

資料庫系統 Final Project III

主題：租車管理系統

組別：G06

組員：50915112 廖子科

51015107 廖玟嫻

51015130 林敬雅

中華民國 114 年 6 月 13 日

目錄

壹、 簡介.....	1
貳、 應用情境與使用案例.....	2
參、 系統需求說明.....	3
肆、 概念層模型(完整性限制).....	4
伍、 ER Diagram 及說明	11
5.1 ER Diagram	11
5.2 ER Diagram – Relationship	12
5.3 ER Diagram – Entity in SQL	14
5.4 ER Diagram – Relationship in SQL.....	27
5.5 ER Diagram – 合併 Table.....	35
陸、 VIEW / GRANT	42
1. guest_user	42
2. customer_user	46
3. staff_admin	49
柒、 完整 SQL 統整.....	52
DDL (schema).....	52
DML (record).....	55
DCL / VIEW (External Level).....	59
Transaction.....	65
捌、 系統結果.....	66
玖、 組員分工與心得.....	83
50915112 廖子科.....	83
51015107 廖玟嫻.....	84
51015130 林敬雅.....	85
壹拾、 參考文獻.....	86

壹、簡介

隨著共享經濟的興起，越來越多人選擇租車作為短期出行的解決方案。對於平時無需長期擁有汽車的人來說，購買一輛汽車不僅需要支付數十萬元，還需負擔定期稅金、保險費、保養維修費等長期開銷。因此，當有用車需求時，租車服務成為更為經濟的選擇。

租車管理系統主要為顧客提供線上租車服務。顧客可以透過系統瀏覽可租借車輛的清單，並根據自身需求選擇適合的車輛，提前進行線上預約。當租賃日到來時，顧客只需攜帶有效身分證件與駕照正本，辦理保險與租賃契約，即可順利取車，避免因現場車輛短缺而無法提供租車的情況發生。

此外，租車公司員工可透過系統管理車輛，以及租賃訂單的管理，進一步提升顧客體驗與服務品質。

貳、應用情境與使用案例

難得的連假，許多人都會想和家人或朋友一起出門透透氣，來一趟說走就走的小旅行。但並不是每個人都有自己的車，再加上不同旅伴、目的地與行程安排，常常會需要有更有彈性、能在異地取車還車的交通方式。這時候，透過租車平台預約一台合適的車輛，就成為了最方便又靈活的選擇。

以下為使用案例說明：

顧客 A	打開本系統，選擇在 4/3 早上十點在台中分店取車，4/6 下午四點在高雄分店還車。
系統	根據所選取的時間查詢可用車輛，回傳車型、租金與可選擇保險。
顧客 A	透過本系統預約了一台 Toyota Altis，選擇加購全險，獲得訂單編號。
系統	透過所選取的車型、時間、保險方案，生成租賃訂單。
顧客 A	選擇用 LINE Pay 進行付款。
系統	新增一筆對應的付款紀錄，將付款方式設定為 linepay。
員工	在後台查看顧客訂單，確認保險文件與車輛狀態，於 4/3 完成交車流程。
顧客 A	在現場出示駕照與身分證後取車。
系統	更新訂單狀態為 active。
顧客 A	4/6 晚上八點在高雄分店還車。
系統	系統判定逾期，計算額外罰金。
員工	檢查車輛確認功能無異常，確認車輛歸還。
系統	更新訂單狀態為 completed。

參、系統需求說明

針對租車管理系統，須具備以下功能性需求：

1. 會員註冊與登入

會員可以使用 Google 帳號進行註冊與登入(由後端程式串接 Google OAuth 2.0)，系統會檢查資料庫中是否已有該 Gmail。如果沒有，顧客將被導向註冊頁面，並需完成電話驗證確保未來聯絡方式，未來也可藉由電話號碼來擴充減少惡意訂單的功能。

2. 車輛瀏覽與選擇

顧客可以在系統中瀏覽所有可租借的車輛，並根據車種、燃料類型、期望租金範圍等條件進行篩選。每輛車會顯示詳細資訊，包括每日租金、逾期租金、車輛狀態、可乘坐人數等，讓顧客可以根據需求選擇適合的車輛。

3. 租車預約與個人管理功能

顧客可以選擇租借車輛並進行線上預約，選擇取車和還車的時間與地點，顧客可以查看自己的租賃訂單，包括租賃的車輛、租期、取車地點與還車地點。系統應提供取消訂單的功能，但需遵循時間限制(如:最慢於 5 天前能到系統修改訂單)。

4. 付款管理

顧客可以在租賃過程中選擇不同的付款方式，如現金、信用卡等。且需提供付款歷史記錄查詢功能，讓顧客可以查看過去的付款紀錄和交易明細。

5. 保險選擇

顧客可以提前了解租車公司提供的各種保險方案，每項保險方案會有詳細的說明，顧客可在租車時選擇附加保險。

6. 車輛與訂單狀態管理

租車公司員工可以查看並更新每輛車的狀態，也可以對租賃訂單進行處理。

7. 安全性功能

每位顧客只能看自己的租賃訂單，不能查看其他顧客的訂單資訊，保護顧客的隱私。

肆、概念層模型(完整性限制)

1. 會員資料表(member Table)

欄位名稱	資料型態	是否可為空	Domain	說明
<u>google_id</u>	String	否	Google OAuth 取得顧客識別碼， 為 21~22 碼數字字串。 正規表達式: <code>^[0-9]{21,22}\$</code> 例:106455916943881880515 型態長度最多為 22	*PK (Google ID)
gmail	String	否	符合電子郵件格式: 帳號@網域。使用者名稱(@前)長度需為 6~30 個字元，僅能包含: 英文字母、數字、句點(.)、底線(_)、百分比(%)、加號(+)、減號(-)。網域名稱(@後)需為有效網域格式，例: gmail.com 、 yahoo.com.tw 等。 正規表達式: <code>^[a-zA-Z0-9._%+-]{6,30}@[a-zA-Z0-9.-]+\.[a-zA-Z]{2,}\$</code> 例: user_name@example.com 型態長度最多為 50	UK 會員信箱
phone	String	否	符合行動電話號碼，共 10 位數字字串。 正規表達式: <code>^09\d{8}\\$</code> 。 例: 0918202667 型態長度最多為 10	UK 會員電話

2. 地點資料表(location Table)

欄位名稱	資料型態	是否可為空	Domain	說明
<u>loc_id</u>	String	否	4 個大寫英文字組成。 正規表達式: <code>^[A-Z]{4}\$</code> 例: YUNH 型態長度最多為 4	*PK 分店代號
loc_name	String	否	2~5 個中英文字+「店」字所組成 正規表達式: <code>^-[一-龜 A-Za-z]{2,5}店\$</code> 例: 雲虎旗鑑店 型態長度最多為 6	分店名稱
city	String	否	必須為國內的縣市中文名。 正規表達式: <code>^(臺北市 新北市 桃園市 臺中市 臺南市 高雄市 基隆市 新竹市 嘉義市 新竹縣 苗栗縣 彰化縣 南投縣 雲林縣 嘉義縣 屏東縣 宜蘭縣 花蓮縣 臺東縣 澎湖縣 金門縣 連江縣)\$</code> 例:雲林縣 型態長度最多為 3	縣市
district	String	否	1~3 字鄉鎮名+[鄉/鎮/市/區] 正規表達式: <code>^-[一-龜]{1,3}(鄉 鎮 市 區)\$</code> 例:阿里山鄉、東區 型態長度最多為 4	鄉鎮市區
address	String	否	符合國內街道規定。 <code>^([一-龜]{1,3}(村 里))?</code> <code>([0-9]{1,3}鄰)?</code> <code>[一-龜]+(路 街 大道)</code> <code>(一二三四五六七八九十){1,3}段)?</code> <code>([0-9]+巷)?([0-9]+弄)?</code> <code>([0-9]{1,4}之)?[0-9]{1,4}號</code> <code>([0-9]{1,3}樓(之[0-9]+)?)?</code> <code>(^-[一-龜 A-Za-z0-9]+室)?\$</code>	街道地址

			例:忠孝東路四段 200 號 11 樓 型態長度最多為 30	
--	--	--	-----------------------------------	--

3. 保險方案資料表(insurance Table)

欄位名稱	資料型態	是否可為空	Domain	說明
<u>insurance_id</u>	String	否	7 個大寫英文、數字組成 正規表達式: ^A-Z0-9]{7}\$ 例:Y25S001 型態長度最多為 7	*PK 保險代碼
ins_name	String	否	3~15 個中英字或括號 正規表達式: ^-[A-Za-z()]{3,15}\$ 例:第三人責任升級 型態長度最多為 15	UK 保險名稱
coverage	String	否	1~250 個中文字或特定符號 正規表達式: ^-[A-Za-z0-9(),。、():；「」]{1,250}\$ 型態長度最多為 250	保險項目
ins_fee	Integer	否	正整數(>=0)	每日保險費用， 0 元為免費方案

4. 車型資料表(Model Table)

欄位名稱	資料型態	是否可為空	Domain	說明
<u>model_id</u>	String	否	7位大寫英文、數字組成 正規表達式: ^ [A-Z0-9]{7} \$ 例: MITGD01 型態長度最多為 7	*PK 車型編碼
brand	String	否	1~20 個大小寫英文組成 正規表達式: ^ [A-Za-z]{1,20} \$ 例: Volkswagen 型態長度最多為 20	汽車品牌
model_name	String	否	1~20 個大小寫英文、數字、空白組成 正規表達式: ^ [A-Za-z0-9 -]{1,20} \$ 例: Grand Lancer 型態長度最多為 20	車型名稱
car_type	String	否	限定字串: Compact、Sedan、 SUV、MPV 型態長度最多為 7	車輛類型
fuel_type	String	否	限定字串: Gasoline、Electric、 Hybrid 型態長度最多為 8	燃油類型
engine_cc	Integer	否	非負整數(>=0)	引擎排氣量(cc)
transmission	Integer	否	必須為 0 或 1	變速箱類型 0 表示手排 1 表示自排
image_url	String	否	1~50 個英文字、數字、底線組成， 且 img/開頭、.jpg 或.png 結尾 正規表達式: ^ img/[A-Za-z0-9 _]+\.jpg \$ 例: img/CMC_JSPACE.jpg 型態長度最多為 50	車型圖片位置

5. 汽車資料表(Car Table)

欄位名稱	資料型態	是否可為空	Domain	說明
vin	String	否	符合 VIN 編碼標準 ISO 4030(可兼容 ISO3779): WMI 全球製造商代碼(第 1~3 碼)+VDS 車輛特徵碼(4~8 碼)+核對號碼(第 9 碼)+生產年份 (第 10 碼)+生產代號(第 11 碼)+VIS 車輛識別碼(12~17 碼)。共 17 碼字串。 正規表示式: $^{A-HJ-NPR-Za-hj-npr-z0-9}\{8\}[0-9X]^{A-HJ-NPR-Za-hj-npr-z0-9}\{2\}[0-9]\{6\}$ \$ 型態長度最多為 17	*PK 車輛識別碼
plate_number	String	否	符合國內租賃車牌規定 正規表示式: $^{R[A-Z]\{2\}-[0-35-9]\{4\}}$ \$ 型態長度最多為 8	UK 車牌號碼
daily_fee	Integer	否	大於 0 正整數(>0)	每日租金
late_fee	Integer	否	大於 0 正整數(>0)	每小時逾期罰金
year_made	Integer	否	大於等於 1980 正整數 (>=1980)	製造年份
seat_num	Integer	否	大於 0 且小於 16 正整數(>0 且 <16)	可乘坐人數
color	String	否	1~4 中文字+1「色」字 正規表示式: $^{[-顛]\{1,4\}}色$ \$ 型態長度最多為 5	車輛顏色
mileage	INT(6)	否	大於 0 正整數(>0)	里程數
car_status	String	否	限定字串: available、maintenance、disable 型態長度最多為 12	車輛狀態 預設為 available
notes	String	是	任意字串	車輛備註
model_id	String	否	參照 Model Table 中的 model_id	FK，車型
loc_id	String	否	參照 Location Table 中的 loc_id	FK，地點

6. 租賃訂單資料表(Rental Table)

欄位名稱	資料型態	是否可為空	Domain	說明
<u>google_id</u>	Integer	否	參照 Member Table 中的 google_id	*PK (與 created_at) FK , google id
<u>created_at</u>	DATETIME	否	YYYY/MM/DD HH:MM:SS 西元年/月份/日期 小時(24 小時制):分:秒	*PK (與 google_id) 訂單建立時間
start_date	DATETIME	否	YYYY/MM/DD HH:MM:SS 西元年/月份/日期 小時(24 小時制):分:秒	租賃開始時間
end_date	DATETIME	否	YYYY/MM/DD HH:MM:SS 西元年/月份/日期 小時(24 小時制):分:秒	預計結束時間
actual_pickup	DATETIME	是	YYYY/MM/DD HH:MM:SS 西元年/月份/日期 小時(24 小時制):分:秒 NULL 表示尚未取車	實際取車時間
actual_return	DATETIME	是	YYYY/MM/DD HH:MM:SS 西元年/月份/日期 小時(24 小時制):分:秒 NULL 表示尚未歸還	實際還車時間
rental_status	String	否	限定字串: pending 、 active 、 completed 、 cancelled 、 reject 型態長度最多為 9	租賃訂單狀態
amount	Integer	否	正整數(>0)	付款金額
penalty_fee	Integer	否	正整數(>=0) 預設為 0	總罰金 (逾期還車與錯誤地點還車的合計)
payment_date	DATETIME	是	YYYY/MM/DD HH:MM:SS 西元年/月份/日期	付款時間

			小時(24 小時制):分:秒	
method	String	否	限定字串：cash、credit、linepay 型態長度最多為 8	付款方式
car_vin	String	否	參照 Car Table 中的 car_vin	FK，汽車 id
pickup_loc	String	否	參照 Location Table 中的 loc_id	FK，取車地點
drop_loc	String	否	參照 Location Table 中的 loc_id	FK，預計還車地點
actual_drop_loc	String	是	參照 Location Table 中的 loc_id NULL 表示尚未歸還	FK，實際還車地點
insurance_id	String	否	參照 Insurance Table 中的 insurance_id	FK，保險代碼

伍、ER Diagram 及說明

5.1 ER Diagram

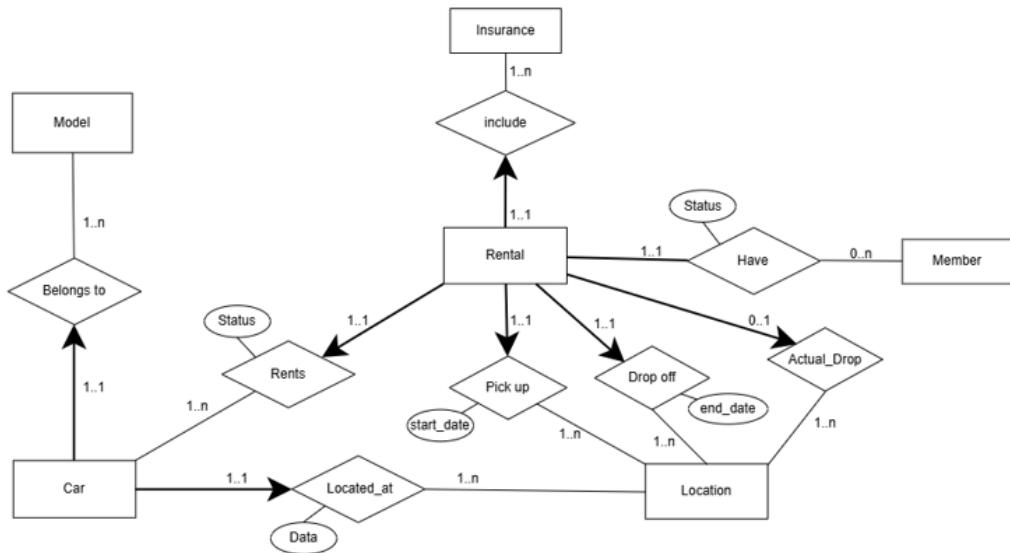


圖 1、詳細 ERD

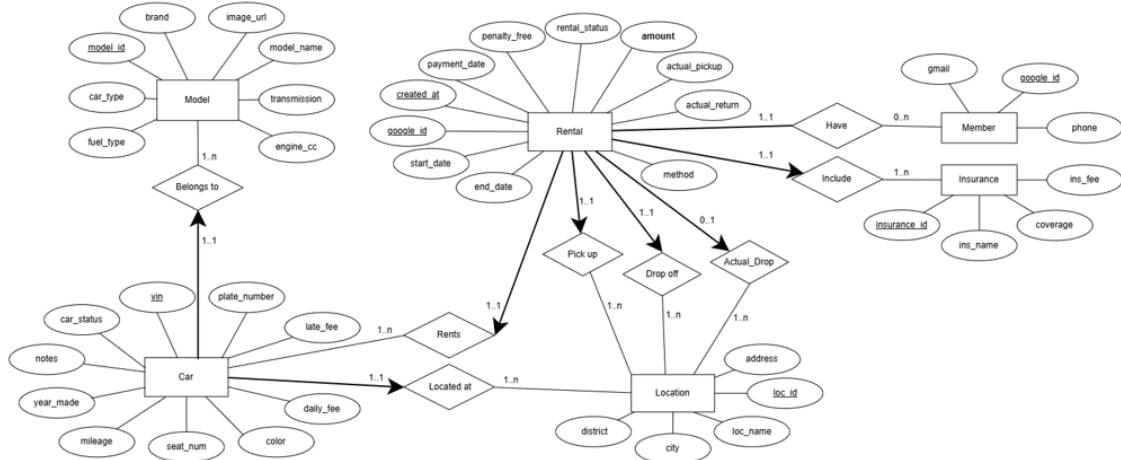
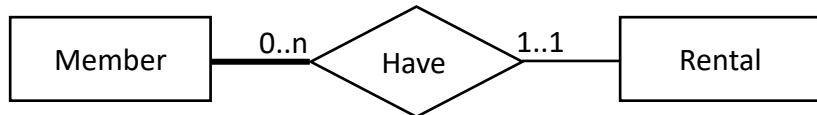


圖 2、完整 ERD

5.2 ER Diagram – Relationship

以下為各實體之間的關聯

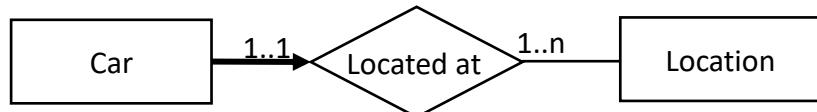
- Member (會員) 實體和 Rental (租賃訂單) 實體之間存在一對多的「擁有」關係：
 - 一位會員可以有多筆租賃訂單
 - 每筆租賃訂單只會對應到一位會員



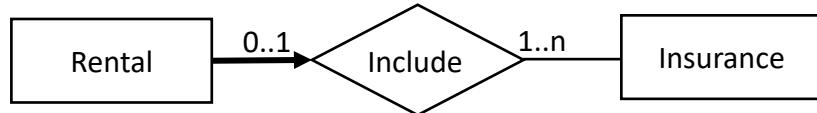
- Car (汽車) 實體和 Model(車型) 實體之間存在多對一的「屬於」關係：
 - 一個 Model 可以有多輛 Car
 - 每輛 Car 只屬於一個 Model



- Car (汽車) 實體和 Location (地點) 實體之間存在多對一的「位於」關係：
 - 一輛車只會停一個地點
 - 多輛車停放的地點可以是同一個地點



- Rental (租賃訂單) 實體和 Insurance (保險方案) 實體之間存在多對一的「包含」關係：
 - 每一筆租賃只能包含一個保險方案
 - 一個保險方案可以對應到多筆租賃訂單

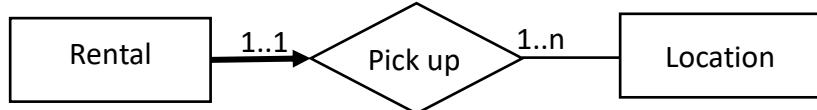


- Rental (租賃訂單) 實體和 Car(汽車) 實體之間存在多對一的「租用」關係：
 - 每筆租賃訂單只能租用一輛汽車
 - 一輛汽車可以被多筆租賃訂單租用



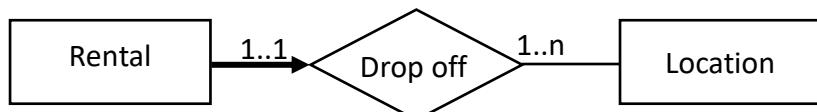
6. Rental (租賃訂單) 實體和 Location(地點) 實體之間存在多對一的「取車位置」關係：

- 每筆租賃訂單只能租用指定一個取車的地點
- 一個地點可以是多筆租賃訂單的取車地點



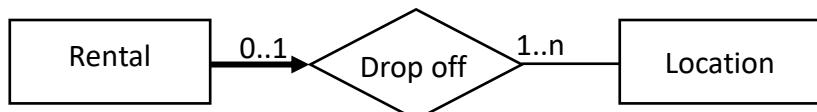
7. Rental (租賃訂單) 實體和 Location(地點) 實體之間存在多對一的「還車位置」關係：

- 每筆租賃訂單只能租用指定一個還車的地點
- 一個地點可以是多筆租賃訂單的還車地點



8. Rental (租賃訂單) 實體和 Location(地點) 實體之間存在多對一的「實際還車位置」關係：

- 每筆租賃訂單只能有一個/沒有實際還車的地點
- 一個地點可以是多筆租賃訂單的實際還車地點



5.3 ER Diagram – Entity in SQL

在本章節中會提及 record(資料)，對應之 DML 請參考第陸章節。

1. Member 實體

Member			
欄位名稱	資料型態	是否可為空	Domain
<u>google_id</u>	String	否	Google OAuth 取得顧客識別碼，為 21~22 碼數字字串。 正規表達式: <code>^[0-9]{21,22}\\$</code> 例:106455916943881880515 型態長度最多為 22
gmail	String	否	符合電子郵件格式: 帳號@網域。使用者名稱(@前)長度需為 6~30 個字元，僅能包含: 英文字母、數字、句點(.)、底線(_)、百分比(%)、加號(+)、減號(-)。網域名稱(@後)需為有效網域格式，例:gmail.com、yahoo.com.tw 等。 正規表達式: <code>^[a-zA-Z0-9._%+-]{6,30}@([a-zA-Z0-9.-]+\.[a-zA-Z]{2,})\\$</code> 例:user_name@example.com 型態長度最多為 50
phone	String	否	符合行動電話號碼，共 10 位數字字串。 正規表達式: <code>^09\d{8}\\$</code> 。 例: 0918202667 型態長度最多為 10

