多少錢)",
        "previousHoursFeeCycle": "(前幾小時的收費周期)"
      },
      "intervalInfo": [{
        "interval": "(計時收費區間)",
        "timeChargeParkingFee": "(計時收費金額)",
        "feeCycle": "(計時收費週期)"
      }]
    }
  },
}
```

圖 停車收費資料設計圖

7. 設計議題(Design Issue)

- (1) 如果用靜態的 xml 設計將每個頁面都加上側邊功能欄與標題欄，會使得整體版面檔案過於攏長。

解決方案：使用動態的方法，每當版面轉換時，只更換部分的區塊，減少過多的檔案與增加效率。

- (2) 定位、拍照、收費模組常常需要同時互相參考，要如何設計便利的介面給使用者？

解決方案:使用 TabLayout，將三個模組置於同一個畫面上，並可切換顯示。

- (3) 在不同解析度的手機上版面無法對齊。

解決方案：使用巢狀式的版面設計，以小區塊作為對其基準。

- (4) 沒有符合我們需求的按鈕樣式(圖片和文字融合成一個按鈕)。

解決方案：使用自訂版面，將圖片跟文字設計成一個元件，再把該元件做一個按鈕。

- (5) 如何確保繳費通知提醒能在使用者意外關掉 APP 時能發送

解決方案：使用 Android 中 Service 機制，額外開一條執行續確保能執行要求的通知訊息。

- (6) 停車資訊有錯誤時，該如何處理

解決方案：額外寫個邏輯判讀，當程式使用到非正確格式，提醒使用者該政府提供的停車資訊有誤。

- (7) 使用者進入計費頁面時間，和實際停車入場時間不同

解決方案：提供介面讓使用者可以選擇入場時間，計費程式依照設定時間去計算停車金額。

- (8) 使用者未連結網路或 wifi 或未開啟定位時，會定位錯位置

解決方案：再進入搜尋停車場頁面時判斷有無開啟網路及定位，如果沒有開啟會引導使用者去開啟。

四、系統測試

1. 測試接受準則 (Acceptance Criteria)

本測試計劃需要滿足下面的測試接受準則：

- (1) 測試程序需要依照本測試計劃所訂定的程序進行，所有測試結果需要能符合預期測試結果方能接受。
- (2) 以測試案例為單位，當測試未通過時，需要進行該單元的測試，其接受的準則如第一項中所規定的相同。

2. 測試環境 (Testing Environment)

(1) 操作環境(Operational Environment)

使用 Tomcat 8、MySQL 安裝在 windows 10 上，管理資料庫系統採用 MySQL，網頁版支援 IE、Firefox、Chrome 瀏覽器，APP 支援 Android 5.0 (API 21)以上的版本。

(2) 硬體需求(Hardware Specification and Configuration)

●Server 端

項次	名稱	數量	規格	備註
1	Windows Server	1	4GB RAM 1TB HDD Disk	
2	Network	1	Ethernet Network	

●Client 端

項次	名稱	數量	規格	備註
1	Android 平台手機	1	1GB RAM 16GB ROM	
2	Network	1	Ethernet Network	

(3) 軟體需求(Software Specification and Configuration)

●Server 端

項次	名稱	數量	規格	備註
1	Apache	1	2.4.17	
2	MySQL	1	5.5.46	
3	Tomcat	1	8.0	

●Client 端

項次	名稱	數量	規格	備註
1	Android 平台手機	1	Android 6.0 Screen 5.5 inch	
2	Android 平台手機	1	Android 6.0 Screen 5 inch	
3	Android 平台手機	2	Android 5.1.1 Screen 5.2 inch	
4	Android 平台手機	2	Android 5.1.1 Screen 5.5 inch	

(4) 測試資料來源(Test Data Sources)

本測試計畫的測試資料的來源：

(1)資料庫停車場資料(來自政府官方的 Open Data)

(5) 測試工具與設備(Tools and Equipments)

本測試計劃的執行採用使用者直接操作的測試方式，並使用 Microsoft Office Word 2013 撰寫測試文件。

3. 測試案例(Test Cases)

(1) 紀錄照片模組(Record Photos Model)

編號	功能名稱	功能說明
PK-F-001	拍照	停車後可以使用拍照功能，讓使用者方便記錄車子的位置與周邊景象
PK-F-002	紀錄照片	可以記錄多張照片
PK-F-003	刪除照片	可以將不要紀錄的照片刪除
PK-F-004	顯示照片	照片可以左右滑動瀏覽

Identification	PK-TC-001
Name	拍照
Tested target	停車後可以使用拍照功能，讓使用者方便記錄車子的位置與周邊景象。
Reference	PK-F-001
Instructions	移到拍照頁面，點選拍照按鈕。
Expected result	可以使用手機進行拍照。

Identification	PK-TC-002
Name	紀錄照片

Tested target	可以記錄多張照片。