DDL:

```
CREATE TABLE member(
    google_id VARCHAR(22) NOT NULL PRIMARY KEY,
    gmail VARCHAR(50) NOT NULL UNIQUE KEY,
    phone VARCHAR(10) NOT NULL UNIQUE KEY,
    CHECK (google_id REGEXP '^[0-9]{21,22}$'),
    CHECK (gmail REGEXP '^[a-zA-Z0-9._%+-]{6,30}@[a-zA-Z0-9.-]+\.[a-zA-Z]{2,}$'),
    CHECK (phone REGEXP '^09[0-9]{8}$')
);
```

Record (共 15 筆):

google_id	gmail	phone
879012345678901234567	quincy_liu@gmail.com	0978999000
657890123456789012345	kulpia@gmail.com	0978985123
111996782304424104647	gene_st@gmail.com	0914238500
192703829478239801723	Wen_Che@gmail.com	0932535148
215784230947120938765	asd_tw@gmail.com	0931164655
342057390258473869423	kevin_jj@gmail.com	0923969027
102345678901234567890	jane_liu@gmail.com	0999000111
213456789012345678901	kevin_liu@yahoo.com	0912333444
324567890123456789012	lisa_wang@nfu.edu.tw	0923444555
435678901234567890123	mike_smith@wistron.com	0934555666
546789012345678901234	nancy_johnson@foxconn.com	0945666777
567890123456789012345	ethan.lu@yahoo.com	0944555666
678901234567890123456	fiona.lee@nfu.edu.tw	0955666777
789012345678901234567	george.lin@gmail.com	0966777888
123456789012345678901	alice_wu@gmail.com	0987123456

2. Location 實體

Location			
欄位名稱	資料型態	是否可為空	Domain
loc_id	String	否	4 個大寫英文字組成。 正規表達式: <code>^[A-Z]{4}\$</code> 例: YUNH 型態長度最多為 4
loc_name	String	否	2~5 個中英文字+「店」字所組成 正規表達式: <code>^-[A-Za-z]{2,5}店\$</code> 例: 雲虎旗鑑店 型態長度最多為 6
city	String	否	必須為國內的縣市中文名。 正規表達式: <code>^(臺北市 新北市 桃園市 臺中市 臺南市 高雄市 基隆市 新竹市 嘉義市 新竹縣 苗栗縣 彰化縣 南投縣 雲林縣 嘉義縣 屏東縣 宜蘭縣 花蓮縣 臺東縣 澎湖縣 金門縣 連江縣)\$</code> 例: 雲林縣 型態長度最多為 3
district	String	否	1~3 字鄉鎮名+[鄉/鎮/市/區] 正規表達式: <code>^-[一-龜]{1,3}(鄉 鎮 市 區)\$</code> 例: 阿里山鄉、東區 型態長度最多為 4
address	String	否	符合國內街道規定。 <code>^([一-龜]{1,3}(村 里))?</code> <code>([0-9]{1,3}鄰)?</code> <code>[一-龜]+(路 街 大道)</code> <code>([一二三四五六七八九十]{1,3}段)?</code> <code>([0-9]+巷)?([0-9]+弄)?</code> <code>([0-9]{1,4}之)?([0-9]{1,4}號)</code> <code>([0-9]{1,3}樓(之[0-9]+)?)?</code> <code>([一-龜 A-Za-z0-9]+室)?\$</code> 例: 忠孝東路四段 200 號 11 樓

			型態長度最多為 30
--	--	--	------------

DDL:

```
CREATE TABLE location (
    loc_id VARCHAR(4) NOT NULL PRIMARY KEY CHECK (loc_id REGEXP '^([A-Z]{4})$'),
    loc_name VARCHAR(6) NOT NULL CHECK (loc_name REGEXP '^-[一-龜 A-Za-z]{2,5}店$'),
    city VARCHAR(3) NOT NULL CHECK (city REGEXP '^([臺北市|新北市|桃園市|臺中市|臺南市|高雄市|基隆市|新竹市|嘉義市|新竹縣|苗栗縣|彰化縣|南投縣|雲林縣|嘉義縣|屏東縣|宜蘭縣|花蓮縣|臺東縣|澎湖縣|金門縣|連江縣])$'),
    district VARCHAR(4) NOT NULL CHECK(district REGEXP '^-[一-龜]{1,3}(區|市|鎮|鄉)$'),
    address VARCHAR(50) NOT NULL,
    CHECK (address REGEXP '^-([一-龜]{1,3}(村|里))?([0-9]{1,3}鄰)?[一-龜]+(路|街|大道)([一二三四五六七八九十]{1,3}段)?([0-9]+巷)?([0-9]+弄)?([0-9]{1,4}之)?[0-9]{1,4}號([0-9]{1,3}樓(之[0-9]+)?)?([一-龜 A-Za-z0-9]+室)?$')
);
```

Record (共 15 筆):

loc_id	loc_name	city	district	address
YUNH	雲林縣虎尾店	雲林縣	虎尾鎮	文化路 64 號
YUNL	雲林縣斗六店	雲林縣	阿里山鄉	大學路三段 123 號
CHIE	嘉義市東區店	嘉義市	東區	學府路 300 號
CHIC	嘉義縣民雄店	嘉義縣	民雄鄉	神農路 145 號
YUNN	雲林縣斗南店	雲林縣	斗南鎮	大業路 106 號
TCWF	臺中市霧峰店	臺中市	霧峰區	吉峰東路 168 號
TCNT	臺中市南屯店	臺中市	南屯區	大墩路 200 號
TPXY	臺北市信義店	臺北市	信義區	松山路 100 號
NTPC	新北市板橋店	新北市	板橋區	文化路二段 50 號
KHLG	高雄市苓雅店	高雄市	苓雅區	和平一路 300 號
KHCZ	高雄市前鎮店	高雄市	前鎮區	中華五路 88 號
TNED	臺南市東區店	臺南市	東區	大學路 100 號
TNNB	臺南市北區店	臺南市	北區	成功路 200 號
HSIN	新竹市東區店	新竹市	東區	光復路一段 150 號
TYCL	桃園市中壢店	桃園市	中壢區	中正路 300 號

3. Insurance 實體

Insurance			
欄位名稱	資料型態	是否可為空	Domain
<u>insurance_id</u>	String	否	7 個大寫英文、數字組成 正規表達式: <code>^[A-Z0-9]{7}\$</code> 例:Y25S001 型態長度最多為 7
ins_name	String	否	3~15 個中英字或括號 正規表達式: <code>^-[-龜 A-Za-z() ()]{3,15}\$</code> 例:第三人責任升級 型態長度最多為 15
coverage	String	否	1~250 個中文字或特定符號 正規表達式: <code>^-[-龜 A-Za-z0-9\(\)\.\,\(\):\,\[\,\]\,_]{1,250}\$</code> 型態長度最多為 250
ins_fee	Integer	否	正整數(≥ 0)

DDL:

```
CREATE TABLE insurance(
    insurance_id VARCHAR(7) NOT NULL PRIMARY KEY CHECK (insurance_id REGEXP
    '^[A-Z0-9]{7}$'),
    ins_name VARCHAR(20) NOT NULL UNIQUE KEY CHECK (ins_name REGEXP '^-[ -龜
    A-Za-z\(\)\.\,\(\):\,\[\,\]\,\_]{3,15}$'),
    coverage VARCHAR(250) NOT NULL CHECK (coverage REGEXP '^-[ -龜
    A-Za-z0-9\(\)\.\,\(\):\,\[\,\]\,\_]{1,250}$'),
    ins_fee INT NOT NULL CHECK (ins_fee >= 0)
);
```

Record (共 10 筆):

insurance_id	ins_name	car_id	ins_fee
Y25S001	基本保險方案	第三人責任保險：每人傷害上限 200 萬、每事故傷害上限 400 萬、財損上限 50 萬。駕駛人保險 100 萬、乘客每人 100 萬（超載除外）。	0
Y25S002	第三人責任升級	每人傷害上限提升至 500 萬、每事故傷害 1000 萬、財損上限 200 萬。其餘條件比照基本方案。	200
Y25S003	第三人責任與車體損害升級版	每人傷害上限提升至 500 萬、每事故傷害 1000 萬、財損上限 200 萬。其餘規定比照基本保險。	400
Y25S004	豪華第三人責任險	每人傷害上限 800 萬、每事故傷害 1500 萬、財損上限 300 萬，乘客保險每人 200 萬。不含車體損害。	600
Y25X001	全方位保險方案	涵蓋第三人責任升級版保障，並新增車體損失險（含碰撞、自撞、翻車、他人肇逃）、竊盜險。自負額每次事故 5000 元。	800
Y25X002	高階全險(免自負額)	等同全方位保險方案，另提供不限事故次數之免自負額保障。亦納入每日車輛停駛補償保險。	1400
Y25E001	節能保險方案	提供基本保險保障，專為電動車設計，另含電池損害與火災保險（限電動車適用）。	100
Y25X003	超級全險(海外人士專用)	提供全方位保險保障，另納入外籍駕駛法律援助保險與語言協助。	1600
Y25Z001	商務菁英保險方案	含高階全險保障，另增加行程延誤補償與駕駛更換服務，每日最高補償 3000 元。	1800
Y25Z002	至尊全險方案	含所有前述保險保障，另提供不限次數道路救援、全天候代步車服務、全額車損理賠（免自負額）。	2500

4. Model 實體

Model			
欄位名稱	資料型態	是否可為空	Domain
<u>model_id</u>	String	否	7位大寫英文、數字組成 正規表達式: <code>^[A-Z0-9]{7}\$</code> 例: MITGD01 型態長度最多為 7
brand	String	否	1~20 個大小寫英文組成 正規表達式: <code>^[A-Za-z]{1,20}\$</code> 例: Volkswagen 型態長度最多為 20
model_name	String	否	1~20 個大小寫英文、數字、空白組成 正規表達式: <code>^[A-Za-z0-9 -]{1,20}\$</code> 例: Grand Lancer 型態長度最多為 20
car_type	String	否	限定字串: Compact、Sedan、SUV、MPV 型態長度最多為 7
fuel_type	String	否	限定字串: Gasoline、Electric、Hybrid 型態長度最多為 8
engine_cc	Integer	否	非負整數(≥ 0)
transmission	Integer	否	必須為 0 或 1
image_url	String	否	1~50 個英文字、數字、底線組成，且 img/ 開頭、.jpg 或.png 結尾 正規表達式: <code>^img\[A-Za-z0-9 _]+\.jpg\$</code> 例: img/CMC_JSPACE.jpg 型態長度最多為 50

DDL:

```

CREATE TABLE model(
    model_id VARCHAR(7) NOT NULL PRIMARY KEY CHECK (model_id REGEXP '^[A-Z0-9]{7}$'),
    brand VARCHAR(20) NOT NULL CHECK (brand REGEXP '^[A-Za-z]{1,20}$'),
    model_name VARCHAR(20) NOT NULL,
    car_type VARCHAR(7) NOT NULL CHECK (car_type IN ('Compact', 'Sedan', 'SUV', 'MPV')),
    fuel_type VARCHAR(8) NOT NULL CHECK (fuel_type IN ('Gasoline', 'Electric', 'Hybrid')),
    engine_cc INT NOT NULL CHECK (engine_cc >= 0),
    transmission INT NOT NULL CHECK (transmission IN (0, 1)),
    image_url VARCHAR(50) NOT NULL CHECK (image_url REGEXP '^img\\/[A-Za-z0-9_]+\\.\\(jpg|png\\)$')
);

```

Record (共 10 筆):

model_id	brand	model_name	car_type	fuel_type	engine_cc	transmission	image_url
TOTA012	TOYOTA	Altis 12	Compact	Hybrid	1800	1	img/Altis12.jpg
HONO019	HONDA	Odyssey 2019	MPV	Gasoline	2500	1	img/Odyssey12.jpg
TES3001	TESLA	Model 3	Sedan	Electric	0	1	img/model3.jpg
TOTR022	TOYOTA	RAV4 2022	SUV	Hybrid	2500	1	img/rav4_2022.jpg
MITG001	MITSUBISHI	Grand Lancer	Compact	Gasoline	1500	1	img/glancer.jpg
FODF018	FORD	Focus 2018	Compact	Gasoline	1600	1	img/focus_2018.jpg
HYDT020	HYUNDAI	Tucson 2020	SUV	Gasoline	2000	1	img/tucson_2020.jpg
NISL021	NISSAN	Leaf 2021	Compact	Electric	0	1	img/leaf_2021.jpg
KIAS022	KIA	Seltos 2022	SUV	Gasoline	1600	1	img/seltos_2022.jpg
CMCJ001	CMC	JSPACE	MPV	Gasoline	1500	0	img/CMC_JSPACE.jpg

5. Car 實體

Car			
欄位名稱	資料型態	是否可為空	Domain
<u>vin</u>	String	否	<p>符合 VIN 編碼標準 ISO 4030(可兼容 ISO3779): WMI 全球製造商代碼(第 1~3 碼)+VDS 車輛特徵碼(4~8 碼)+核對號碼(第 9 碼)+生產年份 (第 10 碼)+生產代號(第 11 碼)+VIS 車輛識別碼(12~17 碼)。共 17 碼字串。</p> <p>正規表示式:</p> <pre>^[A-HJ-NPR-Za-hj-npr-z0-9]{8}[0-9X][A-HJ-NPR-Za-hj-npr-z0-9]{2}[0-9]{6}\$</pre> <p>型態長度最多為 17</p>
plate_number	String	否	<p>符合國內租賃車牌規定</p> <p>正規表示式:</p> <pre>^R[A-Z]{2}-[0-35-9]{4}\$</pre> <p>型態長度最多為 8</p>
daily_fee	Integer	否	大於 0 正整數(>0)
late_fee	Integer	否	大於 0 正整數(>0)
year_made	Integer	否	大於等於 1980 正整數 (≥ 1980)
seat_num	Integer	否	大於 0 且小於 16 正整數(>0 且 < 16)
color	String	否	<p>1~4 中文字+1「色」字</p> <p>正規表示式:</p> <pre>^-[一-龜]{1,4}色\$</pre> <p>型態長度最多為 5</p>
mileage	INT(6)	否	大於 0 正整數(>0)
car_status	String	否	<p>限定字串: available、 maintenance、disable</p> <p>型態長度最多為 12</p>
notes	String	是	任意字串

DDL:

```

CREATE TABLE car (
    vin VARCHAR(17) NOT NULL PRIMARY KEY CHECK (vin REGEXP '^[A-HJ-NPR-Za-hj-npr-z0-9]{8}[0-9X][A-HJ-NPR-Za-hj-npr-z0-9]{2}[0-9]{6}$'),
    plate_number VARCHAR(8) NOT NULL UNIQUE KEY CHECK (plate_number REGEXP '^R[A-Z]{2}-[0-35-9]{4}$'),
    daily_fee INT NOT NULL CHECK (daily_fee > 0),
    late_fee INT NOT NULL CHECK (late_fee > 0),
    year_made INT NOT NULL CHECK (year_made >= 1980),
    seat_num INT NOT NULL CHECK (seat_num > 0 and seat_num < 16),
    color VARCHAR(5) NOT NULL CHECK (color REGEXP '^[一-龥]{1,4}色$'),
    mileage INT NOT NULL CHECK (mileage > 0),
    car_status VARCHAR(12) NOT NULL DEFAULT 'available' CHECK (car_status IN ('available', 'maintenance', 'disable')),
    notes TEXT
);

```

Record (共 12 筆):

第 1~6 筆:

vin		plate_number	daily_fee	late_fee	year_made
4T1BE46KX7U123456		RAA-7777	1800	200	2020
seat_num	color	mileage	notes		car_status
5	白色	15000	可以隨心所欲		available
5	白色	16500	可以隨心所欲		available
7	黑色	12000	座椅舒適，適合家庭出遊		available
5	銀色	8000	行駛安靜		available
5	白色	7500	可以隨心所欲 SUV		available
5	白色	9200	可以隨心所欲 SUV		maintenance

第 7~12 筆:

vin	plate_number	daily_fee	late_fee	year_made
JMBGR31L6JU123456	RAF-5678	1700	200	2019
1FADP3F2XJL123456	RBC-1239	1800	200	2018
KM8K6CA43LU123456	RBD-8567	2000	250	2020
1N4A11APXJC123899	RBB-6789	1800	200	2021
1N4A11APXJC123456	RBD-1112	1800	200	2021
KNDJ23AU7L1216211	RBZ-2355	1800	200	2022
seat_num	color	mileage	notes	car_status
5	黑色	15000	內裝整潔，冷氣超強	available
5	銀色	18000	油耗低	maintenance
5	黑色	5000	空間寬敞	available
5	綠色	3000	行駛安靜	available
5	綠色	3000	行駛安靜	disabled
5	藍色	4000	小巧靈活，適合城市駕駛	disabled

6. Rental 實體

Rental			
欄位名稱	資料型態	是否可為空	Domain
<u>google_id</u>	Integer	否	Google OAuth 取得使用者識別碼，為 21~22 碼數字字串。 正規表達式: ^[0-9]{21,22}\$ 例:106455916943881880515 型態長度最多為 22
<u>created_at</u>	DATETIME	否	YYYY/MM/DD HH:MM:SS 西元年/月份/日期 小時(24 小時制):分:秒
actual_return	DATETIME	是	YYYY/MM/DD HH:MM:SS 西元年/月份/日期 小時(24 小時制):分:秒 NULL 表示尚未歸還
rental_status	String	否	限定字串: pending、active、completed、cancelled 型態長度最多為 9
amount	Integer	否	正整數(>0)
payment_date	DATETIME	是	YYYY/MM/DD HH:MM:SS 西元年/月份/日期 小時(24 小時制):分:秒
method	String	否	限定字串：cash、credit、linepay 型態長度最多為 8

DDL:

```
CREATE TABLE rental (
    google_id VARCHAR(22) NOT NULL CHECK (google_id REGEXP '^[0-9]{21,22}$'),
    created_at DATETIME NOT NULL,
    actual_return DATETIME,
    rental_status VARCHAR(9) NOT NULL CHECK (rental_status IN ('pending', 'active',
    'completed', 'cancelled', 'reject')),
```

```

amount INT NOT NULL CHECK (amount >= 0),
payment_date DATETIME,
method VARCHAR(8) NOT NULL CHECK (method IN ('cash', 'credit', 'linepay')),
PRIMARY KEY (google_id,created_at)
);

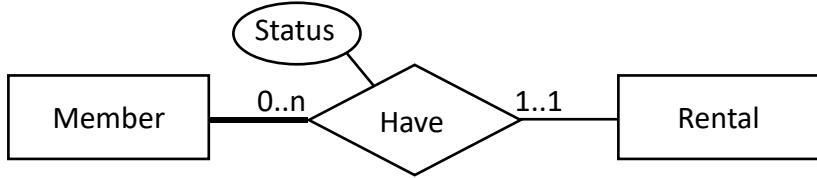
```

Record (共 11 筆):

google_id	created_at	actual_return	amount	payment_date	method
879012345678901234567	2025-06-01 13:09:21	NULL	8000	NULL	cash
879012345678901234567	2025-05-25 13:25:08	NULL	6400	NULL	cash
657890123456789012345	2025-05-01 13:39:19	NULL	12400	NULL	cash
192703829478239801723	2025-06-14 18:59:20	2025-06-20 00:30:00	5200	2025-06-15 19:25:00	linepay
111996782304424104647	2025-07-08 19:22:26	NULL	4400	2025-07-08 21:52:34	credit
102345678901234567890	2025-06-15 11:44:58	2025-06-27 17:55:00	10000	2025-06-23 09:20:00	cash
213456789012345678901	2025-06-01 19:45:39	NULL	5200	NULL	cash
324567890123456789012	2025-06-01 12:22:28	NULL	7800	NULL	cash
435678901234567890123	2025-06-03 09:25:35	2025-06-10 19:08:00	10800	2025-06-07 19:45:30	cash
213456789012345678901	2025-06-12 08:11:43	NULL	3800	NULL	cash
213456789012345678901	2025-06-02 13:13:33	NULL	18800	NULL	cash

5.4 ER Diagram – Relationship in SQL

- Member ↔ Rental (會員預約租車訂單)



DDL:

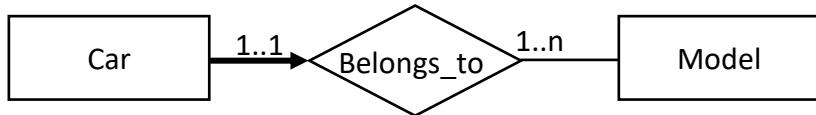
```

CREATE TABLE Have (
    google_id VARCHAR(22) NOT NULL,
    created_at DATETIME NOT NULL,
    status VARCHAR(9) NOT NULL CHECK (status IN
        ('pending', 'active', 'completed', 'cancelled', 'reject')),
    FOREIGN KEY (google_id, created_at) REFERENCES Rental (google_id, created_at)
        ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (google_id) REFERENCES Member (google_id)
        ON DELETE NO ACTION,
    PRIMARY KEY(google_id,created_at)
);
    
```

Record (共 11 筆):

google_id	created_at	Status
879012345678901234567	2025-06-01 13:09:21	reject
879012345678901234567	2025-05-25 13:25:08	cancelled
657890123456789012345	2025-05-01 13:39:19	active
192703829478239801723	2025-06-14 18:59:20	completed
111996782304424104647	2025-07-08 19:22:26	active
102345678901234567890	2025-06-15 11:44:58	completed
213456789012345678901	2025-06-01 19:45:39	cancelled
324567890123456789012	2025-06-01 12:22:28	cancelled
435678901234567890123	2025-06-03 09:25:35	completed
213456789012345678901	2025-06-12 08:11:43	active
213456789012345678901	2025-06-02 13:13:33	active

2. Car ↔ Model (車輛所屬的車型)



DDL:

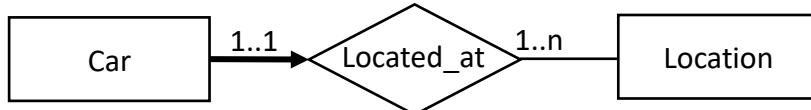
```

CREATE TABLE Belongs_to (
    CarVin VARCHAR(17) NOT NULL, -- role
    ModelId VARCHAR(7) NOT NULL, -- role
    PRIMARY KEY (CarVin),
    FOREIGN KEY (CarVin) REFERENCES Car(vin)
        ON DELETE NO ACTION,
    FOREIGN KEY (ModelId) REFERENCES Model(model_id)
        ON DELETE NO ACTION
);
  
```

Record (共 15 筆):

CarVin	ModelId
4T1BE46KX7U123456	TOTA012
4T1BE46KXPX123789	TOTA012
5FNRL38647B654321	HONO019
5YJ3E1EA7KF123456	TES3001
4T3HV36KXPX456781	TOTR022
4T3HV36KXPX456782	TOTR022
JMBGR31L6JU123456	MITG001
1FADP3F2XJL123456	FODF018
KM8K6CA43LU123456	HYDT020
1N4A11APXJC123899	NISL021
1N4A11APXJC123456	NISL021
KNDJ23AU7L1216211	KIAS022
KNDJ23AU7L1234567	KIAS022
CMBJ1234567890123	CMCJ001
CMBJ1234567890124	CMCJ001

3. Car ↔ Location (汽車目前停放地點)



DDL:

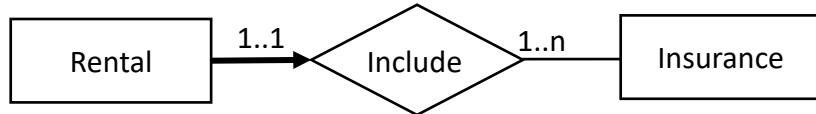
```

CREATE TABLE Located_at (
    CarVin VARCHAR(17) NOT NULL,
    LocationId VARCHAR(4),
    PRIMARY KEY (CarVin),
    FOREIGN KEY (CarVin) REFERENCES Car(vin)
        ON DELETE NO ACTION,
    FOREIGN KEY (LocationId) REFERENCES Location(loc_id)
        ON DELETE SET NULL
);
  
```

Record (共 15 筆):

CarVin	LocationId
4T1BE46KX7U123456	YUNH
4T1BE46KXPX123789	YUNL
5FNRL38647B654321	YUNH
5YJ3E1EA7KF123456	KHLG
4T3HV36KXPX456781	YUNH
4T3HV36KXPX456782	CHIE
JMBGR31L6JU123456	YUNH
1FADP3F2XJL123456	TPXY
KM8K6CA43LU123456	TCWF
1N4A11APXJC123899	TCNT
1N4A11APXJC123456	TCNT
KNDJ23AU7L1216211	CHIC
KNDJ23AU7L1234567	TPXY
CMBJ1234567890123	TCWF
CMBJ1234567890124	YUNN

4. Rental ↔ Insurance (訂單選用保險)



DDL:

```

CREATE TABLE Include (
    google_id VARCHAR(22) NOT NULL,
    created_at DATETIME NOT NULL,
    InsuranceId VARCHAR(7) NOT NULL,
    FOREIGN KEY (google_id, created_at) REFERENCES Rental (google_id, created_at)
        ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (InsuranceId) REFERENCES Insurance (insurance_id)
        ON DELETE NO ACTION,
    PRIMARY KEY(google_id, created_at)
);
  
```

Record (共 11 筆):

google_id	created_at	InsuranceId
879012345678901234567	2025-06-01 13:09:21	Y25S002
879012345678901234567	2025-05-25 13:25:08	Y25X002
657890123456789012345	2025-05-01 13:39:19	Y25X002
192703829478239801723	2025-06-14 18:59:20	Y25E001
111996782304424104647	2025-07-08 19:22:26	Y25S003
102345678901234567890	2025-06-15 11:44:58	Y25S001
213456789012345678901	2025-06-01 19:45:39	Y25S004
324567890123456789012	2025-06-01 12:22:28	Y25S003
435678901234567890123	2025-06-03 09:25:35	Y25Z001
213456789012345678901	2025-06-12 08:11:43	Y25X003
213456789012345678901	2025-06-02 13:13:33	Y25Z002

5. Rental ↔ Car (訂單選用車輛)



DDL:

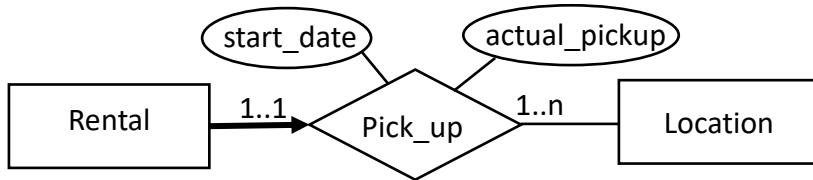
```

CREATE TABLE Rents (
    google_id VARCHAR(22) NOT NULL,
    created_at DATETIME NOT NULL,
    CarVin VARCHAR(17) NOT NULL,
    FOREIGN KEY (google_id, created_at) REFERENCES Rental (google_id, created_at)
        ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (CarVin) REFERENCES Car (vin)
        ON DELETE NO ACTION,
    PRIMARY KEY(google_id, created_at)
);
  
```

Record (共 11 筆):

google_id	created_at	CarVin
879012345678901234567	2025-06-01 13:09:21	879012345678901234567
879012345678901234567	2025-05-25 13:25:08	879012345678901234567
657890123456789012345	2025-05-01 13:39:19	657890123456789012345
192703829478239801723	2025-06-14 18:59:20	192703829478239801723
111996782304424104647	2025-07-08 19:22:26	111996782304424104647
102345678901234567890	2025-06-15 11:44:58	102345678901234567890
213456789012345678901	2025-06-01 19:45:39	213456789012345678901
324567890123456789012	2025-06-01 12:22:28	324567890123456789012
435678901234567890123	2025-06-03 09:25:35	435678901234567890123
213456789012345678901	2025-06-12 08:11:43	213456789012345678901
213456789012345678901	2025-06-02 13:13:33	213456789012345678901

6. Rental ↔ Location(租用時間和地點、實際取車時間)



DDL:

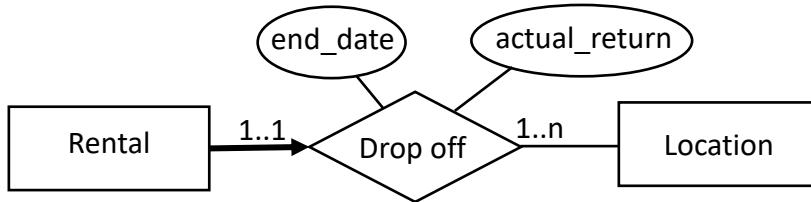
```

CREATE TABLE Pick_up(
    start_date DATETIME,          -- attribute
    actual_pickup DATETIME,       -- attribute
    google_id VARCHAR(22) NOT NULL,
    created_at DATETIME NOT NULL,
    LocationId VARCHAR(4) NOT NULL,
    FOREIGN KEY (google_id, created_at) REFERENCES Rental (google_id, created_at)
        ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (LocationId) REFERENCES Location (loc_id)
        ON DELETE NO ACTION,
    PRIMARY KEY(google_id,created_at)
);
    
```

Record (共 11 筆):

google_id	created_at	LocationId	start_date	actual_pickup
879012345678901234567	2025-06-01 13:09:21	YUNH	2025-06-02 08:00:00	NULL
879012345678901234567	2025-05-25 13:25:08	YUNH	2025-06-13 08:00:00	NULL
657890123456789012345	2025-05-01 13:39:19	YUNN	2025-07-14 11:05:00	NULL
192703829478239801723	2025-06-14 18:59:20	KHLG	2025-06-18 13:10:00	2025-06-18 13:05:20
111996782304424104647	2025-07-08 19:22:26	TCNT	2025-07-11 21:30:00	NULL
102345678901234567890	2025-06-15 11:44:58	TCWF	2025-06-23 09:30:00	2025-06-23 09:32:00
213456789012345678901	2025-06-01 19:45:39	TCWF	2025-07-12 07:30:00	NULL
324567890123456789012	2025-06-01 12:22:28	KHLG	2025-06-02 06:03:00	NULL
435678901234567890123	2025-06-03 09:25:35	YUNH	2025-06-07 20:00:00	2025-06-07 20:00:00
213456789012345678901	2025-06-12 08:11:43	YUNH	2025-06-19 05:00:00	NULL
213456789012345678901	2025-06-02 13:13:33	YUNH	2025-07-15 07:03:00	NULL

7. Rental ↔ Location(歸還時間和地點、實際歸還時間)



DDL:

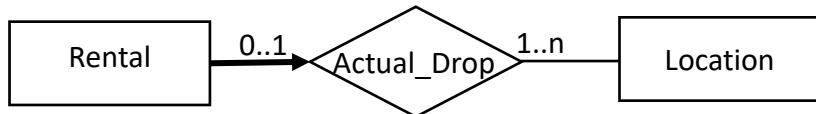
```

CREATE TABLE Drop_off (
    end_date DATETIME,          -- attribute
    actual_return DATETIME,      -- attribute
    google_id VARCHAR(22) NOT NULL,
    created_at DATETIME NOT NULL,
    LocationId VARCHAR(4) NOT NULL,
    FOREIGN KEY (google_id, created_at) REFERENCES Rental (google_id,
    created_at)
    ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (LocationId) REFERENCES Location (loc_id)
    ON DELETE NO ACTION,
    PRIMARY KEY(google_id,created_at)
);
  
```

Record (共 11 筆):

google_id	created_at	LocationId	EndTime	actual_return
879012345678901234567	2025-06-01 13:09:21	YUNH	2025-06-05 17:00:00	NULL
879012345678901234567	2025-05-25 13:25:08	YUNH	2025-06-14 17:00:00	NULL
657890123456789012345	2025-05-01 13:39:19	YUNN	2025-07-17 23:45:00	NULL
192703829478239801723	2025-06-14 18:59:20	KHLG	2025-06-20 00:40:00	2025-06-20 00:30:00
111996782304424104647	2025-07-08 19:22:26	TCNT	2025-07-13 21:00:00	NULL
102345678901234567890	2025-06-15 11:44:58	CHIC	2025-06-27 18:00:00	2025-06-27 17:55:00
213456789012345678901	2025-06-01 19:45:39	TCWF	2025-07-13 20:00:00	NULL
324567890123456789012	2025-06-01 12:22:28	YUNH	2025-06-04 19:05:00	NULL
435678901234567890123	2025-06-03 09:25:35	YUNL	2025-06-10 19:05:00	2025-06-10 19:08:00
213456789012345678901	2025-06-12 08:11:43	YUNH	2025-06-19 23:00:00	NULL
213456789012345678901	2025-06-02 13:13:33	TCNT	2025-07-18 16:06:00	NULL

8. Rental ↔ Location (實際歸還地點)



DDL:

```

CREATE TABLE Actual_Drop(
    google_id VARCHAR(22) NOT NULL,
    created_at DATETIME NOT NULL,
    LocationId VARCHAR(4) NOT NULL,
    FOREIGN KEY (google_id, created_at) REFERENCES Rental (google_id,
    created_at)
    ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (LocationId) REFERENCES Location (loc_id)
    ON DELETE NO ACTION,
    PRIMARY KEY(google_id,created_at)
);
  
```

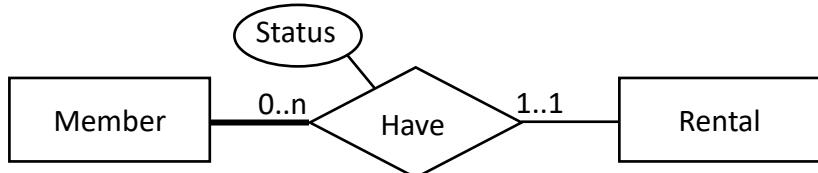
Record (共 3 筆):

google_id	created_at	LocationId
192703829478239801723	2025-06-14 18:59:20	KHLG
102345678901234567890	2025-06-15 11:44:58	CHIC
435678901234567890123	2025-06-03 09:25:35	YUNL
213456789012345678901	2025-06-01 19:45:39	TCWF
324567890123456789012	2025-06-01 12:22:28	YUNH
435678901234567890123	2025-06-03 09:25:35	YUNL
213456789012345678901	2025-06-12 08:11:43	YUNH
213456789012345678901	2025-06-02 13:13:33	TCNT
879012345678901234567	2025-06-01 13:09:21	YUNH
879012345678901234567	2025-05-25 13:25:08	YUNH
657890123456789012345	2025-05-01 13:39:19	YUNN

5.5 ER Diagram – 合併 Table

針對於 Rental Table 與多個 relation 有 1..1 的關係，因此合併 Rental Table。其中第六項之 Rental & <Return>，為訂單實際歸還之地點，之間關係為 0..1，為了減少表數，故一起合併，Record 若未關聯到實際還車地點則用 Null 表示，在現實生活中符合邏輯，訂單未還沒到歸還階段，實際歸還地點會是空值。

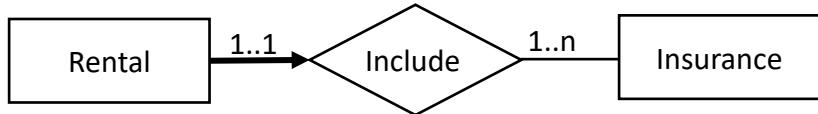
1. Rental & <Have>



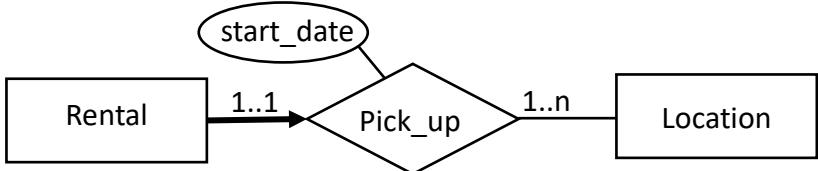
2. Rental & <Rents>



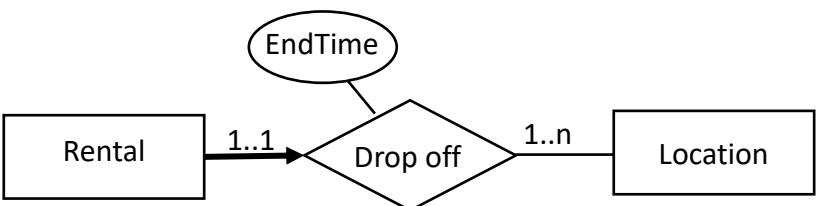
3. Rental & <Include>



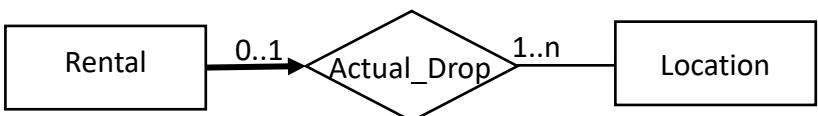
4. Rental & <Pick_up>



5. Rental & <Drop_off>



6. Rental & <Actual_Drop>



合併後 schema:

欄位名稱	資料型態	是否可為空	Domain
<u>google_id</u>	Integer	否	參照 Member Table 中的 google_id
<u>created_at</u>	DATETIME	否	YYYY/MM/DD HH:MM:SS 西元年/月份/日期 小時(24 小時制):分:秒
<u>start_date</u>	DATETIME	否	YYYY/MM/DD HH:MM:SS 西元年/月份/日期 小時(24 小時制):分:秒
<u>end_date</u>	DATETIME	否	YYYY/MM/DD HH:MM:SS 西元年/月份/日期 小時(24 小時制):分:秒
<u>actual_pickup</u>	DATETIME	是	YYYY/MM/DD HH:MM:SS 西元年/月份/日期 小時(24 小時制):分:秒 NULL 表示尚未取車
<u>actual_return</u>	DATETIME	是	YYYY/MM/DD HH:MM:SS 西元年/月份/日期 小時(24 小時制):分:秒 NULL 表示尚未歸還
<u>rental_status</u>	String	否	限定字串: pending、active、completed、cancelled 型態長度最多為 9
<u>amount</u>	Integer	否	正整數(>0)
<u>payment_date</u>	DATETIME	是	YYYY/MM/DD HH:MM:SS 西元年/月份/日期 小時(24 小時制):分:秒
<u>method</u>	String	否	限定字串：cash、credit、linepay 型態長度最多為 8
<u>car_vin</u>	String	否	參照 Car Table 中的 car_vin

pickup_loc	String	否	參照 Location Table 中的 loc_id
drop_loc	String	否	參照 Location Table 中的 loc_id
actual_drop_loc	String	是	參照 Location Table 中的 loc_id NULL 表示尚未歸還
insurance_id	String	否	參照 Insurance Table 中的 insurance_id

合併後的 DDL:

```

CREATE TABLE rental (
    google_id VARCHAR(22) NOT NULL,
    created_at DATETIME NOT NULL,
    start_date DATETIME NOT NULL,
    end_date DATETIME NOT NULL,
    actual_pickup DATETIME,
    actual_return DATETIME,
    rental_status VARCHAR(9) NOT NULL CHECK (rental_status IN ('pending',
    'active', 'completed', 'cancelled', 'reject')),
    amount INT NOT NULL CHECK (amount >= 0),
    payment_date DATETIME,
    method VARCHAR(8) NOT NULL CHECK (method IN ('cash', 'credit', 'linepay')),
    car_vin VARCHAR(17) NOT NULL,
    pickup_loc VARCHAR(4) NOT NULL,
    drop_loc VARCHAR(4) NOT NULL,
    actual_drop_loc VARCHAR(4),
    insurance_id VARCHAR(7) NOT NULL,
    CONSTRAINT fk_google_id FOREIGN KEY (google_id) REFERENCES
    member(google_id)
        ON DELETE CASCADE,
    CONSTRAINT fk_car_vin FOREIGN KEY (car_vin) REFERENCES car(vin)
        ON DELETE NO ACTION,
    CONSTRAINT fk_pickup_loc FOREIGN KEY (pickup_loc) REFERENCES
    location(loc_id) ON DELETE NO ACTION,
    CONSTRAINT fk_drop_loc FOREIGN KEY (drop_loc) REFERENCES location(loc_id)
        ON DELETE NO ACTION,
    CONSTRAINT fk_actual_drop_loc FOREIGN KEY (actual_drop_loc) REFERENCES
    location(loc_id) ON DELETE SET NULL,
    CONSTRAINT fk_insurance_id FOREIGN KEY (insurance_id) REFERENCES
    insurance(insurance_id) ON DELETE NO ACTION,
    PRIMARY KEY (google_id,created_at)
);

```

合併後 Record(共 11 筆):

第 1~9 筆:

google_id	created_at	start_date	end_date	actual_pickup	actual_return	rental_status
87901234567	2025-06-01 13:09:21	2025-06-02 08:00:00	2025-06-05 17:00:00	NULL	NULL	reject
87901234567	2025-05-25 13:25:08	2025-06-13 08:00:00	2025-06-14 17:00:00	NULL	NULL	cancelled
65789012345	2025-05-01 13:39:19	2025-07-14 11:05:00	2025-07-17 23:45:00	NULL	NULL	active
19270382947	2025-06-14 18:59:20	2025-06-18 13:10:00	2025-06-20 00:40:00	2025-06-18 13:05:20	2025-06-20 00:30:00	completed
11199678230	2025-07-08 19:22:26	2025-07-11 21:30:00	2025-07-13 21:00:00	NULL	NULL	active
10234567890	2025-06-15 11:44:58	2025-06-23 09:30:00	2025-06-27 18:00:00	2025-06-23 09:32:00	2025-06-27 17:55:00	completed
21345678901	2025-06-01 19:45:39	2025-07-12 07:30:00	2025-07-13 20:00:00	NULL	NULL	cancelled
32456789012	2025-06-01 12:22:28	2025-06-02 06:03:00	2025-06-04 19:05:00	NULL	NULL	cancelled

amount	payment_date	method	car_vin	pickup_loc	drop_loc	actual_drop_loc	insurance_id
8000	NULL	cash	4T1BE46KX 7U123456	YUNH	YUNH	NULL	Y25S002
6400	NULL	cash	4T1BE46KX 7U123456	YUNH	YUNH	NULL	Y25X002
12400	NULL	cash	CMBJ12345 67890124	YUNN	YUNN	NULL	Y25X002
5200	2025-06-15 19:25:00	linepay	5YJ3E1EA7K F123456	KHLG	KHLG	KHLG	Y25E001
4400	2025-07-08 21:52:34	credit	1N4A11APX JC123899	TCNT	TCNT	NULL	Y25S003
10000	2025-06-23 09:20:00	cash	KM8K6CA4 3LU123456	TCWF	CHIC	CHIC	Y25S001
5200	NULL	cash	KM8K6CA4 3LU123456	TCWF	TCWF	NULL	Y25S004
7800	NULL	cash	4T3HV36KX PX456781	KHLG	YUNH	NULL	Y25S003

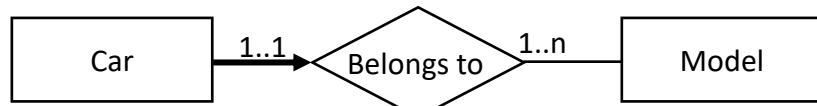
第 9~11 筆：

google_id	created_at	start_date	end_date	actual_pickup	actual_return	rental_status
43567890123	2025-06-03 09:25:35	2025-06-07 20:00:00	2025-06-10 19:05:00	2025-06-07 20:00:00	2025-06-10 19:08:00	completed
21345678901	2025-06-12 08:11:43	2025-06-19 05:00:00	2025-06-19 23:00:00	NULL	NULL	
21345678901	2025-06-02 13:13:33	2025-07-15 07:03:00	2025-07-18 16:06:00	NULL	NULL	active
2345678901						active

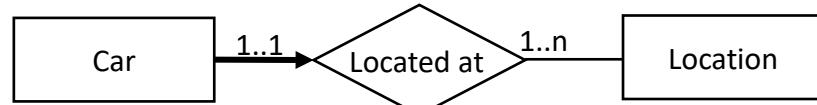
amount	payment_date	method	car_vin	pickup_loc	drop_loc	actual_drop_loc	insurance_id
10800	2025-06-07 19:45:30	cash	4T1BE46KX 7U123456	YUNH	YUNL	YUNL	Y25Z001
3800	NULL	cash	5FNRL3864 7B654321	YUNH	YUNH	NULL	Y25X003
18800	NULL	cash	5FNRL3864 7B654321	YUNH	TCNT	NULL	Y25Z002

針對於 Car Table 與<Belongs_to>有 1..1 的關係以及與<Located at>有 1..1 的關係，因此將<Belongs_to>和<Located at>合併到 Car Table