Reference	PK-F-002
Instructions	進行多次的拍照。
Expected result	可以從相片畫廊看到多張照片。

Identification	PK-TC-003
Name	刪除照片
Tested target	可以將不要紀錄的照片刪除。
Reference	PK-F-003
Instructions	點選照片，進入照片的詳細資料，點選刪除。
Expected result	照片從手機上被刪除。

Identification	PK-TC-004
Name	顯示照片
Tested target	照片可以左右滑動瀏覽。
Reference	PK-F-004
Instructions	移到拍照記錄主頁面，滑動頁面上的相片畫廊。
Expected result	相片畫廊可以正常滑動，觀看不同照片。

Identification	PK-TC-005
Name	紀錄停車備註
Tested target	可以記錄停車備註在拍照記錄主頁面上。
Reference	PK-F-013
Instructions	移到拍照記錄主頁面，點選頁面上的紀錄備註。
Expected result	可以輸入紀錄備註。

Identification	PK-TC-006
Name	清除停車備註
Tested target	可以刪除停車備註。
Reference	PK-F-014
Instructions	移到拍照記錄主頁面，點選停車備註後，點選清除。
Expected result	拍照記錄主頁面的停車備註被清除掉。

Identification	PK-TC-007
Name	顯示停車備註
Tested target	可以顯示停車備註在拍照記錄主頁面上。
Reference	PK-F-015
Instructions	移到拍照記錄主頁面，進行記錄備註完成後。
Expected result	拍照記錄主頁面會顯示目前的停車備註。

(2) 紀錄位置模組(Record Location Model)

編號	功能名稱	功能說明
PK-F-005	定位現在位置	系統自動將現在位置定位在地圖上
PK-F-006	顯示附近停車場	依據定位顯示附近的停車場在地圖上
PK-F-007	自行設定位置	使用 Google Map 定位自身位置，並給使用者自己調整想記錄停車的位置點
PK-F-008	紀錄位置	定位後，將自動尋找最近的停車場做為目前的所在停車場。如果有誤，則可以從下拉式選單中選擇正確的停車場。下拉式選單會列出離自己最近的五筆停車場和自行設定位置的選項

Identification	PK-TC-008
Name	自動定位
Tested target	可以自動定位現在位置在地圖上
Reference	PK-F-005
Instructions	一進入地圖頁面，系統自動定位。
Expected result	顯示現在位置。

Identification	PK-TC-009
Name	附近停車場
Tested target	依照現在的位置，去資料庫搜尋範圍內停車場，並顯示在地圖上。
Reference	PK-F-006
Instructions	一進入地圖頁面，系統自動顯示附近停車場。
Expected result	顯示附近停車場資訊。

Identification	PK-TC-010
Name	重新定位
Tested target	當使用者想重新定位或把畫面移回定位的點時，按定位按鈕重新定位。
Reference	PK-F-005
Instructions	點選定位按鈕。
Expected result	重新定位並把畫面移回定位點。

Identification	PK-TC-011
Name	“確認按鈕”的偵錯
Tested target	確認有無選定要記錄的點
Reference	PK-F-008
Instructions	進入地圖頁面，直接點選“確認按鈕”。
Expected result	在沒有選定要記錄的點時，點選“確認按鈕”，會跳出訊息

	告訴使用者要先選擇要記錄的地點。
--	------------------

Identification	PK-TC-012
Name	點地圖
Tested target	顯示要記錄的點。
Reference	PK-F-007
Instructions	進入地圖頁面，點選地圖上任一點。
Expected result	在點選的位置建立綠色 Marker，代表要記錄的地點。

Identification	PK-TC-013
Name	停車場資訊
Tested target	顯示停車場資訊。
Reference	PK-F-007
Instructions	進入地圖頁面，點選任一停車場。
Expected result	點選的停車場會顯示它的詳細資訊。

Identification	PK-TC-014
Name	點擊兩下停車場
Tested target	顯示要記錄的停車場。
Reference	PK-F-007
Instructions	進入地圖頁面，點選任一停車場，再點選它的資訊窗。
Expected result	把它的 Marker 改變成綠色，代表要記錄的停車場。

Identification	PK-TC-015
Name	重新選擇
Tested target	讓使用者重新選擇要定位的地點。
Reference	PK-F-007
Instructions	在已經有綠色 Marker 的情況下，點選要定位的點。
Expected result	清除原本要記錄的停車地點，並在新點選的地點建立綠色 Marker。