- Car & <Belongs to>



- Car & <Located at>



合併後的 DDL:

```

CREATE TABLE car (
    vin VARCHAR(17) NOT NULL PRIMARY KEY CHECK (vin REGEXP '^[A-HJ-NPR-Za-hj-npr-z0-9]{8}[0-9X][A-HJ-NPR-Za-hj-npr-z0-9]{2}[0-9]{6}$'),
    plate_number VARCHAR(8) NOT NULL UNIQUE KEY CHECK (plate_number
    REGEXP '^R[A-Z]{2}-[0-35-9]{4}$'),
    daily_fee INT NOT NULL CHECK (daily_fee > 0),
    late_fee INT NOT NULL CHECK (late_fee > 0),
    year_made INT NOT NULL CHECK (year_made >= 1980),
    seat_num INT NOT NULL CHECK (seat_num > 0 and seat_num < 16),
)
  
```

```

color VARCHAR(5) NOT NULL CHECK (color REGEXP '^[\u2e80-\u9fa5]{1,4}色$'),
mileage INT NOT NULL CHECK (mileage > 0),
car_status VARCHAR(12) NOT NULL DEFAULT 'available' CHECK (car_status IN
('available', 'maintenance', 'disable')),
notes TEXT,
model_id VARCHAR(7) NOT NULL,
loc_id VARCHAR(4),
FOREIGN KEY (model_id) REFERENCES model(model_id)
    ON DELETE NO ACTION,
FOREIGN KEY (loc_id) REFERENCES location(loc_id)
    ON DELETE SET NULL
);

```

合併後 Record(共 15 筆):

第 1~10 筆:

vin	plate_number	model_id	daily_fee	late_fee	year_made
4T1BE46KX7U123456	RAA-7777	TOTA012	1800	200	2020
4T1BE46KXPX123789	RAA-8888	TOTA012	1800	200	2020
5FNRL38647B654321	RAR-2385	HONO019	2200	200	2020
5YJ3E1EA7KF123456	REK-3556	TES3001	2500	300	2021
4T3HV36KXPX456781	RBC-8811	TOTR022	2200	300	2022
4T3HV36KXPX456782	RBC-9922	TOTR022	2200	300	2022
JMBGR31L6JU123456	RAF-5678	MITG001	1700	200	2019
1FADP3F2XJL123456	RBC-1239	FODF018	1800	200	2018
KM8K6CA43LU123456	RBD-8567	HYDT020	2000	250	2020
1N4A11APXJC123899	RBB-6789	NISL021	1800	200	2021
loc_id	seat_num	color	mileage	notes	car_status
YUNH	5	白色	15000	可以隨心所欲	available
YUNL	5	白色	16500	可以隨心所欲	available
YUNH	7	黑色	12000	座椅舒適，適合家庭出遊	available
KHLG	5	銀色	8000	行駛安靜	available
YUNH	5	白色	7500	可以隨心所欲 SUV	available
CHIE	5	白色	9200	可以隨心所欲 SUV	maintenance
YUNH	5	黑色	15000	內裝整潔，冷氣超強	available
TPXY	5	銀色	18000	油耗低	maintenance
TCWF	5	黑色	5000	空間寬敞	available
TCNT	5	綠色	3000	行駛安靜	available

第 11~15 筆:

vin	plate_number	model_id	daily_fee	late_fee	year_made
1N4A11APXJC123456	RBD-1112	NISL021	1800	200	2021
KNDJ23AU7L1216211	RBZ-2355	KIAS022	1800	200	2022
KNDJ23AU7L1234567	RBS-8875	KIAS022	1800	200	2022
CMBJ1234567890123	RAS-1235	CMCJ001	1700	200	2019
CMBJ1234567890124	RAS-5678	CMCJ001	1700	200	2019
loc_id	seat_num	color	mileage	notes	car_status
TCNT	5	綠色	3000	行駛安靜	disable
CHIC	5	藍色	4000	小巧靈活，適合城市駕駛	disable
TPXY	5	藍色	4000	小巧靈活，適合城市駕駛	disable
TCWF	8	白色	8000	空間大，適合家庭出遊	available
YUNN	8	白色	5500	空間大，適合家庭出遊	available

陸、VIEW / GRANT

本系統區分三種不同的使用者群組，分別為：

- guest_user :為非會員(未註冊)之使用者
- customer_user :為會員(已註冊)之使用者
- staff_admin :為租車公司員工(管理員)

本章節將依序說明各使用者群組的 VIEW 及操作權限(GRANT)，以劃分不同角色在系統中的權限範圍，VIEW 導向會是以提供後端程式開發使用。

1. guest_user

1.所有 google_id 的 VIEW。用於註冊時確認 Google 帳號是否已註冊。

```
CREATE VIEW GU_member_google_view AS
SELECT google_id FROM member;
GRANT SELECT ON car_rental_db.GU_member_google_view TO 'guest_user'@'localhost';
```

SELECT VIEW 結果：

```
MariaDB [car_rental_db]> SELECT * FROM GU_member_google_view;
+-----+
| google_id |
+-----+
| 213456789012345678901 |
| 111996782304424104647 |
| 324567890123456789012 |
| 342057390258473869423 |
| 215784230947120938765 |
| 192703829478239801723 |
| 435678901234567890123 |
| 567890123456789012345 |
| 546789012345678901234 |
| 678901234567890123456 |
| 789012345678901234567 |
| 657890123456789012345 |
| 879012345678901234567 |
| 123456789012345678901 |
| 102345678901234567890 |
+-----+
15 rows in set (0.002 sec)
```

2.查詢所有可租用車輛的 VIEW。 (不限定時間)

```
CREATE VIEW GU_cars_view AS
SELECT
    c.vin,
    m.brand,
    m.model_name,
    m.car_type,
    m.fuel_type,
    m.engine_cc,
    m.transmission,
    m.image_url,
    c.daily_fee,
```

```

c.late_fee,
c.seat_num,
c.notes,
l.loc_name

FROM car c
JOIN model m ON c.model_id = m.model_id
JOIN location l ON c.loc_id = l.loc_id
WHERE c.car_status = 'available';
GRANT SELECT ON car_rental_db.GU_cars_view TO 'guest_user'@'localhost';

```

SELECT VIEW 結果:

vin	brand	model_name	car_type	fuel_type	engine_cc	transmission	image_url	daily_fee	late_fee	seat_num	notes	loc_name
CMBJ1234567890123	CMC	JSPACE	MPV	Gasoline	1500	0	img/CNC_JSPACE.jpg	1700	200	8	空艙大，適合家庭出遊	臺中市霧峰店
CMBJ1234567890124	CMC	JSPACE	MPV	Gasoline	1500	0	img/CNC_JSPACE.jpg	1700	200	8	空艙大，適合家庭出遊	臺林縣斗南店
5FNRL38647B654321	TOYOTA	RAV4	SUV	Gasoline	2000	1	img/rav4_2020.jpg	2200	250	5	內裝豪華，適合家庭出遊	臺中市霧峰店
5FNRL38647B654321	HYUNDAI	Tucson	SUV	Gasoline	2000	1	img/tucson_2020.jpg	2000	250	5	空艙大，適合家庭出遊	臺中市霧峰店
JMBGR1163U123456	MITSUBISHI	Grand Lancer	Compact	Gasoline	1500	1	img/glancer.jpg	1700	200	5	內裝豪華，冷氣超強	臺林縣虎尾店
IN4A11APJC123899	NISSAN	Leaf 2021	Compact	Electric	0	1	img/leaf_2021.jpg	1800	200	5	行動空艙	臺中市南屯店
IN4A11APJC123899	NISSAN	Leaf 2021	Compact	Electric	0	1	img/leaf_2021.jpg	1800	200	5	行動空艙	臺中市南屯店
4T1BE46K07U123456	TOYOTA	Altis 12	Compact	Hybrid	1800	1	img/Altis12.jpg	1800	200	5	可以駕心所欲	臺林縣斗南店
4T1BE46K07U123789	TOYOTA	Altis 12	Compact	Hybrid	1800	1	img/Altis12.jpg	1800	200	5	可以駕心所欲	臺林縣斗六店
4T3AV3860DX9456781	TOYOTA	RAV4 2022	SUV	Hybrid	2500	1	img/rav4_2022.jpg	2200	300	5	可以駕心所欲SUV	臺林縣虎尾店

3.查訉所有車輛的已被租用時間並篩選租用歸還時間是大於目前時間的VIEW。用於客戶查詢該車輛可租用時間。

```

CREATE VIEW GU_rental_schedule_view AS
SELECT
    r.car_vin as vin,
    r.start_date,
    r.end_date
FROM rental r
JOIN car c ON r.car_vin = c.vin
WHERE r.rental_status IN ('pending', 'active')
    AND r.end_date > NOW()
ORDER BY r.car_vin, r.start_date;
GRANT SELECT ON car_rental_db.GU_rental_schedule_view TO 'guest_user'@'localhost';

```

SELECT VIEW 結果

vin	start_date	end_date
1N4A11APJC123899	2025-07-11 21:30:00	2025-07-13 21:00:00
5FNRL38647B654321	2025-06-19 05:00:00	2025-06-19 23:00:00
5FNRL38647B654321	2025-07-15 07:03:00	2025-07-18 16:06:00
CMBJ1234567890124	2025-07-14 11:05:00	2025-07-17 23:45:00

應用於開發時下查詢條件，進而知道該車輛哪些時段不可租用。

```

MariaDB [car_rental_db]> SELECT * FROM GU_rental_schedule_view WHERE vin = '5FNRL38647B654321';
+-----+-----+-----+
| vin      | start_date        | end_date       |
+-----+-----+-----+
| 5FNRL38647B654321 | 2025-06-19 05:00:00 | 2025-06-19 23:00:00 |
| 5FNRL38647B654321 | 2025-07-15 07:03:00 | 2025-07-18 16:06:00 |
+-----+-----+-----+
2 rows in set (0.001 sec)

```

4. 將前兩個 VIEW 做 JOIN，顯示所有租用車輛的租用時間。用於客戶查詢指定時段有哪些車輛可租用(包含車輛資訊)。

```

CREATE VIEW GU_car_with_rented_time_view AS
SELECT
    c.vin,
    c.brand,
    c.seat_num,
    c.model_name,
    c.daily_fee,
    c.car_type,
    c.fuel_type,
    c.loc_name,
    engine_cc,
    transmission,
    image_url,
    t.start_date,
    t.end_date
FROM GU_cars_view as c
LEFT JOIN GU_rental_schedule_view t ON c.vin = t.vin;
GRANT SELECT ON car_rental_db.GU_car_with_rented_time_view TO 'guest_user'@'localhost';

```

SELECT VIEW 結果

vin	brand	seat_num	model_name	daily_fee	car_type	fuel_type	loc_name	engine_cc	transmission	image_url	start_date	end_date
CM8J234567890123	CNC	8	JSPACE	1700	MPV	Gasoline	臺中市露峰店	1500	0	img/CNC_JSPACE.jpg	NULL	NULL
CM8J234567890124	CNC	8	JSPACE	1700	MPV	Gasoline	臺林縣斗南店	1500	0	img/CNC_JSPACE.jpg	2025-07-14 11:05:00	2025-07-17 23:45:00
SFNRJ386478654321	HONDA	7	Odyssey 2019	2200	MPV	Gasoline	臺林縣虎尾店	2500	1	img/Odyssey12.jpg	2025-07-15 07:03:00	2025-07-18 16:06:00
SFNRJ386478654322	HONDA	7	Odyssey 2019	2200	MPV	Gasoline	臺林縣虎尾店	2500	1	img/Odyssey12.jpg	2025-06-19 05:00:00	2025-06-19 23:00:00
JHSG03116L6J0123456	HONDA	5	Integra 2028	2200	MPV	Gasoline	臺中市南屯店	2000	1	img/integra2028.jpg	NULL	NULL
JHSG03116L6J0123456	HONDA	5	Grand Legend	1700	Compact	Gasoline	臺林縣虎尾店	1500	1	img/glancer.jpg	NULL	NULL
1NAH11A7KF123456	NISSAN	5	Leaf 2021	1800	Compact	Electric	臺中市南屯店	0	1	img/leaf_2021.jpg	2025-07-11 21:30:00	2025-07-13 21:00:00
SVJ38E1A7KF123456	TESLA	5	Model 3	2500	Sedan	Electric	高鐵桃園市捷運站	1500	1	img/model3.jpg	NULL	NULL
1H1B146KXDX123456	TOYOTA	5	Corolla Altis 12	2200	Compact	Hybrid	臺中市南屯店	1500	1	img/corolla12.jpg	NULL	NULL
4T1B146KXDX123789	TOYOTA	5	Altis 12	1800	Compact	Hybrid	臺林縣斗六店	1800	1	img/Altis12.jpg	NULL	NULL
4T3HV36KXPX456781	TOYOTA	5	RAV4 2022	2200	SUV	Hybrid	臺林縣虎尾店	2500	1	img/rav4_2022.jpg	NULL	NULL

應用於開發時下查詢條件，進而知道該車輛哪些時段不可租用。

```

mariadb [car_rental_db]> SELECT *
    FROM GU_car_with_rented_time_view
   WHERE car_type = 'MPV'
     AND fuel_type = 'Gasoline'
     AND start_date IS NULL OR end_date IS NULL
     OR (start_date <= '2025-07-16 18:00:00' AND end_date >= '2025-07-15 18:00:00')
    ;
2 rows in set (0.00 sec)

```

vin	brand	seat_num	model_name	daily_fee	car_type	fuel_type	loc_name	engine_cc	transmission	image_url	start_date	end_date
CM8J234567890123	CNC	8	JSPACE	1700	MPV	Gasoline	臺中市露峰店	1500	0	img/CNC_JSPACE.jpg	NULL	NULL
SFNRJ386478654321	HONDA	7	Odyssey 2019	2200	MPV	Gasoline	臺林縣虎尾店	2500	1	img/Odyssey12.jpg	2025-06-19 05:00:00	2025-06-19 23:00:00

123 · 租車

查詢結果

篩選條件

飯店地點： 台林縣虎尾店
選擇日期：
开始日期： 上午 09:00
结束日期： 下午 06:00
筛选条件：
車種：
小客車
中大型房車
SUV
MPV
燃油類型：
不限
汽油
電動
混合動力
車輛類別：
不限
每日租金範圍：
0 - 6000
確定

5. 熱門租用車型 Top 5

```
CREATE VIEW GU_top5_models_view AS
SELECT
    m.brand,
    m.model_name,
    m.fuel_type,
    COUNT(*) AS rental_count
FROM rental r
JOIN car c ON r.car_vin = c.vin
JOIN model m ON c.model_id = m.model_id
GROUP BY m.model_id
ORDER BY rental_count DESC
LIMIT 5;
GRANT SELECT ON car_rental_db.GU_top5_models_view TO 'guest_user'@'localhost';
```

SELECT VIEW 結果

```
MariaDB [car_rental_db]> SELECT * FROM GU_top5_models_view;
+-----+-----+-----+-----+
| brand | model_name | fuel_type | rental_count |
+-----+-----+-----+-----+
| TOYOTA | Altis 12 | Hybrid | 3 |
| HYUNDAI | Tucson 2020 | Gasoline | 2 |
| HONDA | Odyssey 2019 | Gasoline | 2 |
| NISSAN | Leaf 2021 | Electric | 1 |
| CMC | JSPACE | Gasoline | 1 |
+-----+-----+-----+-----+
5 rows in set (0.001 sec)
```

6. 各汽車品牌提供車輛數

```
CREATE VIEW view_brand_car_count AS
SELECT m.brand, COUNT(*) AS car_count
FROM car c
JOIN model m ON c.model_id = m.model_id
GROUP BY m.brand;
GRANT SELECT ON car_rental_db.view_brand_car_count TO 'guest_user'@'localhost';
```

SELECT VIEW 結果

```
MariaDB [car_rental_db]> SELECT * FROM view_brand_car_count;
+-----+-----+
| brand | car_count |
+-----+-----+
| CMC | 2 |
| FORD | 1 |
| HONDA | 1 |
| HYUNDAI | 1 |
| KIA | 2 |
| MITSUBISHI | 1 |
| NISSAN | 2 |
| TESLA | 1 |
| TOYOTA | 4 |
+-----+-----+
9 rows in set (0.001 sec)
```

其餘 VIEW 權限外，guest_user 還具備以下操作權限，可針對 location , insurance Table (分店地點、保險方案)進行查詢，以及能新增會員資料到 member Table (註冊會員)。

```
GRANT INSERT ON car_rental_db.member TO 'guest_user'@'localhost';
GRANT SELECT ON car_rental_db.location TO 'guest_user'@'localhost';
GRANT SELECT ON car_rental_db.insurance TO 'guest_user'@'localhost';
```

2. customer_user

1. 查詢會員 google_id, phone 的 VIEW。用於會員查詢並修改綁定的電話號碼。

```
CREATE VIEW CM_member_phone_VIEW AS
SELECT google_id, phone FROM member;
GRANT SELECT,UPDATE ON car_rental_db.CM_member_phone_VIEW TO
'customer_user'@'localhost';
```

SELECT VIEW 結果

```
MariaDB [car_rental_db]> SELECT * FROM CM_member_phone_VIEW;
+-----+-----+
| google_id | phone |
+-----+-----+
| 213456789012345678901 | 0912333444 |
| 111996782304424104647 | 0914238500 |
| 324567890123456789012 | 0923444555 |
| 342057390258473869423 | 0923969027 |
| 215784230947120938765 | 0931164655 |
| 192703829478239801723 | 0932535148 |
| 435678901234567890123 | 09345555666 |
| 567890123456789012345 | 09445555666 |
| 546789012345678901234 | 09456666777 |
| 678901234567890123456 | 09556666777 |
| 789012345678901234567 | 0966777888 |
| 657890123456789012345 | 0978985123 |
| 879012345678901234567 | 0978999000 |
| 123456789012345678901 | 0987123456 |
| 102345678901234567890 | 0999000111 |
+-----+-----+
15 rows in set (0.001 sec)
```

應用於開發時下更新。

```
MariaDB [car_rental_db]> UPDATE CM_member_phone_VIEW SET phone='0922222222' WHERE google_id='213456789012345678901';
Query OK, 1 row affected (0.005 sec)
Rows matched: 1  Changed: 1  Warnings: 0

MariaDB [car_rental_db]> SELECT * FROM CM_member_phone_VIEW;
+-----+-----+
| google_id | phone |
+-----+-----+
| 111996782304424104647 | 0914238500 |
| 213456789012345678901 | 0922222222 |
| 324567890123456789012 | 0923444555 |
| 342057390258473869423 | 0923969027 |
| 215784230947120938765 | 0931164655 |
| 192703829478239801723 | 0932535148 |
| 435678901234567890123 | 09345555666 |
| 567890123456789012345 | 09445555666 |
| 546789012345678901234 | 09456666777 |
| 678901234567890123456 | 09556666777 |
| 789012345678901234567 | 0966777888 |
| 657890123456789012345 | 0978985123 |
| 879012345678901234567 | 0978999000 |
| 123456789012345678901 | 0987123456 |
| 102345678901234567890 | 0999000111 |
+-----+-----+
```

2. 查詢簡略租賃紀錄的 VIEW，提供會員快速查看歷史租賃紀錄。

```
CREATE VIEW CM_rental_basic_view AS
SELECT
    r.google_id,
    r.start_date,
    r.end_date,
    r.rental_status,
    r.amount,
    c.vin
FROM rental r
JOIN car c ON r.car_vin = c.vin;
GRANT SELECT ON car_rental_db.CM_rental_full_view TO 'customer_user'@'localhost';
```

SELECT VIEW 結果

MariaDB [car_rental_db]> SELECT * FROM CM_rental_basic_view;						
google_id	start_date	end_date	rental_status	amount	vin	
102345678901234567890	2025-06-23 09:30:00	2025-06-27 18:00:00	completed	10000	KM8K6CA43LU123456	
111996782304424104647	2025-07-11 21:30:00	2025-07-13 21:00:00	active	4400	1N4A11APXJC123899	
192703829478239801723	2025-06-18 13:10:00	2025-06-20 00:40:00	completed	5200	5YJ3E1EA7KF123456	
213456789012345678901	2025-07-12 07:30:00	2025-07-13 20:00:00	cancelled	5200	KM8K6CA43LU123456	
213456789012345678901	2025-07-15 07:03:00	2025-07-18 16:06:00	active	18800	5FNRL38647B654321	
213456789012345678901	2025-06-19 05:00:00	2025-06-19 23:00:00	active	3800	5FNRL38647B654321	
324567890123456789012	2025-06-02 06:03:00	2025-06-04 19:05:00	cancelled	7800	4T3HV36KXPKX456781	
435678901234567890123	2025-06-07 20:00:00	2025-06-10 19:05:00	completed	10800	4T1BE46KX7U123456	
657890123456789012345	2025-07-14 11:05:00	2025-07-17 23:45:00	active	12400	CMBJ1234567890124	
879012345678901234567	2025-06-13 08:00:00	2025-06-14 17:00:00	cancelled	6400	4T1BE46KX7U123456	
879012345678901234567	2025-06-02 08:00:00	2025-06-05 17:00:00	reject	8000	4T1BE46KX7U123456	

3.查詢租賃明細的 VIEW，提供會員點進明細時查詢租賃紀錄。

```
CREATE VIEW CM_rental_full_view AS
```

SELECT

r.google_id,
r.created_at,
r.start_date,
r.end_date,
r.rental_status,
r.amount,
r.method,
r.actual_drop_loc,
r.actual_pickup,
m.brand,
m.model_name,
m.car_type,
m.fuel_type,
m.engine_cc,
m.transmission,
m.image_url,
c.daily_fee,
c.seat_num

FROM rental r

```
JOIN car c ON r.car_vin = c.vin
```

JOIN model m ON c.model_id = m.model_id;

```
GRANT SELECT ON car_rental_db.CM_rental_full_view TO 'customer_user'@'localhost';
```

SELECT VIEW 結果

應用於開發時查詢。

```
MariaDB [car_rental_db]> SELECT * FROM CM_rental_full_view WHERE google_id = '879012345678901234567';
```

google_id	created_at	start_date	end_date	rental_status	amount	method	actual_drop_loc	actual_pickup	brand	model_name	car_type	fuel_type	engine_cc	transmission	image_url	daily_fee	seat_num
879012345678901234567	2025-05-25 13:25:08	2025-06-13 08:00:00	2025-06-14 17:00:00	cancelled	6480	cash	NULL	NULL	TOYOTA	Altis 12	Compact	Hybrid	1800	1	img/Altis12.jpg	1880	5
879012345678901234567	2025-06-01 13:09:21	2025-06-02 08:00:00	2025-06-05 17:00:00	reject	8800	cash	NULL	NULL	TOYOTA	Altis 12	Compact	Hybrid	1800	1	img/Altis12.jpg	1880	5