Identification	PK-TC-016
Name	紀錄確認
Tested target	紀錄所停的位置。
Reference	PK-F-008
Instructions	點選“確認按鈕”。
Expected result	系統會把現在標示綠色 Marker 的點以及此位置的資訊記錄起來。

(3) 費率計算模組(FeeCalculation Model)

編號	功能名稱	功能說明
PK-F-009	計時	設定好開始時間後會開始計時
PK-F-010	費率計算	依據選定的停車場以及計時功能，計算出費率

Identification	PK-TC-017
Name	計時
Tested target	設定好開始時間後會開始計時。
Reference	PK-F-009
Instructions	頁面中按下開始計費按鈕後，會開始記錄目前的累積時間。
Expected result	顯示按下開始後，目前累積多久的時間。

Identification	PK-TC-018
Name	假日與非假日的判定
Tested target	判別平日與假日的費用。
Reference	PK-F-010
Instructions	系統自動判別
Expected result	依據選定的停車場計算停車費用，判別平日與假日不同的停車費用。有部分停車場有區別平日與假日的停車費用有所不同，程式判斷今天日期並運算停車費用。

Identification	PK-TC-019
Name	不同時段的費率計算
Tested target	判別不同時段的計費規則。
Reference	PK-F-010
Instructions	系統自動判別
Expected result	有部分停車場不同時段有不同的停車費金額。依據選定的停車場計算停車費用，解析該停車場不同時段的計費規則。

Identification	PK-TC-020
Name	不同週期的費率計算
Tested target	判別不同週期的計費規則。
Reference	PK-F-010
Instructions	系統自動判別
Expected result	有部分停車場不同週期的計算模式(半小時、一小時和計次收費...)。依據選定的停車場計算停車費用，解析該停車場不同週期的計費規則。

Identification	PK-TC-021
Name	費率計算
Tested target	依據選定的停車場以及計時功能，計算出費率。
Reference	PK-F-010
Instructions	依照目前所累積時間去判定所選擇的停車場，從停好車後已經累積多少停車費用。
Expected result	顯示目前停車費用。

Identification	PK-TC-022
Name	特殊計費模式
Tested target	運算超出我們 JSON 計費格式的停車場停車費率。 如果 JSON 格式無法處理此停車場的計費資訊，將由此機制來進行運算停車費。
Reference	PK-F-010
Instructions	手機端傳入停車場 ID 及累積時間。
Expected result	伺服器回傳目前停車費金額。

(4) 導航模組(Navigation Model)

編號	功能名稱	功能說明
PK-F-012	導航	藉由之前所記錄的位置，使用 Google Map 導航，引導使用者回到他的停車位

Identification	PK-TC-023
Name	導航
Tested target	依據之前紀錄的位置，導航回停車位。
Reference	PK-F-012
Instructions	點選導航按鈕。
Expected result	跳轉到 Google Map 導航，並且已經輸入好紀錄地點的位置。

(5) 通知模組(Notification Model)

編號	功能名稱	功能說明
PK-F-011	通知	當計費周期要進入下一個週期或計費金額達到使用者設定之上限時，會通知提醒使用者

Identification	PK-TC-024
Name	輸入通知金額
Tested target	測試輸入通知金額
Reference	PK-F-011
Instructions	使用者可以設定當達到多少金額時，系統發出通知提

	醒。
Expected result	金額設定完成。

Identification	PK-TC-025
Name	顯示通知
Tested target	當計費周期要進入下一個週期或計費金額達到使用者設定之上限時，會通知提醒使用者。
Reference	PK-F-011
Instructions	系統自動判別
Expected result	依據使用者設定當達到多少金額時，系統發出通知提醒金額已經到達。

(6) 備註模組(Note Model)

編號	功能名稱	功能說明
PK-F-013	紀錄備註	使用者可以記錄停車備註
PK-F-014	清除備註	使用者可以清除停車備註
PK-F-015	顯示備註	使用者的停車備註會顯示在指定頁面上

Identification	PK-TC-026
Name	紀錄備註
Tested target	使用者可以記錄停車備註。
Reference	PK-F-013
Instructions	使用者點選備註按鈕，並輸入文字後儲存。
Expected result	使用者所輸入的內容被存入手機，並成功更新內容。

Identification	PK-TC-027
Name	清除備註
Tested target	使用者可以清除停車備註。
Reference	PK-F-014
Instructions	使用者點選備註按鈕，並點選清空。