2 rows in set (0.001 sec)

4.針對會員尚未結案的訂單，能對部分欄位更新操作。如:保險方案、取消訂單。

```
CREATE VIEW CM_rental_updatable_view AS  
SELECT  
    google_id,  
    created_at,  
    rental_status,  
    insurance_id  
FROM rental;  
  
GRANT UPDATE ON car_rental_db.CM_rental_updatable_view TO 'customer_user'@'localhost';
```

SELECT VIEW 結果

```
MariaDB [car_rental_db]> SELECT * FROM CM_rental_updatable_view;
```

google_id	created_at	rental_status	insurance_id
102345678901234567890	2025-06-15 11:44:58	completed	Y255001
111996782304424104647	2025-07-08 19:22:26	active	Y255003
192783829478239801723	2025-06-14 18:59:20	completed	Y25E001
213456789012345678901	2025-06-01 19:45:39	cancelled	Y255004
213456789012345678901	2025-06-02 13:13:33	active	Y25Z002
213456789012345678901	2025-06-12 08:11:43	active	Y25X003
324567890123456789012	2025-06-01 12:22:28	cancelled	Y255003
435678901234567890123	2025-06-03 09:25:35	completed	Y25Z001
657890123456789012345	2025-05-01 13:39:19	active	Y25X002
879012345678901234567	2025-05-25 13:25:08	cancelled	Y25X002
879012345678901234567	2025-06-01 13:09:21	reject	Y255002

11 rows in set (0.001 sec)

其餘 VIEW 權限外，customer_user 還具備以下操作權限，可針對 location , insurance Table(分店地點、保險方案)進行查詢，以及能新增會員資料到 member Table(註冊會員)。

```
GRANT SELECT ON car_rental_db.location TO 'customer_user'@'localhost';  
GRANT SELECT ON car_rental_db.insurance TO 'customer_user'@'localhost';  
GRANT INSERT ON car_rental_db.rental TO 'customer_user'@'localhost';
```

然而為了確保在註冊後不會失去基本查詢功能，customer_user 也能使用 guest_user 所提供的車輛與租賃資訊查詢介面。

```
GRANT SELECT ON car_rental_db.GU_cars_view TO 'customer_user'@'localhost';  
GRANT SELECT ON car_rental_db.GU_rental_schedule_view TO 'customer_user'@'localhost';  
GRANT SELECT ON car_rental_db.GU_car_with_rented_time_view TO 'customer_user'@'localhost';  
GRANT SELECT ON car_rental_db.view_brand_car_count TO 'customer_user'@'localhost';  
GRANT SELECT ON car_rental_db.GU_top5_models_view TO 'customer_user'@'localhost';
```

3. staff_admin

為租車系統中的後台管理員角色，需要高層級的資料檢視與管理能力。

1. 快速瀏覽租賃紀錄(列表)的 VIEW，僅作查帳或報表列出。

```
CREATE VIEW AD_rental_summary_view AS
SELECT
    r.google_id,
    r.created_at,
    r.start_date,
    r.end_date,
    r.rental_status,
    r.amount,
    r.car_vin
FROM rental r;
```

```
GRANT SELECT ON car_rental_db.AD_rental_summary_view TO 'staff_user'@'localhost';
```

SELECT VIEW 結果

google_id	created_at	start_date	end_date	rental_status	amount	car_vin
102345678901234567890	2025-06-15 11:44:58	2025-06-23 09:00:00	2025-06-27 18:00:00	completed	10000	KM8K6CAH3LU123456
111996782304424104647	2025-07-08 19:22:26	2025-07-11 21:30:00	2025-07-13 21:00:00	active	4400	1N4A11APXJC123899
192703829478239801723	2025-06-14 18:59:20	2025-06-18 13:10:00	2025-06-20 00:40:00	completed	5200	5Y3E1EA7KF123456
213456789012345678901	2025-06-01 19:45:39	2025-07-12 07:30:00	2025-07-13 20:00:00	cancelled	5200	KM8K6CAH3LU123456
213456789012345678901	2025-06-02 13:13:33	2025-07-15 07:03:00	2025-07-18 16:06:00	active	18800	5FNR138647B654321
213456789012345678901	2025-06-12 08:11:43	2025-06-19 05:00:00	2025-06-19 23:00:00	active	3800	5FNR138647B654321
324567890123456789012	2025-06-01 12:22:28	2025-06-02 06:03:00	2025-06-04 19:05:00	cancelled	7800	4T3H3V6KXPX456781
435678901234567890123	2025-06-03 09:25:35	2025-06-07 20:00:00	2025-06-10 19:05:00	completed	10800	4T1BE46KX7U123456
657890123456789012345	2025-05-01 13:39:19	2025-07-14 11:05:00	2025-07-17 23:45:00	active	12400	CMBJ1234567890124
8798012345678901234567	2025-05-25 13:25:08	2025-06-13 08:00:00	2025-06-14 17:00:00	cancelled	6400	4T1BE46KX7U123456
8798012345678901234567	2025-06-01 13:09:21	2025-06-02 08:00:00	2025-06-05 17:00:00	reject	8000	4T1BE46KX7U123456

2. 查詢每筆狀態訂單筆數

```
CREATE VIEW AD_rental_status_count_view AS
SELECT
    CASE
        WHEN r.rental_status IN ('canceled', 'rejected') THEN 'canceled'
        WHEN r.rental_status = 'active' AND NOW() BETWEEN r.start_date AND
r.end_date THEN 'active_ongoing'
        WHEN r.rental_status = 'active' AND NOW() < r.start_date THEN
'active_waiting'
        WHEN r.rental_status = 'completed' THEN 'completed'
        ELSE 'other'
    END AS rental_status_group,
    COUNT(*) AS total_orders
FROM rental r
GROUP BY rental_status_group
```

```

UNION ALL
SELECT
    'TOTAL' AS rental_status_group,
    COUNT(*) AS total_orders
FROM rental;
GRANT SELECT ON car_rental_db.AD_rental_summary_view TO 'staff_user'@'localhost';

```

SELECT VIEW 結果

```

MariaDB [car_rental_db]> SELECT * FROM AD_rental_status_count_view;
+-----+-----+
| rental_status_group | total_orders |
+-----+-----+
| active_waiting      |        4 |
| completed           |        3 |
| other                |        4 |
| TOTAL               |       11 |
+-----+-----+
4 rows in set (0.001 sec)

```

應用於開發介面(示意圖)



3.點選某筆訂單後顯示詳細內容的 VIEW，給客服或租賃部門調查用。此 VIEW 還需要搭配二階段查詢保險名稱、費用以及取車還車地點店名查詢，以避免多張表進行 JOIN 效率低問題。

```

CREATE VIEW AD_rental_detail_view AS
SELECT
    r.google_id,
    r.created_at,
    r.start_date,
    r.end_date,
    r.actual_return,
    r.rental_status,
    r.amount,
    r.method,

```

```

r.pickup_loc,
r.drop_loc,
r.insurance_id,
c.vin,
m.model_name,
m.brand,
c.daily_fee,
c.late_fee
FROM rental r
JOIN car c ON r.car_vin = c.vin
JOIN model AS m ON c.model_id = m.model_id;
GRANT SELECT ON car_rental_db.AD_rental_detail_view TO 'staff_admin'@'localhost';

```

SELECT VIEW 結果

google_id	created_at	start_date	end_date	actual_return	rental_status	amount	method	pickup_loc	drop_loc	insurance_id	vin	model_name	brand	daily_fee	late_fee
102345678901234567890	2025-06-15 11:46:58	2025-06-23 09:30:00	2025-06-27 18:00:00	2025-06-27 17:55:00	completed	18000	cash	TOMF	CHIC	Y2559801	KM8HECAH3U123456	Tucson 2020	HYUNDAI	2800	250
113456789012345678901	2025-06-16 08:22:20	2025-06-17 11:00:00	2025-06-18 11:00:00	2025-06-18 11:00:00	active	10000	credit	LHTC	TOMT	Y2559801	1M8H6CAH3U123456	Veloster 2021	NISSAN	3000	300
192705824789012345678901	2025-06-14 18:59:20	2025-06-18 13:10:00	2025-06-20 09:00:00	2025-06-20 09:30:00	completed	5200	linepay	HLHG	HLHG	Y2559801	SVJ3E1EA7MF123456	Model 3 2021	TESLA	2800	300
213456789012345678901	2025-06-01 19:45:39	2025-07-12 07:30:00	2025-07-13 20:00:00	2025-07-13 20:00:00	cancelled	5200	cash	TOMF	TOMF	Y2559804	KM8HECAH3U123456	Tucson 2020	HYUNDAI	2800	250
1A1H456789012345678901	2025-06-12 10:00:00	2025-06-13 10:00:00	2025-06-14 10:00:00	2025-06-14 10:00:00	active	10000	cash	YUNH	YUNH	Y2559803	SFNR13B67FB654321	Odyssey 2019	HONDA	2200	200
213456789012345678901	2025-06-11 08:11:03	2025-06-19 05:00:00	2025-06-19 23:00:00	2025-06-19 23:00:00	NULL	3800	cash	YUNH	YUNH	Y2559803	4T3HJ36K0P4X56781	RAV4 2022	TOYOTA	2800	300
324567890123456789012	2025-06-01 12:22:28	2025-06-02 06:03:00	2025-06-04 19:05:00	2025-06-04 19:05:00	cancelled	7800	cash	HLHG	YUNH	Y2559803	Y2559802	Corolla 2020	TOYOTA	1800	200
4134567890123456789012	2025-06-06 13:00:00	2025-06-07 13:00:00	2025-06-07 13:05:00	2025-06-07 13:05:00	completed	18000	cash	YUNH	YUNH	Y2559802	4T1BE46K0Y7U123456	Altis 12	TOYOTA	1800	200
6570678901234567890123	2025-05-31 13:39:19	2025-06-01 11:05:00	2025-06-01 17:00:00	2025-06-01 17:00:00	active	10000	cash	YUNH	YUNH	Y2559802	4T1BE46K0Y7U123456	Altis 12	TOYOTA	1800	200
879012345678901234567	2025-06-13 13:25:08	2025-06-13 08:00:00	2025-06-14 17:00:00	2025-06-14 17:00:00	cancelled	6400	cash	YUNH	YUNH	Y2559802	4T1BE46K0Y7U123456	Altis 12	TOYOTA	1800	200
879012345678901234567	2025-06-01 13:09:21	2025-06-02 08:00:00	2025-06-05 17:00:00	2025-06-05 17:00:00	reject	8000	cash	YUNH	YUNH	Y2559802	4T1BE46K0Y7U123456	Altis 12	TOYOTA	1800	200

其餘 VIEW 權限外，賦予 staff_admin 對其多個資料表(location、insurance、model、car)的新增、查詢、修改與刪除權限，對 member 資料表僅能查詢、rental租用資料表僅查詢和更新。而在本次報告中，為了管理彈性與測試需求，開放刪除權限。然而在實務應用上，資料刪除可能導致資訊遺失，因此未來系統可考慮導入軟刪除機制，使刪除操作僅標記資料為"已刪除"，而非從資料庫中永久移除。如此就可在不開放角色刪除權限的情況下，也能達成管理員所需的資料刪除(隱藏)，同時也能保留資料備查與還原的彈性。

```

GRANT SELECT ON car_rental_db.member TO 'staff_admin'@'localhost';
GRANT SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE ON car_rental_db.location TO 'staff_admin'@'localhost';
GRANT SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE ON car_rental_db.insurance TO 'staff_admin'@'localhost';
GRANT SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE ON car_rental_db.model TO 'staff_admin'@'localhost';
GRANT SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE ON car_rental_db.car TO 'staff_admin'@'localhost';
GRANT SELECT, UPDATE ON car_rental_db.rental TO 'staff_admin'@'localhost';

```

柒、完整 SQL 統整

DDL (schema)

```
CREATE DATABASE car_rental_db;
USE car_rental_db;

-- Create member Table
CREATE TABLE member(
    google_id VARCHAR(22) NOT NULL PRIMARY KEY,
    gmail VARCHAR(50) NOT NULL UNIQUE KEY,
    phone VARCHAR(10) NOT NULL UNIQUE KEY,
    CHECK (google_id REGEXP '^[0-9]{21,22}$'),
    CHECK (gmail REGEXP '^[a-zA-Z0-9._%+-]{6,30}@[a-zA-Z0-9.-]+\.[a-zA-Z]{2,}$'),
    CHECK (phone REGEXP '^09[0-9]{8}$')
);

-- Create location
CREATE TABLE location (
    loc_id VARCHAR(4) NOT NULL PRIMARY KEY CHECK (loc_id REGEXP '^[A-Z]{4}$'),
    loc_name VARCHAR(6) NOT NULL CHECK (loc_name REGEXP '^[一-龜 A-Za-z]{2,5}店$'),
    city VARCHAR(3) NOT NULL CHECK (city REGEXP '^(臺北市|新北市|桃園市|臺中市|臺南市|高雄市|基隆市|新竹市|嘉義市|新竹縣|苗栗縣|彰化縣|南投縣|雲林縣|嘉義縣|屏東縣|宜蘭縣|花蓮縣|臺東縣|澎湖縣|金門縣|連江縣)$'),
    district VARCHAR(4) NOT NULL CHECK(district REGEXP '^[一-龜]{1,3}(區|市|鎮|鄉)$'),
    address VARCHAR(50) NOT NULL,
    CHECK (address REGEXP '^([-龜]{1,3}(村|里))?(0-9){1,3}鄰)?[-龜]+(路|街|大道)(一二三四五五六七八九十){1,3}段)?(0-9)+巷)?(0-9)+弄)?(0-9){1,4}之)?0-9){1,4}號([0-9]{1,3}樓(之0-9+)?)([-龜 A-Za-z0-9]+室)?$')
);

-- Create insurance Table
CREATE TABLE insurance(
    insurance_id VARCHAR(7) NOT NULL PRIMARY KEY CHECK (insurance_id REGEXP '^[A-Z0-9]{7}$'),
    ins_name VARCHAR(20) NOT NULL UNIQUE KEY CHECK (ins_name REGEXP '^[一-龜 A-Za-z\\(\\) ]{3,15}$'),
    coverage VARCHAR(250) NOT NULL CHECK (coverage REGEXP '^[一-龜 A-Za-z0-9\\(\\) . 。 、 ( ) : : 「 」 ]{1,250}$')
);
```

```

    ins_fee INT NOT NULL CHECK (ins_fee >= 0)
);

-- Create model Table
CREATE TABLE model(
    model_id VARCHAR(7) NOT NULL PRIMARY KEY CHECK (model_id REGEXP '^[A-Z0-
9]{7}$'),
    brand VARCHAR(20) NOT NULL CHECK (brand REGEXP '^([A-Za-z]{1,20})$'),
    model_name VARCHAR(20) NOT NULL CHECK (model_id REGEXP '^[A-Za-z0-9-
]{1,20}$'),
    car_type VARCHAR(7) NOT NULL CHECK (car_type IN ('Compact', 'Sedan', 'SUV',
'MPV')),
    fuel_type VARCHAR(8) NOT NULL CHECK (fuel_type IN ('Gasoline', 'Electric', 'Hybrid')),
    engine_cc INT NOT NULL CHECK (engine_cc >= 0),
    transmission INT NOT NULL CHECK (transmission IN (0, 1)),
    image_url VARCHAR(50) NOT NULL CHECK (image_url REGEXP '^img\\/[A-Za-z0-
9_]+\\.(jpg|png)$')
);

-- Create car Table
CREATE TABLE car (
    vin VARCHAR(17) NOT NULL PRIMARY KEY CHECK (vin REGEXP '^[A-HJ-NPR-Za-hj-npr-
z0-9]{8}[0-9X][A-HJ-NPR-Za-hj-npr-z0-9]{2}[0-9]{6}$'),
    plate_number VARCHAR(8) NOT NULL UNIQUE KEY CHECK (plate_number REGEXP
'^R[A-Z]{2}-[0-35-9]{4}$'),
    daily_fee INT NOT NULL CHECK (daily_fee > 0),
    late_fee INT NOT NULL CHECK (late_fee > 0),
    year_made INT NOT NULL CHECK (year_made >= 1980),
    seat_num INT NOT NULL CHECK (seat_num > 0 and seat_num < 16),
    color VARCHAR(5) NOT NULL CHECK (color REGEXP '^-\\u00e1\\u00e1\\u00e1\\u00e1\\u00e1色$'),
    mileage INT NOT NULL CHECK (mileage > 0),
    car_status VARCHAR(12) NOT NULL DEFAULT 'available' CHECK (car_status IN
('available', 'maintenance', 'disable')),
    notes TEXT,
    model_id VARCHAR(7) NOT NULL,
    loc_id VARCHAR(4),
    FOREIGN KEY (model_id) REFERENCES model(model_id)
        ON DELETE NO ACTION,

```

```

    FOREIGN KEY (loc_id) REFERENCES location(loc_id)
        ON DELETE SET NULL
);

-- Create rental Table
CREATE TABLE rental (
    google_id VARCHAR(22) NOT NULL,
    created_at DATETIME NOT NULL,
    start_date DATETIME NOT NULL,
    end_date DATETIME NOT NULL,
    actual_pickup DATETIME,
    actual_return DATETIME,
    rental_status VARCHAR(9) NOT NULL CHECK (rental_status IN ('pending', 'active',
'completed', 'cancelled', 'reject')),
    amount INT NOT NULL CHECK (amount >= 0),
    payment_date DATETIME,
    method VARCHAR(8) NOT NULL CHECK (method IN ('cash', 'credit', 'linepay')),
    car_vin VARCHAR(17) NOT NULL,
    pickup_loc VARCHAR(4) NOT NULL,
    drop_loc VARCHAR(4) NOT NULL,
    actual_drop_loc VARCHAR(4),
    insurance_id VARCHAR(7) NOT NULL,
    CONSTRAINT fk_google_id FOREIGN KEY (google_id) REFERENCES member(google_id)
        ON DELETE CASCADE,
    CONSTRAINT fk_car_vin FOREIGN KEY (car_vin) REFERENCES car(vin)
        ON DELETE NO ACTION,
    CONSTRAINT fk_pickup_loc FOREIGN KEY (pickup_loc) REFERENCES location(loc_id)
        ON DELETE NO ACTION,
    CONSTRAINT fk_drop_loc FOREIGN KEY (drop_loc) REFERENCES location(loc_id)
        ON DELETE NO ACTION,
    CONSTRAINT fk_actual_drop_loc FOREIGN KEY (actual_drop_loc) REFERENCES
location(loc_id)
        ON DELETE SET NULL,
    CONSTRAINT fk_insurance_id FOREIGN KEY (insurance_id) REFERENCES
insurance(insurance_id)
        ON DELETE NO ACTION,
    PRIMARY KEY (google_id,created_at)
);