Expected result	手機所儲存的備註被清除，並成功清空內容。

Identification	PK-TC-028
Name	顯示備註

Tested target	使用者的停車備註會顯示在指定頁面上。
Reference	PK-F-015
Instructions	使用者進行操作，觀看附有備註的頁面。
Expected result	使用者儲存在手機的備註內容，成功的顯示出來。

(7) 回報模組(Report Model)

編號	功能名稱	功能說明
PK-F-018	回報給我們	使用者在操作上遇到問題可以透過將訊息回報給我們協助處理

Identification	PK-TC-029
Name	回報
Tested target	使用者可以成功進行回報。
Reference	PK-F-018
Instructions	使用者進行回報操作。
Expected result	回報內容成功被轉入信件軟體。

(8) 設定模組(Setting Model)

編號	功能名稱	功能說明
PK-F-019	設定	可以設定關於程式上的功能執行方式

Identification	PK-TC-030
Name	設定
Tested target	使用者可以進行設定操作。
Reference	PK-F-019
Instructions	使用者進入設定頁面，並進行設定。
Expected result	設定值被成功儲存。

(9) 搜尋停車場模組(Search Lot Model)

編號	功能名稱	功能說明
PK-F-020	搜尋停車場	使用者可以輸入任意位置，以地圖顯示附近的停車場及停車資訊
PK-F-021	篩選器	可依據設定的不同條件顯示停車場
PK-F-022	客製化座標	停車場的座標上會顯示當下金額
PK-F-023	剩餘車位	停車場詳細資訊中顯示當下剩餘車位

Identification	PK-TC-031
Name	自動定位
Tested target	可以自動定位現在位置在地圖上
Reference	PK-F-020
Instructions	一進入地圖頁面，系統自動定位。
Expected result	顯示現在位置。

Identification	PK-TC-032
Name	附近停車場
Tested target	依照現在的位置，去資料庫搜尋範圍內停車場，並顯示在地圖上。
Reference	PK-F-020
Instructions	一進入地圖頁面，系統自動顯示附近停車場。
Expected result	顯示附近停車場資訊。

Identification	PK-TC-033
Name	重新定位
Tested target	當使用者想重新定位或把畫面移回定位的點時，按定位按鈕重新定位。
Reference	PK-F-020
Instructions	點選定位按鈕。
Expected result	重新定位並把畫面移回定位點。

Identification	PK-TC-034
Name	停車場資訊框
Tested target	顯示停車場資訊。
Reference	PK-F-020
Instructions	進入地圖頁面，點選任一停車場。
Expected result	點選的停車場會顯示它的詳細資訊。

Identification	PK-TC-035
Name	加到常用停車場
Tested target	可以把停車場加到常用停車場中，方便之後搜尋

Reference	PK-F-020
Instructions	點選資訊框下方“加到常用停車場”按鈕
Expected result	系統會把現在點選的停車場加到常用停車場中

Identification	PK-TC-036
Name	導航
Tested target	導航到點選的停車場
Reference	PK-F-020
Instructions	點選“導航” 按鈕。
Expected result	系統會連接到 Google Map 並開啟導航頁面

Identification	PK-TC-037
Name	搜尋停車場
Tested target	使用者可以輸入文字搜尋停車場
Reference	PK-F-020
Instructions	輸入文字，按下搜尋按鈕。
Expected result	系統會依據輸入文字找到目的地點

Identification	PK-TC-038
Name	篩選器
Tested target	使用者可以使用篩選器篩選想要顯示的停車場
Reference	PK-F-021
Instructions	點選篩選器，調整各項目範圍。
Expected result	系統會依據篩選器顯示範圍內的停車場。

Identification	PK-TC-039
Name	客製化座標
Tested target	可依據設定的不同條件顯示停車場
Reference	PK-F-022
Instructions	使用者來到程式中搜尋停車場頁面依據各停車場性質顯示不同的座標圖式。
Expected result	系統會依據停車場性質顯示該對應座標圖式。

Identification	PK-TC-040
Name	剩餘車位
Tested target	顯示當前停車場剩餘車位數量
Reference	PK-F-023
Instructions	使用者可以來到搜尋停車場頁面查詢該停車場目前剩餘車位數量。
Expected result	系統會依據選擇停車場顯示該總車位及剩餘車位。

(10) 歷史紀錄模組(History Model)

編號	功能名稱	功能說明
PK-F-017	歷史紀錄	系統會自動記錄使用者點擊過的停車場資訊