```

DML (record)

```
USE car_rental_db;

-- INSERT member Table
INSERT INTO member (google_id, gmail, phone) VALUES
('879012345678901234567', 'quincy_liu@gmail.com', '0978999000'),
('657890123456789012345', 'kulzia@gmail.com', '0978985123'),
('111996782304424104647', 'gene_st@gmail.com', '0914238500'),
('192703829478239801723', 'Wen_Che@gmail.com', '0932535148'),
('215784230947120938765', 'asd_tw@gmail.com', '0931164655'),
('342057390258473869423', 'kevin_jj@gmail.com', '0923969027'),
('102345678901234567890', 'jane_liu@gmail.com', '0999000111'),
('213456789012345678901', 'kevin_liu@yahoo.com', '0912333444'),
('324567890123456789012', 'lisa_wang@nfu.edu.tw', '0923444555'),
('435678901234567890123', 'mike_smith@wistron.com', '0934555666'),
('546789012345678901234', 'nancy_johnson@foxconn.com', '0945666777'),
('567890123456789012345', 'ethan.lu@yahoo.com', '0944555666'),
('678901234567890123456', 'fiona.lee@nfu.edu.tw', '0955666777'),
('789012345678901234567', 'george.lin@gmail.com', '0966777888'),
('123456789012345678901', 'alice_wu@gmail.com', '0987123456');

-- INSERT location Data
INSERT INTO location (loc_id, loc_name, city, district, address) VALUES
('YUNH', '雲林縣虎尾店', '雲林縣', '虎尾鎮', '文化路 64 號'),
('YUNL', '雲林縣斗六店', '雲林縣', '阿里山鄉', '大學路三段 123 號'),
('CHIE', '嘉義市東區店', '嘉義市', '東區', '學府路 300 號'),
('CHIC', '嘉義縣民雄店', '嘉義縣', '民雄鄉', '神農路 145 號'),
('YUNN', '雲林縣斗南店', '雲林縣', '斗南鎮', '大業路 106 號'),
('TCWF', '臺中市霧峰店', '臺中市', '霧峰區', '吉峰東路 168 號'),
('TCNT', '臺中市南屯店', '臺中市', '南屯區', '大墩路 200 號'),
('TPXY', '臺北市信義店', '臺北市', '信義區', '松山路 100 號'),
('NTPC', '新北市板橋店', '新北市', '板橋區', '文化路二段 50 號'),
('KHLG', '高雄市苓雅店', '高雄市', '苓雅區', '和平一路 300 號'),
('KHCZ', '高雄市前鎮店', '高雄市', '前鎮區', '中華五路 88 號'),
('TNED', '臺南市東區店', '臺南市', '東區', '大學路 100 號'),
('TNNB', '臺南市北區店', '臺南市', '北區', '成功路 200 號'),
('HSIN', '新竹市東區店', '新竹市', '東區', '光復路一段 150 號'),
('TYCL', '桃園市中壢店', '桃園市', '中壢區', '中正路 300 號');
```

```
-- INSERT insurance Data
INSERT INTO insurance (insurance_id, ins_name, coverage, ins_fee) VALUES
('Y25S001', '基本保險方案', '第三人責任保險：每人傷害上限 200 萬、每事故傷害上限 400 萬、財損上限 50 萬。駕駛人保險 100 萬、乘客每人 100 萬（超載除外）。', 0),
('Y25S002', '第三人責任升級', '每人傷害上限提升至 500 萬、每事故傷害 1000 萬、財損上限 200 萬。其餘條件比照基本方案。', 200),
('Y25S003', '第三人責任與車體損害升級版', '每人傷害上限提升至 500 萬、每事故傷害 1000 萬、財損上限 200 萬。其餘規定比照基本保險。', 400),
('Y25S004', '豪華第三人責任險', '每人傷害上限 800 萬、每事故傷害 1500 萬、財損上限 300 萬，乘客保險每人 200 萬。不含車體損害。', 600),
('Y25X001', '全方位保險方案', '涵蓋第三人責任升級版保障，並新增車體損失險（含碰撞、自撞、翻車、他人肇逃）、竊盜險。自負額每次事故 5000 元。', 800),
('Y25X002', '高階全險(免自負額)', '等同全方位保險方案，另提供不限事故次數之免自負額保障。亦納入每日車輛停駛補償保險。', 1400),
('Y25E001', '節能保險方案', '提供基本保險保障，專為電動車設計，另含電池損害與火災保險（限電動車適用）。', 100),
('Y25X003', '超級全險（海外人士專用）', '提供全方位保險保障，另納入外籍駕駛法律援助保險與語言協助。', 1600),
('Y25Z001', '商務菁英保險方案', '含高階全險保障，另增加行程延誤補償與駕駛更換服務，每日最高補償 3000 元。', 1800),
('Y25Z002', '至尊全險方案', '含所有前述保險保障，另提供不限次數道路救援、全天候代步車服務、全額車損理賠（免自負額）。', 2500);

-- INSERT model Data
INSERT INTO model (model_id, brand, model_name, car_type, fuel_type,
engine_cc, transmission, image_url) VALUES
('TOTA012', 'TOYOTA', 'Altis 12', 'Compact', 'Hybrid', 1800, 1, 'img/Altis12.jpg'),
('HONO019', 'HONDA', 'Odyssey 2019', 'MPV', 'Gasoline', 2500, 1,
,
('TES3001', 'TESLA', 'Model 3', 'Sedan', 'Electric', 0, 1, 'img/model3.jpg'),
('TOTR022', 'TOYOTA', 'RAV4 2022', 'SUV', 'Hybrid', 2500, 1, 'img/rav4_2022.jpg'),
('MITG001', 'MITSUBISHI', 'Grand Lancer', 'Compact', 'Gasoline', 1500, 1,
,
('FODF018', 'FORD', 'Focus 2018', 'Compact', 'Gasoline', 1600, 1,
,
```

```

('HYDT020', 'HYUNDAI', 'Tucson 2020', 'SUV', 'Gasoline', 2000, 1,
'img/tucson_2020.jpg'),
('NISL021', 'NISSAN', 'Leaf 2021', 'Compact', 'Electric', 0, 1, 'img/leaf_2021.jpg'),
('KIAS022', 'KIA', 'Seltos 2022', 'SUV', 'Gasoline', 1600, 1, 'img/seltos_2022.jpg'),
('CMCJ001', 'CMC', 'JSPACE', 'MPV', 'Gasoline', 1500, 0, 'img/CMC_JSPACE.jpg');

-- INSERT car Data
INSERT INTO car (vin, plate_number, model_id, daily_fee, late_fee, year_made,
loc_id, seat_num, color, mileage, notes, car_status) VALUES
('4T1BE46KX7U123456', 'RAA-7777', 'TOT012', 1800, 200, 2020, 'YUNH', 5, '白色',
15000, '可以隨心所欲', 'available'), -- Altis12
('4T1BE46KXPX123789', 'RAA-8888', 'TOT012', 1800, 200, 2020, 'YUNL', 5, '白色',
16500, '可以隨心所欲', 'available'), -- Altis12
('5FNRL38647B654321', 'RAR-2385', 'HONO019', 2200, 200, 2020, 'YUNH', 7, '黑色',
12000, '座椅舒適，適合家庭出遊', 'available'), -- Odyssey 2019
('5YJ3E1EA7KF123456', 'REK-3556', 'TES3001', 2500, 300, 2021, 'KHLG', 5, '銀色',
8000, '行駛安靜', 'available'), -- TESLA
('4T3HV36KXPX456781', 'RBC-8811', 'TOTR022', 2200, 300, 2022, 'YUNH', 5, '白色',
7500, '可以隨心所欲 SUV', 'available'), -- RAV4 2022
('4T3HV36KXPX456782', 'RBC-9922', 'TOTR022', 2200, 300, 2022, 'CHIE', 5, '白色',
9200, '可以隨心所欲 SUV', 'maintenance'), -- RAV4 2022
('JMBGR31L6JU123456', 'RAF-5678', 'MITG001', 1700, 200, 2019, 'YUNH', 5, '黑色',
15000, '內裝整潔，冷氣超強', 'available'), -- Grand Lancer
('1FADP3F2XJL123456', 'RBC-1239', 'FODF018', 1800, 200, 2018, 'TPXY', 5, '銀色',
18000, '油耗低', 'maintenance'), -- Focus 2018
('KM8K6CA43LU123456', 'RBD-8567', 'HYDT020', 2000, 250, 2020, 'TCWF', 5, '黑色',
5000, '空間寬敞', 'available'), -- Tucson 2020
('1N4A11APXJC123899', 'RBB-6789', 'NISL021', 1800, 200, 2021, 'TCNT', 5, '綠色',
3000, '行駛安靜', 'available'), -- Leaf 2021
('1N4A11APXJC123456', 'RBD-1112', 'NISL021', 1800, 200, 2021, 'TCNT', 5, '綠色',
3000, '行駛安靜', 'disable'), -- Leaf 2021
('KNDJ23AU7L1216211', 'RBZ-2355', 'KIAS022', 1800, 200, 2022, 'CHIC', 5, '藍色',
4000, '小巧靈活，適合城市駕駛', 'disable'), -- Seltos 2022
('KNDJ23AU7L1234567', 'RBS-8875', 'KIAS022', 1800, 200, 2022, 'TPXY', 5, '藍色',
4000, '小巧靈活，適合城市駕駛', 'disable'), -- Seltos 2022
('CMBJ1234567890123', 'RAS-1235', 'CMCJ001', 1700, 200, 2019, 'TCWF', 8, '白色',
8000, '空間大，適合家庭出遊', 'available'), -- CMC JSPACE

```

```

('CMBJ1234567890124', 'RAS-5678', 'CMCJ001', 1700, 200, 2019, 'YUNN', 8, '白色',
5500, '空間大，適合家庭出遊', 'available'); -- CMC JSPACE

-- INSERT rental Data
INSERT INTO rental (created_at, google_id, start_date, end_date, actual_return,
rental_status, amount, payment_date, method, car_vin,
pickup_loc, drop_loc, insurance_id, actual_pickup, actual_drop_loc) VALUES
('2025-06-01 13:09:21', '879012345678901234567', '2025-06-02 08:00:00', '2025-
06-05 17:00:00', NULL, 'reject', 8000, NULL, 'cash', '4T1BE46KX7U123456', 'YUNH',
'YUNH', 'Y25S002', NULL, NULL),
('2025-05-25 13:25:08', '879012345678901234567', '2025-06-13 08:00:00', '2025-
06-14 17:00:00', NULL, 'cancelled', 6400, NULL, 'cash', '4T1BE46KX7U123456',
'YUNH', 'YUNH', 'Y25X002', NULL, NULL),
('2025-05-01 13:39:19', '657890123456789012345', '2025-07-14 11:05:00', '2025-
07-17 23:45:00', NULL, 'active', 12400, NULL, 'cash', 'CMBJ1234567890124',
'YUNN', 'YUNN', 'Y25X002', NULL, NULL),
('2025-06-14 18:59:20', '192703829478239801723', '2025-06-18 13:10:00', '2025-
06-20 00:40:00', '2025-06-20 00:30:00', 'completed', 5200, '2025-06-15 19:25:00',
'linepay', '5YJ3E1EA7KF123456', 'KHLG', 'KHLG', 'Y25E001', '2025-06-18
13:05:20', 'KHLG'),
('2025-07-08 19:22:26', '111996782304424104647', '2025-07-11 21:30:00', '2025-
07-13 21:00:00', NULL, 'active', 4400, '2025-07-08 21:52:34', 'credit',
'1N4A11APXJC123899', 'TCNT', 'TCNT', 'Y25S003', NULL, NULL),
('2025-06-15 11:44:58', '102345678901234567890', '2025-06-23 09:30:00', '2025-
06-27 18:00:00', '2025-06-27 17:55:00', 'completed', 10000, '2025-06-23 09:20:00',
'cash', 'KM8K6CA43LU123456', 'TCWF', 'CHIC', 'Y25S001', '2025-06-23
09:32:00', 'CHIC'),
('2025-06-01 19:45:39', '213456789012345678901', '2025-07-12 07:30:00', '2025-
07-13 20:00:00', NULL, 'cancelled', 5200, NULL, 'cash', 'KM8K6CA43LU123456',
'TCWF', 'TCWF', 'Y25S004', NULL, NULL),
('2025-06-01 12:22:28', '324567890123456789012', '2025-06-02 06:03:00', '2025-
06-04 19:05:00', NULL, 'cancelled', 7800, NULL, 'cash', '4T3HV36KXPX456781',
'KHLG', 'YUNH', 'Y25S003', NULL, NULL),
('2025-06-03 09:25:35', '435678901234567890123', '2025-06-07 20:00:00', '2025-
06-10 19:05:00', '2025-06-10 19:08:00', 'completed', 10800, '2025-06-07 19:45:30',
'cash', '4T1BE46KX7U123456', 'YUNH', 'YUNL', 'Y25Z001', '2025-06-07
20:00:00', 'YUNL'),

```

```
('2025-06-12 08:11:43', '213456789012345678901', '2025-06-19 05:00:00', '2025-06-19 23:00:00', NULL, 'active', 3800, NULL, 'cash', '5FNRL38647B654321', 'YUNH', 'YUNH', 'Y25X003',NULL,NULL),
('2025-06-02 13:13:33', '213456789012345678901', '2025-07-15 07:03:00', '2025-07-18 16:06:00', NULL, 'active', 18800, NULL, 'cash', '5FNRL38647B654321', 'YUNH', 'TCNT', 'Y25Z002',NULL,NULL);
```

DCL / VIEW (External Level)

```
USE car_rental_db;

CREATE VIEW GU_member_google_view AS
SELECT google_id FROM member;
GRANT SELECT ON car_rental_db.GU_member_google_view TO
'guest_user'@'localhost';
CREATE VIEW GU_cars_view AS
SELECT
    c.vin,
    m.brand,
    m.model_name,
    m.car_type,
    m.fuel_type,
    m.engine_cc,
    m.transmission,
    m.image_url,
    c.daily_fee,
    c.late_fee,
    c.seat_num,
    c.notes,
    l.loc_name
FROM car c
JOIN model m ON c.model_id = m.model_id
JOIN location l ON c.loc_id = l.loc_id
WHERE c.car_status = 'available';
GRANT SELECT ON car_rental_db.GU_cars_view TO 'guest_user'@'localhost';
CREATE VIEW GU_rental_schedule_view AS
SELECT
    r.car_vin as vin,
    r.start_date,
```

```

r.end_date
FROM rental r
JOIN car c ON r.car_vin = c.vin
WHERE r.rental_status IN ('pending', 'active')
    AND r.end_date > NOW()
ORDER BY r.car_vin, r.start_date;
GRANT SELECT ON car_rental_db.GU_rental_schedule_view TO
'guest_user'@'localhost';
CREATE VIEW GU_car_with_rented_time_view AS
SELECT
    c.vin,
    c.brand,
    c.seat_num,
    c.model_name,
    c.daily_fee,
    c.car_type,
    c.fuel_type,
    c.loc_name,
    engine_cc,
    transmission,
    image_url,
    t.start_date,
    t.end_date
FROM GU_cars_view as c
LEFT JOIN GU_rental_schedule_view t ON c.vin = t.vin;
GRANT SELECT ON car_rental_db.GU_car_with_rented_time_view TO
'guest_user'@'localhost';
CREATE VIEW GU_top5_models_view AS
SELECT
    m.brand,
    m.model_name,
    m.fuel_type,
    COUNT(*) AS rental_count
FROM rental r
JOIN car c ON r.car_vin = c.vin
JOIN model m ON c.model_id = m.model_id
GROUP BY m.model_id
ORDER BY rental_count DESC

```

```

LIMIT 5;
GRANT SELECT ON car_rental_db.GU_top5_models_view TO
'guest_user'@'localhost';
CREATE VIEW view_brand_car_count AS
SELECT m.brand, COUNT(*) AS car_count
FROM car c
JOIN model m ON c.model_id = m.model_id
GROUP BY m.brand;
GRANT SELECT ON car_rental_db.view_brand_car_count TO
'guest_user'@'localhost';
GRANT INSERT ON car_rental_db.member TO 'guest_user'@'localhost';
GRANT SELECT ON car_rental_db.location TO 'guest_user'@'localhost';
GRANT SELECT ON car_rental_db.insurance TO 'guest_user'@'localhost';
CREATE VIEW CM_member_phone_VIEW AS
SELECT google_id, phone FROM member;
GRANT SELECT,UPDATE ON car_rental_db.CM_member_phone_VIEW TO
'customer_user'@'localhost';
CREATE VIEW CM_rental_basic_view AS
SELECT
    r.google_id,
    r.start_date,
    r.end_date,
    r.rental_status,
    r.amount,
    c.vin
FROM rental r
JOIN car c ON r.car_vin = c.vin;
GRANT SELECT ON car_rental_db.CM_rental_full_view TO
'customer_user'@'localhost';
CREATE VIEW CM_rental_full_view AS
SELECT
    r.google_id,
    r.created_at,
    r.start_date,
    r.end_date,
    r.rental_status,
    r.amount,
    r.method,
    r.duration
FROM rental r
JOIN car c ON r.car_vin = c.vin;

```

```

r.actual_drop_loc,
r.actual_pickup,
m.brand,
m.model_name,
m.car_type,
m.fuel_type,
m.engine_cc,
m.transmission,
m.image_url,
c.daily_fee,
c.seat_num

FROM rental r
JOIN car c ON r.car_vin = c.vin
JOIN model m ON c.model_id = m.model_id;
GRANT SELECT ON car_rental_db.CM_rental_full_view TO
'customer_user'@'localhost';
CREATE VIEW CM_rental_updatable_view AS
SELECT
    google_id,
    created_at,
    rental_status,
    insurance_id
FROM rental;
GRANT UPDATE ON car_rental_db.CM_rental_updatable_view TO
'customer_user'@'localhost';
GRANT SELECT ON car_rental_db.location TO 'customer_user'@'localhost';
GRANT SELECT ON car_rental_db.insurance TO 'customer_user'@'localhost';
GRANT INSERT ON car_rental_db.rental TO 'customer_user'@'localhost';
GRANT SELECT ON car_rental_db.GU_cars_view TO 'customer_user'@'localhost';
GRANT SELECT ON car_rental_db.GU_rental_schedule_view TO
'customer_user'@'localhost';
GRANT SELECT ON car_rental_db.GU_car_with_rented_time_view TO
'customer_user'@'localhost';
GRANT SELECT ON car_rental_db.view_brand_car_count TO
'customer_user'@'localhost';
GRANT SELECT ON car_rental_db.GU_top5_models_view TO
'customer_user'@'localhost';
CREATE VIEW AD_rental_summary_view AS

```

```

SELECT
    r.google_id,
    r.created_at,
    r.start_date,
    r.end_date,
    r.rental_status,
    r.amount,
    r.car_vin
FROM rental r;
GRANT SELECT ON car_rental_db.AD_rental_summary_view TO
'staff_user'@'localhost';
CREATE VIEW AD_rental_status_count_view AS
SELECT
    CASE
        WHEN r.rental_status IN ('canceled', 'rejected') THEN 'canceled'
        WHEN r.rental_status = 'active' AND NOW() BETWEEN r.start_date AND
r.end_date THEN 'active_onging'
        WHEN r.rental_status = 'active' AND NOW() < r.start_date THEN
'active_waiting'
        WHEN r.rental_status = 'completed' THEN 'completed'
        ELSE 'other'
    END AS rental_status_group,
    COUNT(*) AS total_orders
FROM rental r
GROUP BY rental_status_group

UNION ALL

SELECT
    'TOTAL' AS rental_status_group,
    COUNT(*) AS total_orders
FROM rental;
GRANT SELECT ON car_rental_db.AD_rental_summary_view TO
'staff_user'@'localhost';
CREATE VIEW AD_rental_detail_view AS
SELECT
    r.google_id,
    r.created_at,
    r.start_date,

```

```

r.end_date,
r.actual_return,
r.rental_status,
r.amount,
r.method,
r.pickup_loc,
r.drop_loc,
r.insurance_id,
c.vin,
m.model_name,
m.brand,
c.daily_fee,
c.late_fee
FROM rental r
JOIN car c ON r.car_vin = c.vin
JOIN model AS m ON c.model_id = m.model_id;
GRANT SELECT ON car_rental_db.AD_rental_detail_view TO
'staff_admin'@'localhost';
GRANT SELECT ON car_rental_db.member TO 'staff_admin'@'localhost';
GRANT SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE ON car_rental_db.location TO
'staff_admin'@'localhost';
GRANT SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE ON car_rental_db.insurance TO
'staff_admin'@'localhost';
GRANT SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE ON car_rental_db.model TO
'staff_admin'@'localhost';
GRANT SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE ON car_rental_db.car TO
'staff_admin'@'localhost';
GRANT SELECT, UPDATE ON car_rental_db.rental TO 'staff_admin'@'localhost';
-----
FLUSH PRIVILEGES;
```

Transaction 搭配 php 程式避免重複租車寫入

為了防止同一時間多位會員操作導致同一輛車時段被重複租借，可使用 SQL Transaction 搭配 PHP 程式邏輯來進行「查詢+鎖定+判斷+寫入」來處理。

1. 鎖定該車輛資料：使用 SELECT ... FOR UPDATE，避免其他交易同時讀寫。
2. 由 PHP 判斷車況：如果狀態不是'available'，則 Rollback。
3. 查詢是否有租借重疊時段，並鎖定符合條件的 record。
4. 若有重疊則由 PHP 判斷並 ROLLBACK，否則進行資料寫入。
5. 成功後 COMMIT：資料正式寫入，並解鎖。

假設 vin 是'4T1BE46KX7U123456' 租用時間為 '2025-06-01' 至 '2025-06-05'

```
START TRANSACTION;

-- 鎖住指定車輛
SELECT car_status FROM car
WHERE vin = '4T1BE46KX7U123456'
FOR UPDATE;

-- PHP: 程式取出結果並判斷狀態是否為 'available'，否則 rollback

-- 檢查重疊時段
SELECT 1 FROM rental
WHERE car_vin = '4T1BE46KX7U123456'
AND rental_status IN ('pending', 'active')
AND (
    '2025-06-01' <= DATE_ADD(end_date, INTERVAL 1 DAY)
    AND '2025-06-05' >= DATE_SUB(start_date, INTERVAL 1 DAY)
)
FOR UPDATE;

-- PHP: 檢查上一步是否有資料，若有資料則表示有重疊時段，則 Rollback。

-- 寫入 rental 資料
INSERT INTO rental (created_at, google_id, start_date, end_date, actual_return,
rental_status, amount, payment_date, method, car_vin,
pickup_loc, drop_loc, insurance_id, actual_pickup, actual_drop_loc) VALUES
-- (' ', ' ', ...)

COMMIT;
```

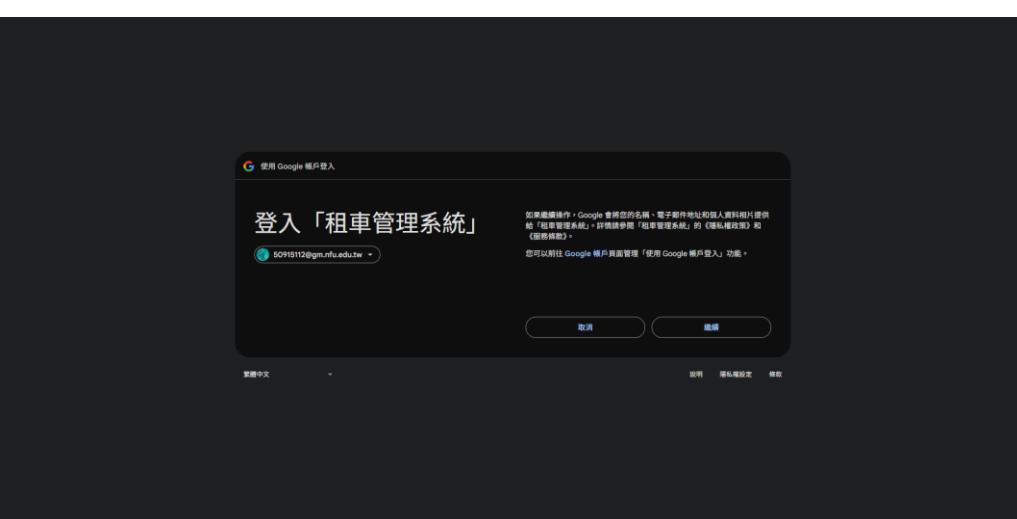
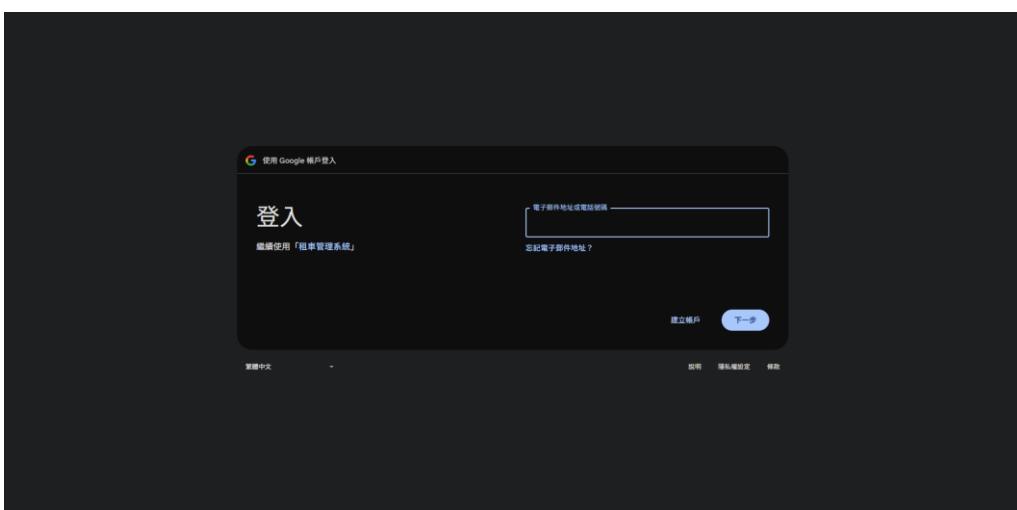
捌、系統結果