Identification	PK-TC-041
Name	歷史紀錄清單
Tested target	顯示使用者查詢過的停車場
Reference	PK-F-017
Instructions	使用者來到歷史紀錄頁面時，顯示該之前所記錄下來的停車場。
Expected result	系統會紀錄使用者查詢的停車場。

Identification	PK-TC-042
Name	清除歷史紀錄
Tested target	清除使用者查詢過的停車場
Reference	PK-F-017
Instructions	使用者來到歷史紀錄頁面時，清除該之前所記錄下來的停車場。。
Expected result	系統會依據選擇停車場顯示該總車位及剩餘車位。

(11) 常用停車場模組(Favorite Model)

編號	功能名稱	功能說明
PK-F-016	常用停車場	使用者可以將喜愛或經常使用到的停車場加入常用停車場中，以便日後可以直接索引

Identification	PK-TC-043
Name	常用停車場清單
Tested target	顯示加入常用清單的停車場
Reference	PK-F-016
Instructions	使用者在常用停車場頁面中可以顯示加入的常用停車場。
Expected result	系統顯示常用停車場，並提供該停車場的資訊及導航功能。

Identification	PK-TC-044
Name	新增常用停車場
Tested target	將常用停車場新增入清單
Reference	PK-F-016

Instructions	使用者新增常用停車場至清單中。
Expected result	新增成功時，系統顯示「新增成功」。

Identification	PK-TC-045
Name	刪除常用停車場
Tested target	將常用停車場清單刪除指定停車場項目
Reference	PK-F-016
Instructions	使用者將清單中不需要的停車場刪除。
Expected result	刪除成功時，清單中該停車場項目消失。

(12) 新手導覽(Introduction Model)

編號	功能名稱	功能說明
PK-F-024	新手導覽	提供第一次使用時的教學

Identification	PK-TC-046
Name	顯示新手導覽
Tested target	第一次使用時會顯示導覽
Reference	PK-F-024
Instructions	使用者安裝完 APP 後，第一次進入 APP
Expected result	系統顯示新手導覽給使用者。

Identification	PK-TC-047
Name	不顯示新手導覽
Tested target	第二次以上使用時不會顯示導覽
Reference	PK-F-024
Instructions	使用者第二次以上進入 APP
Expected result	系統不會顯示新手導覽給使用者。

4. 測試結果與分析(Test Results and Analysis)

測試案例編號	測試結果 (Pass/Fail)	註解
PK-TC-001	Pass	
PK-TC-002	Pass	
PK-TC-003	Pass	
PK-TC-004	Pass	
PK-TC-005	Pass	
PK-TC-006	Pass	

PK-TC-007	Pass	
PK-TC-008	Pass	
PK-TC-009	Pass	
PK-TC-010	Pass	
PK-TC-011	Pass	
PK-TC-012	Pass	
PK-TC-013	Pass	
PK-TC-014	Pass	
PK-TC-015	Pass	
PK-TC-016	Pass	
PK-TC-017	Pass	
PK-TC-018	Pass	
PK-TC-019	Pass	
PK-TC-020	Pass	
PK-TC-021	Pass	
PK-TC-022	Fail	PK-TR-001
PK-TC-023	Pass	
PK-TC-024	Pass	
PK-TC-025	Pass	
PK-TC-026	Pass	
PK-TC-027	Pass	
PK-TC-028	Pass	
PK-TC-029	Pass	
PK-TC-030	Pass	
PK-TC-031	Pass	
PK-TC-032	Pass	
PK-TC-033	Pass	
PK-TC-034	Pass	
PK-TC-035	Pass	
PK-TC-036	Pass	
PK-TC-037	Pass	
PK-TC-038	Pass	
PK-TC-039	Pass	
PK-TC-040	Fail	PK-TR-004
PK-TC-041	Pass	
PK-TC-042	Pass	
PK-TC-043	Pass	

PK-TC-044	Pass	
PK-TC-045	Pass	
PK-TC-046	Pass	
PK-TC-047	Pass	
RATE	95.7 %	

5. 缺失報告(Defect Tracking)

缺失標號	缺失嚴重性	缺失說明	測試案例編號	缺失負責人	修復狀態	修復說明
PK-TR-001	Medium	此功能尚未完全完成。	PK-TC-022	徐志榮	ongoing	持續修復功能。
PK-TR-002	low	無法左右滑瀏覽照片	PK-TC-004	藍孟彬	Closed	修復完成
PK-TR-003	low	確認按鈕已刪除	PK-TC-011	鄭詩耀	Closed	修復完成
PK-TR-004	Medium	部分停車場資訊尚未完全	PK-TC-040	鄭詩耀	ongoing	持續核對停車場資訊。