1. 會員 Google 驗證功能

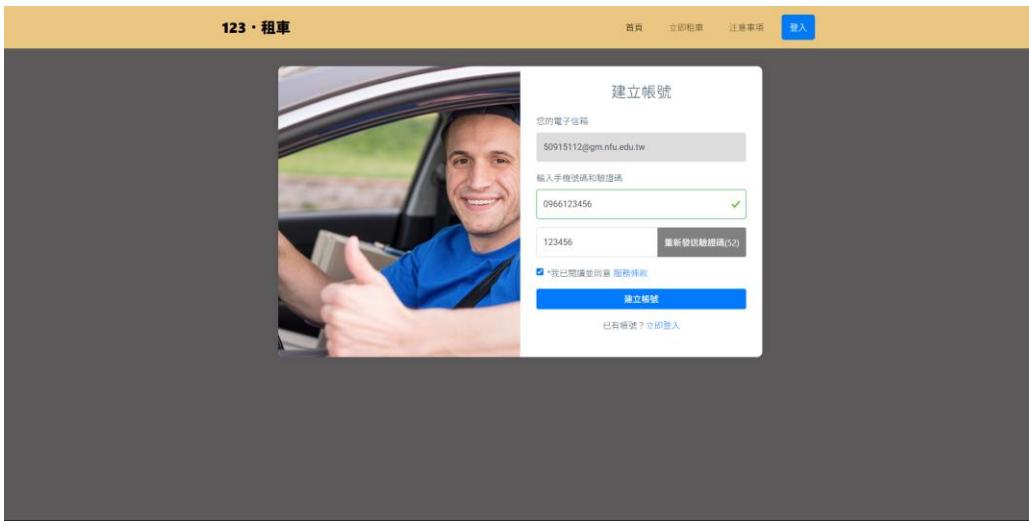
首頁介面



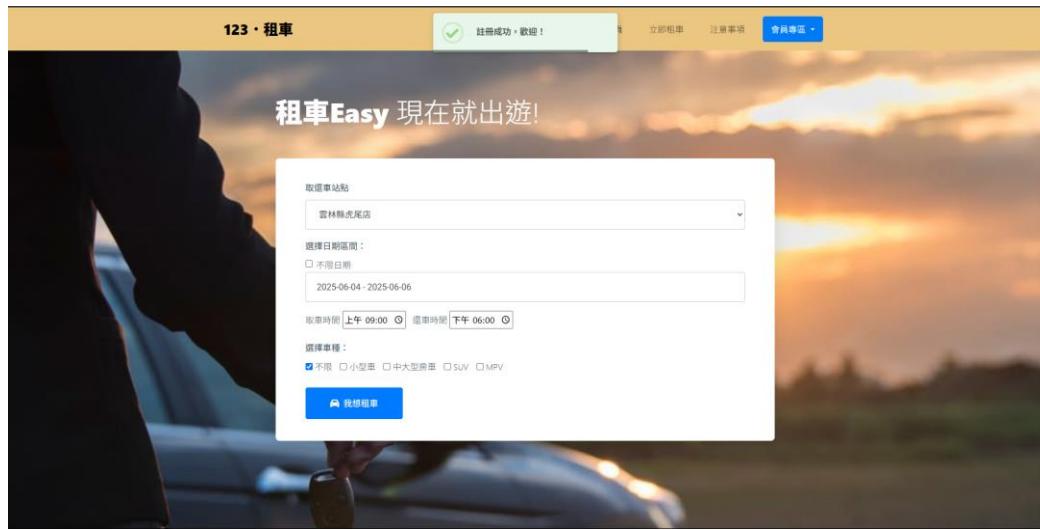
點擊登入後會導到 Google 登入介面



若初次登入，會導入到註冊介面，屆時需要輸入手機號碼、驗證碼。

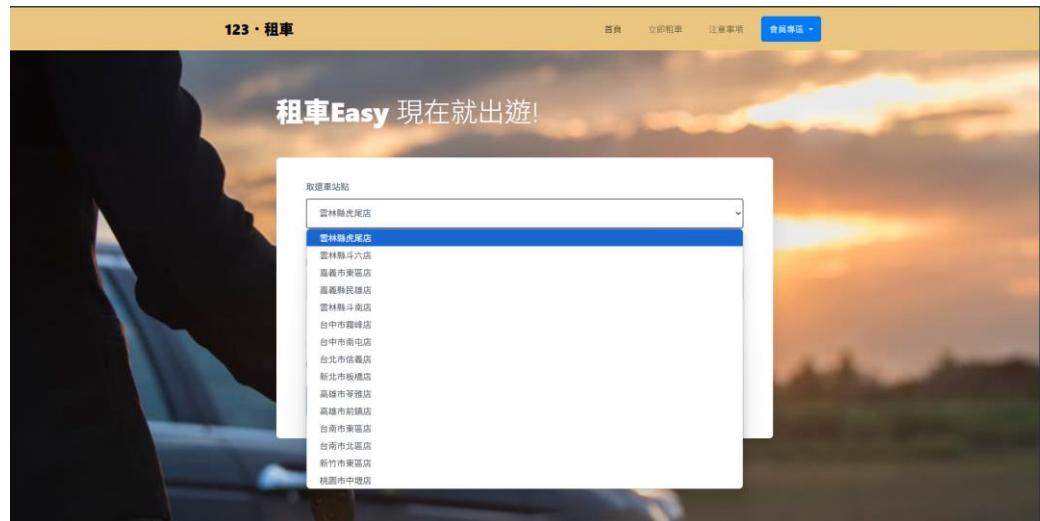


屆時建立註冊後，將會在資料庫新增一筆會員資料。

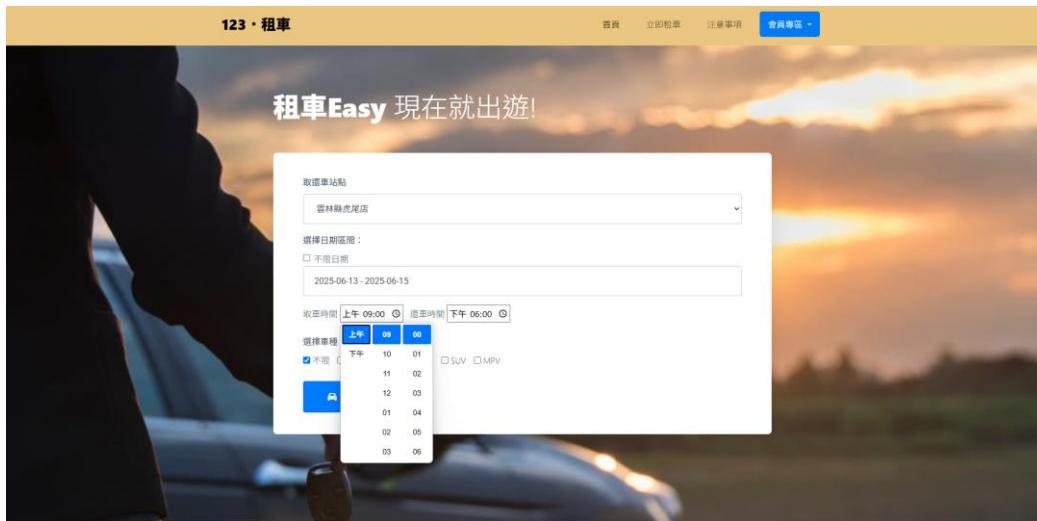
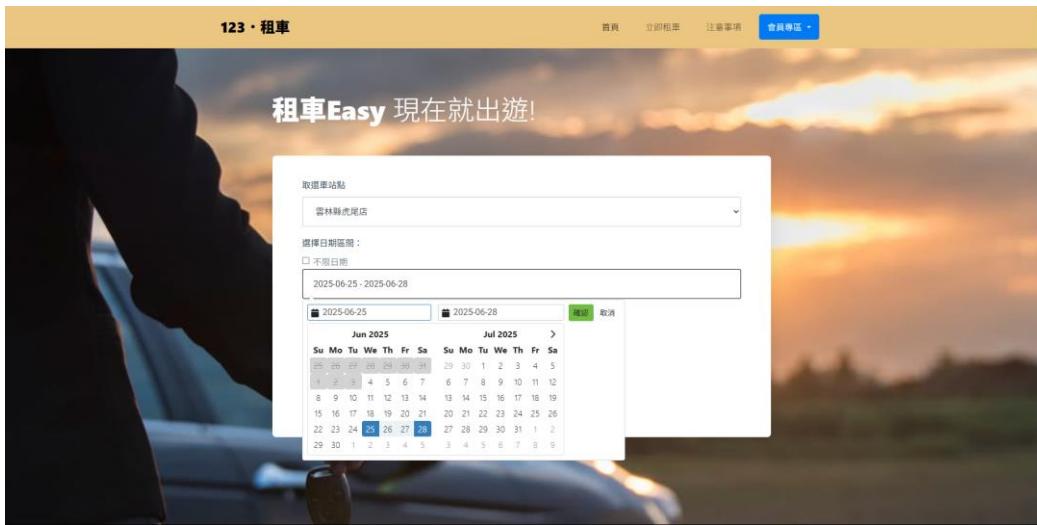


2. 會員租車功能

於首頁可以初步篩選租用條件
(地點)



(租用日期、時間區間) 本次選擇 2025/06/25 09:00 ~ 2025/06/28 18:00



(車種) 本次選擇小型車、SUV、MPV



選擇"我想租車"後，會進入進階查詢/結果介面

The screenshot shows the '筛选条件' (Filter Conditions) section of the website. It includes fields for取還車站點 (Pick-up/Drop-off Station) set to 雲林縣虎尾店 (Yunlin County Hukouli), 日期 (Date) from 2025-06-25 to 2025-06-28, 取車時間 (Pick-up Time) at 09:00 and 還車時間 (Return Time) at 06:00, 車種 (Vehicle Type) set to 小型車 (Small Car), 燃油類型 (Fuel Type) set to 不限 (Unlimited), and 乘載人數 (Passenger Capacity) set to 不限 (Unlimited). A daily rental price range of 0 to 6000 is also specified. Below the filters, there are three vehicle options displayed: TOYOTA Altis 12 / 1.8L (price NT\$ 1800/day), MITSUBISHI Grand Lancer / 1.5L (price NT\$ 1700/day), and TOYOTA RAV4 2022 / 2.5L (price NT\$ 2200/day). The RAV4 is categorized under 'SUV'. At the bottom, there is a 'MPV' category with a placeholder image.

接著我們可以選擇這些時段可租用的車輛。本次選擇 Grand Lancer。
(再次確認/選擇租用日期)

A modal dialog titled '预约 - MITSUBISHI Grand Lancer' is shown, prompting for '租車日期' (Car Rental Date) with the input '2025-06-25 - 2025-06-28'. A calendar for June 2025 is displayed, showing the selected dates highlighted in blue. The dialog has '确定' (Confirm) and '取消' (Cancel) buttons, with '下一步' (Next Step) visible at the bottom right. Below the dialog, the '可租用車輛' (Available Vehicles) section shows the previously selected MITSUBISHI Grand Lancer and TOYOTA Altis 12 / 1.8L, both categorized under '小型車' (Small Car).

選擇保險方案



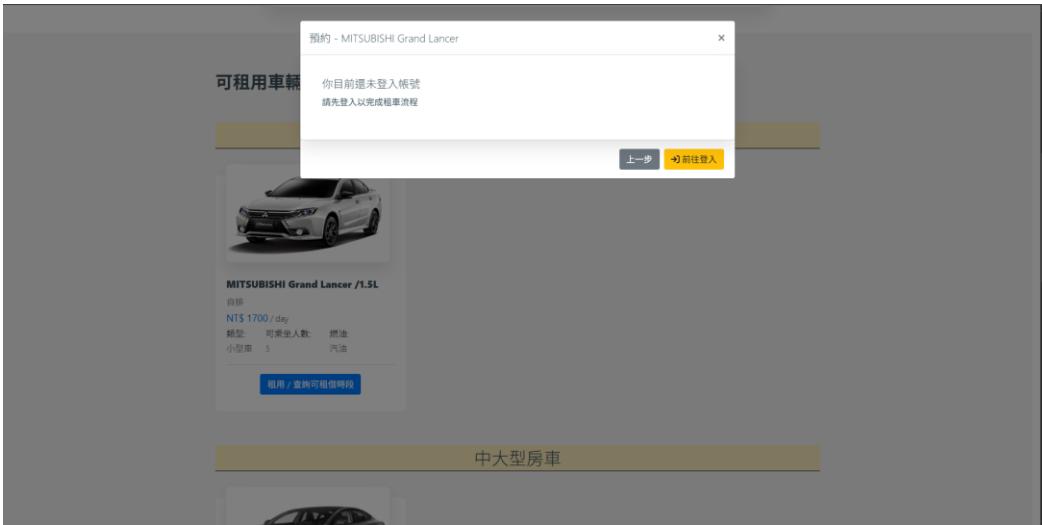
最後確認預約資訊，4 天×每日租金(車輛費 1700 + 保險費 400) = NT\$ 8400 元
共 8400 元，送出預約。



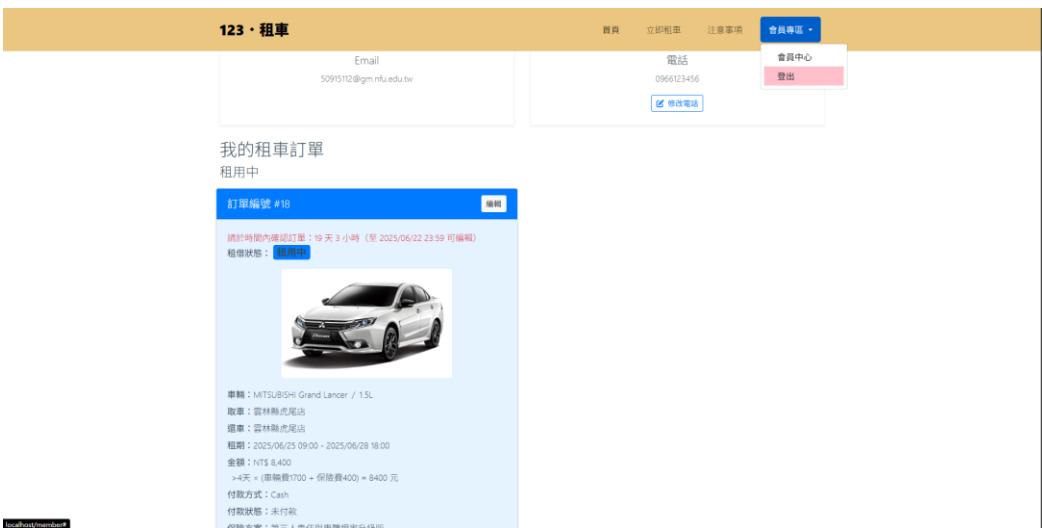
顯示預約成功



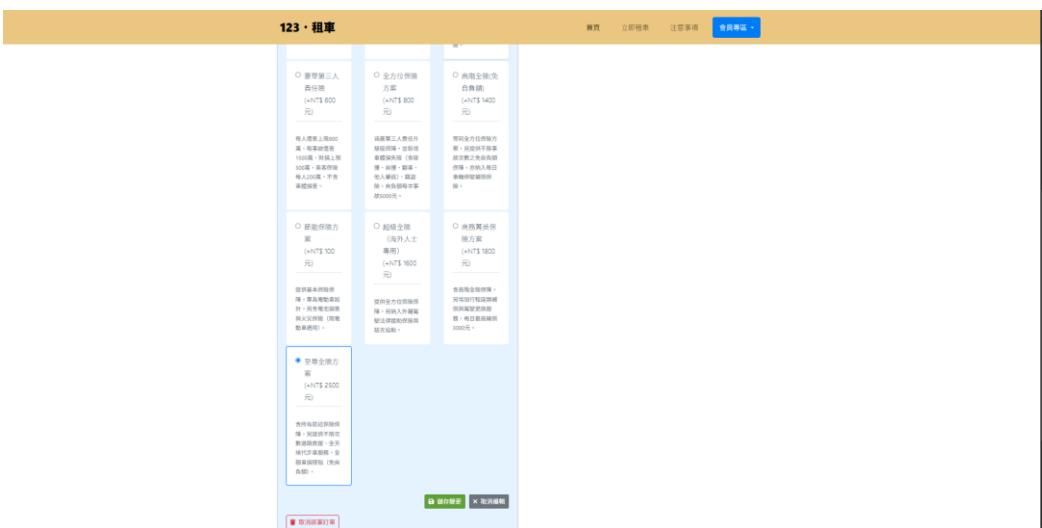
在此補充，若是未登入帳戶，在預約時，會顯示需前往登入。



到會員中心，查看歷史租車紀錄(租用中、已完成、已取消、被拒絕)
每個訂單於期限內，可以修改訂單內容(保險方案)或是取消預約。



於期限內更新保險方案 本次選擇修改為"至尊全險方案"



保險方案更新成功

我的租車訂單
租用中

訂單編號 #18

續於時間內確認訂單：1天 2 小時（至 2025/06/22 23:59 可編輯）
租借狀態：已修改

車輛：MITSUBISHI Grand Lancer / 1.5L
取車：雲林縣虎尾店
還車：雲林縣虎尾店
租期：2025/06/25 09:00 - 2025/06/28 18:00
金額：NT\$ 16,800
 $3 \times 4\text{天} \times (\text{車輛費}1700 + \text{保險費}2500) = 16800 \text{ 元}$
付款方式：Cash
付款狀態：未付款
保險方案：至尊全險方案
查看保險內容

查詢有駕駛保險選擇，另提供不同次數道路救援、全天候代步車服務、全額車輛碰撞
(免負擔)。

等待審核

於期限內可以取消訂單

123 · 租車

取消訂單 (編號#18)

確定要取消此訂單嗎？

關閉 確定取消訂單

● 超值全險方案 (+NT\$ 100 元)
提供基本保障保
障、專為電動車而
設計、另含電池損害
與大火燒傷 (需電
動車適用)。

● 超級全險方案 (+NT\$ 180 元)
提供全方位保障保
障、另納入外觀破
損、駕駛員與副駕
駕法律援助與碰撞
道路救援。

● 尊爵全險方案 (+NT\$ 2500 元)
含所有前述保險項
目，另提供不限次
數道路救援、全天
候代步車服務、全
額車輛碰撞 (免自
負擔)。

儲存編號 取消編號

等待審核

目前沒有等待中的訂單。

已完成

取消租車預約 成功，資料庫會將該筆訂單狀態更改為已取消。

訂單編號 #18

租借狀態：已取消

車輛：MITSUBISHI Grand Lancer / 1.5L
取車：雲林縣虎尾店
還車：雲林縣虎尾店
租期：2025/06/25 09:00 - 2025/06/28 18:00
金額：NT\$ 16,800
 $3 \times 4\text{天} \times (\text{車輛費}1700 + \text{保險費}2500) = 16800 \text{ 元}$
付款方式：Cash
付款狀態：未付款
保險方案：至尊全險方案
查看保險內容

訂單取消成功

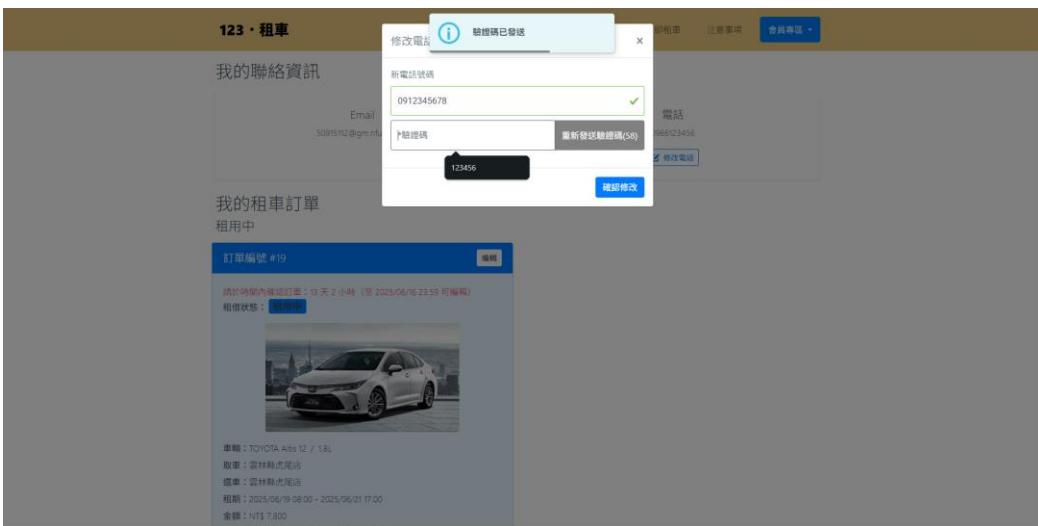
接著我們重新預約一筆租車 TOYOTA Altis 12 日期為 2025/06/19 ~ 2025/06/21

The screenshot shows the booking confirmation page for a Toyota Altis 12. The car is white, and the booking period is from June 19 to June 21, 2025. The total cost is NT\$ 7800. The page includes details about the car type, rental period, and insurance.

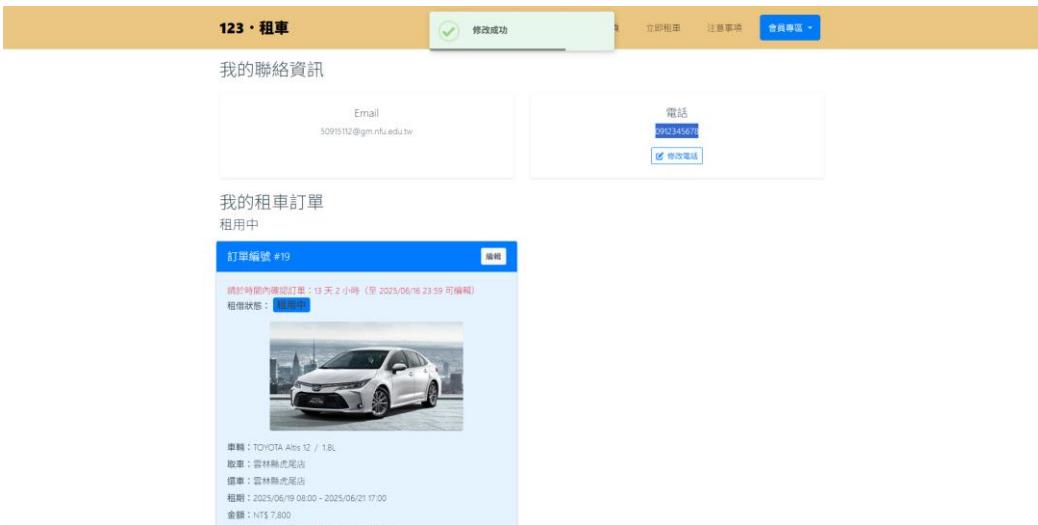
若其他人剛好也想預約同台車但有重疊時段，會顯示該日期不可預約。

The screenshot shows a modal window displaying a calendar for June 2025. The dates from June 17 to June 23 are highlighted in red, indicating they are unavailable for booking. The modal also displays the message "日期包含不可預約的日期!" (The date contains不可bookable dates!).

而外補充，可以在會員中心進行電話號碼的更改。



電話號碼更新成功 (更新為 0912345678)

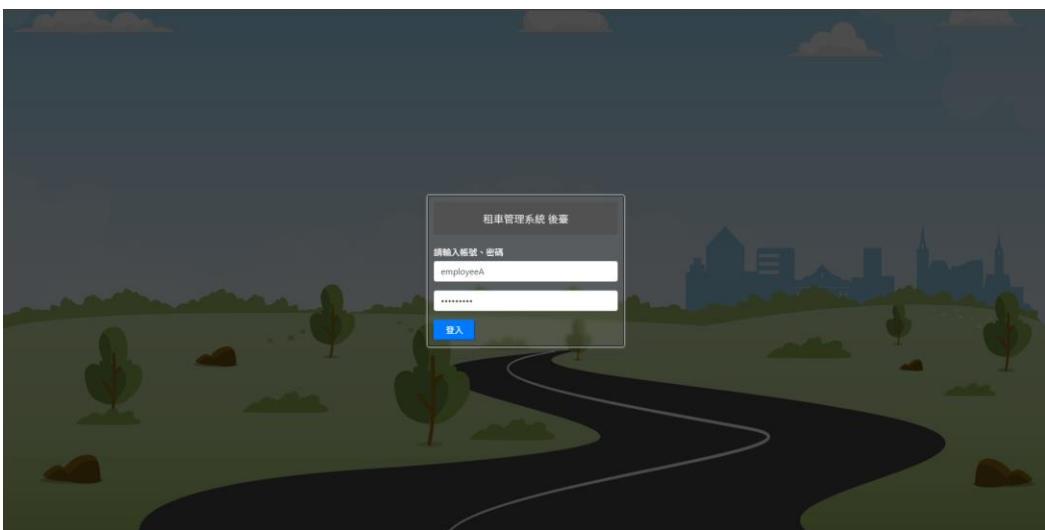


3. 管理員功能

驗證系統使用 Python JWT 做模擬

```
  File Edit Selection View Go Run Terminal Help ← → 🔍 搜索并替换
D:\PycharmProjects\manpy x 開發系統(20220507) > manpy ...
  +-----+-----+
  | session | Aa ⌂ No results | x
  +-----+-----+
  1  from flask import Flask, request, jsonify
  2  from flask_jwt_extended import JWTManager, create_access_token, jwt_required, get_jwt_identity, get_jwt, decode_token
  3  from datetime import timedelta
  4  app = Flask(__name__)
  5  import pymysql
  6  import hashlib
  7  import os
  8  import secrets
  9  # 頭端名稱
 10 app.config['JWT_SECRET_KEY'] = "TESTER"
 11 app.config['JWT_ACCESS_TOKEN_EXPIRES'] = timedelta(hours=1)
 12 jwt = JWTManager(app)
 13
 14 # 黑名單
 15 blacklist = set()
 16
 17 # 建立 MySQL
 18 db = pymysql.connect(
 19     host="127.0.0.1",
 20     user="ad_python",
 21     password="ad_python",
 22     database="authentication_db",
 23     cursorclass=pymysql.cursors.DictCursor
 24 )
 25
 26
 27
 28
 29
 30
 31
 32
 33
 34
 35
 36
 37
 38
 39
 40
 41
 42
 43
 44
 45
 46
 47
 48
 49
 50
 51
 52
 53
 54
 55
 56
 57
 58
 59
 60
 61
 62
 63
 64
 65
 66
 67
 68
 69
 70
 71
 72
 73
 74
 75
 76
 77
 78
 79
 80
 81
 82
 83
 84
 85
 86
 87
 88
 89
 90
 91
 92
 93
 94
 95
 96
 97
 98
 99
 100
 101
 102
 103
 104
 105
 106
 107
 108
 109
 110
 111
 112
 113
 114
 115
 116
 117
 118
 119
 120
 121
 122
 123
 124
 125
 126
 127
 128
 129
 130
 131
 132
 133
 134
 135
 136
 137
 138
 139
 140
 141
 142
 143
 144
 145
 146
 147
 148
 149
 150
 151
 152
 153
 154
 155
 156
 157
 158
 159
 160
 161
 162
 163
 164
 165
 166
 167
 168
 169
 170
 171
 172
 173
 174
 175
 176
 177
 178
 179
 180
 181
 182
 183
 184
 185
 186
 187
 188
 189
 190
 191
 192
 193
 194
 195
 196
 197
 198
 199
 200
 201
 202
 203
 204
 205
 206
 207
 208
 209
 210
 211
 212
 213
 214
 215
 216
 217
 218
 219
 220
 221
 222
 223
 224
 225
 226
 227
 228
 229
 230
 231
 232
 233
 234
 235
 236
 237
 238
 239
 240
 241
 242
 243
 244
 245
 246
 247
 248
 249
 250
 251
 252
 253
 254
 255
 256
 257
 258
 259
 260
 261
 262
 263
 264
 265
 266
 267
 268
 269
 270
 271
 272
 273
 274
 275
 276
 277
 278
 279
 280
 281
 282
 283
 284
 285
 286
 287
 288
 289
 290
 291
 292
 293
 294
 295
 296
 297
 298
 299
 300
 301
 302
 303
 304
 305
 306
 307
 308
 309
 310
 311
 312
 313
 314
 315
 316
 317
 318
 319
 320
 321
 322
 323
 324
 325
 326
 327
 328
 329
 330
 331
 332
 333
 334
 335
 336
 337
 338
 339
 340
 341
 342
 343
 344
 345
 346
 347
 348
 349
 350
 351
 352
 353
 354
 355
 356
 357
 358
 359
 360
 361
 362
 363
 364
 365
 366
 367
 368
 369
 370
 371
 372
 373
 374
 375
 376
 377
 378
 379
 380
 381
 382
 383
 384
 385
 386
 387
 388
 389
 390
 391
 392
 393
 394
 395
 396
 397
 398
 399
 400
 401
 402
 403
 404
 405
 406
 407
 408
 409
 410
 411
 412
 413
 414
 415
 416
 417
 418
 419
 420
 421
 422
 423
 424
 425
 426
 427
 428
 429
 430
 431
 432
 433
 434
 435
 436
 437
 438
 439
 440
 441
 442
 443
 444
 445
 446
 447
 448
 449
 450
 451
 452
 453
 454
 455
 456
 457
 458
 459
 460
 461
 462
 463
 464
 465
 466
 467
 468
 469
 470
 471
 472
 473
 474
 475
 476
 477
 478
 479
 480
 481
 482
 483
 484
 485
 486
 487
 488
 489
 490
 491
 492
 493
 494
 495
 496
 497
 498
 499
 500
 501
 502
 503
 504
 505
 506
 507
 508
 509
 510
 511
 512
 513
 514
 515
 516
 517
 518
 519
 520
 521
 522
 523
 524
 525
 526
 527
 528
 529
 530
 531
 532
 533
 534
 535
 536
 537
 538
 539
 540
 541
 542
 543
 544
 545
 546
 547
 548
 549
 550
 551
 552
 553
 554
 555
 556
 557
 558
 559
 559
 560
 561
 562
 563
 564
 565
 566
 567
 568
 569
 570
 571
 572
 573
 574
 575
 576
 577
 578
 579
 579
 580
 581
 582
 583
 584
 585
 586
 587
 588
 589
 589
 590
 591
 592
 593
 594
 595
 596
 597
 598
 599
 599
 600
 601
 602
 603
 604
 605
 606
 607
 608
 609
 609
 610
 611
 612
 613
 614
 615
 616
 617
 618
 619
 619
 620
 621
 622
 623
 624
 625
 626
 627
 628
 629
 629
 630
 631
 632
 633
 634
 635
 636
 637
 638
 639
 639
 640
 641
 642
 643
 644
 645
 646
 647
 648
 649
 649
 650
 651
 652
 653
 654
 655
 656
 657
 658
 659
 659
 660
 661
 662
 663
 664
 665
 666
 667
 668
 669
 669
 670
 671
 672
 673
 674
 675
 676
 677
 678
 679
 679
 680
 681
 682
 683
 684
 685
 686
 687
 688
 689
 689
 690
 691
 692
 693
 694
 695
 696
 697
 698
 699
 699
 700
 701
 702
 703
 704
 705
 706
 707
 708
 709
 709
 710
 711
 712
 713
 714
 715
 716
 717
 718
 719
 719
 720
 721
 722
 723
 724
 725
 726
 727
 728
 729
 729
 730
 731
 732
 733
 734
 735
 736
 737
 738
 739
 739
 740
 741
 742
 743
 744
 745
 746
 747
 748
 749
 749
 750
 751
 752
 753
 754
 755
 756
 757
 758
 759
 759
 760
 761
 762
 763
 764
 765
 766
 767
 768
 769
 769
 770
 771
 772
 773
 774
 775
 776
 777
 778
 779
 779
 780
 781
 782
 783
 784
 785
 786
 787
 788
 789
 789
 790
 791
 792
 793
 794
 795
 796
 797
 798
 799
 799
 800
 801
 802
 803
 804
 805
 806
 807
 808
 809
 809
 810
 811
 812
 813
 814
 815
 816
 817
 818
 819
 819
 820
 821
 822
 823
 824
 825
 826
 827
 828
 829
 829
 830
 831
 832
 833
 834
 835
 836
 837
 838
 839
 839
 840
 841
 842
 843
 844
 845
 846
 847
 848
 849
 849
 850
 851
 852
 853
 854
 855
 856
 857
 858
 859
 859
 860
 861
 862
 863
 864
 865
 866
 867
 868
 869
 869
 870
 871
 872
 873
 874
 875
 876
 877
 878
 879
 879
 880
 881
 882
 883
 884
 885
 886
 887
 888
 889
 889
 890
 891
 892
 893
 894
 895
 896
 897
 898
 899
 899
 900
 901
 902
 903
 904
 905
 906
 907
 908
 909
 909
 910
 911
 912
 913
 914
 915
 916
 917
 918
 919
 919
 920
 921
 922
 923
 924
 925
 926
 927
 928
 929
 929
 930
 931
 932
 933
 934
 935
 936
 937
 938
 939
 939
 940
 941
 942
 943
 944
 945
 946
 947
 948
 949
 949
 950
 951
 952
 953
 954
 955
 956
 957
 958
 959
 959
 960
 961
 962
 963
 964
 965
 966
 967
 968
 969
 969
 970
 971
 972
 973
 974
 975
 976
 977
 978
 979
 979
 980
 981
 982
 983
 984
 985
 986
 987
 988
 989
 989
 990
 991
 992
 993
 994
 995
 996
 997
 998
 999
 999
 1000
 1001
 1002
 1003
 1004
 1005
 1006
 1007
 1008
 1009
 1009
 1010
 1011
 1012
 1013
 1014
 1015
 1016
 1017
 1018
 1019
 1019
 1020
 1021
 1022
 1023
 1024
 1025
 1026
 1027
 1028
 1029
 1029
 1030
 1031
 1032
 1033
 1034
 1035
 1036
 1037
 1038
 1039
 1039
 1040
 1041
 1042
 1043
 1044
 1045
 1046
 1047
 1048
 1049
 1049
 1050
 1051
 1052
 1053
 1054
 1055
 1056
 1057
 1058
 1059
 1059
 1060
 1061
 1062
 1063
 1064
 1065
 1066
 1067
 1068
 1069
 1069
 1070
 1071
 1072
 1073
 1074
 1075
 1076
 1077
 1078
 1079
 1079
 1080
 1081
 1082
 1083
 1084
 1085
 1086
 1087
 1088
 1089
 1089
 1090
 1091
 1092
 1093
 1094
 1095
 1096
 1097
 1098
 1099
 1099
 1100
 1101
 1102
 1103
 1104
 1105
 1106
 1107
 1108
 1109
 1109
 1110
 1111
 1112
 1113
 1114
 1115
 1116
 1117
 1118
 1119
 1119
 1120
 1121
 1122
 1123
 1124
 1125
 1126
 1127
 1128
 1129
 1129
 1130
 1131
 1132
 1133
 1134
 1135
 1136
 1137
 1138
 1139
 1139
 1140
 1141
 1142
 1143
 1144
 1145
 1146
 1147
 1148
 1149
 1149
 1150
 1151
 1152
 1153
 1154
 1155
 1156
 1157
 1158
 1159
 1159
 1160
 1161
 1162
 1163
 1164
 1165
 1166
 1167
 1168
 1169
 1169
 1170
 1171
 1172
 1173
 1174
 1175
 1176
 1177
 1178
 1179
 1179
 1180
 1181
 1182
 1183
 1184
 1185
 1186
 1187
 1188
 1189
 1189
 1190
 1191
 1192
 1193
 1194
 1195
 1196
 1197
 1198
 1199
 1199
 1200
 1201
 1202
 1203
 1204
 1205
 1206
 1207
 1208
 1209
 1209
 1210
 1211
 1212
 1213
 1214
 1215
 1216
 1217
 1218
 1219
 1219
 1220
 1221
 1222
 1223
 1224
 1225
 1226
 1227
 1228
 1229
 1229
 1230
 1231
 1232
 1233
 1234
 1235
 1236
 1237
 1238
 1239
 1239
 1240
 1241
 1242
 1243
 1244
 1245
 1246
 1247
 1248
 1249
 1249
 1250
 1251
 1252
 1253
 1254
 1255
 1256
 1257
 1258
 1259
 1259
 1260
 1261
 1262
 1263
 1264
 1265
 1266
 1267
 1268
 1269
 1269
 1270
 1271
 1272
 1273
 1274
 1275
 1276
 1277
 1278
 1279
 1279
 1280
 1281
 1282
 1283
 1284
 1285
 1286
 1287
 1288
 1289
 1289
 1290
 1291
 1292
 1293
 1294
 1295
 1296
 1297
 1298
 1299
 1299
 1300
 1301
 1302
 1303
 1304
 1305
 1306
 1307
 1308
 1309
 1309
 1310
 1311
 1312
 1313
 1314
 1315
 1316
 1317
 1318
 1319
 1319
 1320
 1321
 1322
 1323
 1324
 1325
 1326
 1327
 1328
 1329
 1329
 1330
 1331
 1332
 1333
 1334
 1335
 1336
 1337
 1338
 1339
 1339
 1340
 1341
 1342
 1343
 1344
 1345
 1346
 1347
 1348
 1349
 1349
 1350
 1351
 1352
 1353
 1354
 1355
 1356
 1357
 1358
 1359
 1359
 1360
 1361
 1362
 1363
 1364
 1365
 1366
 1367
 1368
 1369
 1369
 1370
 1371
 1372
 1373
 1374
 1375
 1376
 1377
 1378
 1379
 1379
 1380
 1381
 1382
 1383
 1384
 1385
 1386
 1387
 1388
 1389
 1389
 1390
 1391
 1392
 1393
 1394
 1395
 1396
 1397
 1398
 1399
 1399
 1400
 1401
 1402
 1403
 1404
 1405
 1406
 1407
 1408
 1409
 1409
 1410
 1411
 1412
 1413
 1414
 1415
 1416
 1417
 1418
 1419
 1419
 1420
 1421
 1422
 1423
 1424
 1425
 1426
 1427
 1428
 1429
 1429
 1430
 1431
 1432
 1433
 1434
 1435
 1436
 1437
 1438
 1439
 1439
 1440
 1441
 1442
 1443
 1444
 1445
 1446
 1447
 1448
 1449
 1449
 1450
 1451
 1452
 1453
 1454
 1455
 1456
 1457
 1458
 1459
 1459
 1460
 1461
 1462
 1463
 1464
 1465
 1466
 1467
 1468
 1469
 1469
 1470
 1471
 1472
 1473
 1474
 1475
 1476
 1477
 1478
 1478
 1479
 1480
 1481
 1482
 1483
 1484
 1485
 1486
 1487
 1488
 1489
 1489
 1490
 1491
 1492
 1493
 1494
 1495
 1496
 1497
 1498
 1499
 1499
 1500
 1501
 1502
 1503
 1504
 1505
 1506
 1507
 1508
 1509
 1509
 1510
 1511
 1512
 1513
 1514
 1515
 1516
 1517
 1518
 1519
 1519
 1520
 1521
 1522
 1523
 1524
 1525
 1526
 1527
 1528
 1529
 1529
 1530
 1531
 1532
 1533
 1534
 1535
 1536
 1537
 1538
 1539
 1539
 1540
 1541
 1542
 1543
 1544
 1545
 1546
 1547
 1548
 1549
 1549
 1550
 1551
 1552
 1553
 1554
 1555
 1556
 1557
 1558
 1559
 1559
 1560
 1561
 1562
 1563
 1564
 1565
 1566
 1567
 1568
 1569
 1569
 1570
 1571
 1572
 1573
 1574
 1575
 1576
 1577
 1578
 1578
 1579
 1580
 1581
 1582
 1583
 1584
 1585
 1586
 1587
 1588
 1589
 1589
 1590
 1591
 1592
 1593
 1594
 1595
 1596
 1597
 1598
 1599
 1599
 1600
 1601
 1602
 1603
 1604
 1605
 1606
 1607
 1608
 1609
 1609
 1610
 1611
 1612
 1613
 1614
 1615
 1616
 1617
 1618
 1619
 1619
 1620
 1621
 1622
 1623
 1624
 1625
 1626
 1627
 1628
 1629
 1629
 1630
 1631
 1632
 1633
 1634
 1635
 1636
 1637
 1638
 1639
 1639
 1640
 1641
 1642
 1643
 1644
 1645
 1646
 1647
 1648
 1649
 1649
 1650
 1651
 1652
 1653
 1654
 1655
 1656
 1657
 1658
 1659
 1659
 1660
 1661
 1662
 1663
 1664
 1665
 1666
 1667
 1668
 1669
 1669
 1670
 1671
 1672
 1673
 1674
 1675
 1676
 1677
 1678
 1678
 1679
 1680
 1681
 1682
 1683
 1684
 1685
 1686
 1687
 1688
 1689
 1689
 1690
 1691
 1692
 1693
 1694
 1695
 1696
 1697
 1698
 1699
 1699
 1700
 1701
 1702
 1703
 1704
 1705
 1706
 1707
 1708
 1709
 1709
 1710
 1711
 1712
 1713
 1714
 1715
 1716
 1717
 1718
 1719
 1719
 1720
 1721
 1722
 1723
 1724
 1725
 1726
 1727
 1728
 1729
 1729
 1730
 1731
 1732
 1733
 1734
 1735
 1736
 1737
 1738
 1739
 1739
 1740
 1741
 1742
 1743
 1744
 1745
 1746
 1747
 1748
 1749
 1749
 1750
 1751
 1752
 1753
 1754
 1755
 1756
 1757
 1758
 1759
 1759
 1760
 1761
 1762
 1763
 1764
 1765
 1766
 1767
 1768
 1769
 1769
 1770
 1771
 1772
 1773
 1774
 1775
 1776
 1777
 1778
 1779
 1779
 1780
 1781
 1782
 1783
 1784
 1785
 1786
 1787
 1788
 1789
 1789
 1790
 1791
 1792
 1793
 1794
 1795
 1796
 1797
 1798
 1799
 1799
 1800
 1801
 1802
 1803
 1804
 1805
 1806
 1807
 1808
 1809
 1809
 1810
 1811
 1812
 1813
 1814
 1815
 1816
 1817
 1818
 1819
 1819
 1820
 1821
 1822
 1823
 1824
 1825
 1826
 1827
 1828
 1829
 1829
 1830
 1831
 1832
 1833
 1834
 1835
 1836
 1837
 1838
 1839
 1839
 1840
 1841
 1842
 1843
 1844
 1845
 1846
 1847
 1848
 1849
 1849
 1850
 1851
 1852
 1853
 1854
 1855
 1856
 1857
 1858
 1859
 1859
 1860
 1861
 1862
 1863
 1864
 1865
 1866
 1867
 1868
 1869
 1869
 1870
 1871
 1872
 1873
 1874
 1875
 1876
 1877
 1878
 1879
 1879
 1880
 1881
 1882
 1883
 1884
 1885
 1886
 1887
 1888
 1889
 1889
 1890
 1891
 1892
 1893
 1894
 1895
 1896
 1897
 1898
 1899
 1899
 1900
 1901
 1902
 1903
 1904
 1905
 1906
 1907
 1908
 1909
 1909
 1910
 1911
 1912
 1913
 1914
 1915
 1916
 1917
 1918
 1919
 1919
 1920
 1921
 1922
 1923
 1924
 1925
 1926
 1927
 1928
 1929
 1929
 1930
 1931
 1932
 1933
 1934
 1935
 1936
 1937
 1938
 1939
 1939
 1940
 1941
 1942
 1943
 1944
 1945
 1946
 1947
 1948
 1949
 1949
 1950
 1951
 1952
 1953
 1954
 1955
 1956
 1957
 1958
 1959
 1959
 1960
 1961
 1962
 1963
 1964
 1965
 1966
 1967
 1968
 1969
 1969
 1970
 1971
 1972
 1973
 1974
 1975
 1976
 1977
 1978
 1979
 1979
 1980
 1981
 1982
 1983
 1984
 1985
 1986
 1987
 1988
 1989
 1989
 1990
 1991
 1992
 1993
 1994
 1995
 1996
 1997
 1998
 1999
 1999
 2000
 2001
 2002
 2003
 2004
 2005
 2006
 2007
 2008
 2009
 2009
 2010
 2011
 2012
 2013
 2014
 2015
 2016
 2017
 2018
 2019
 2020
 2021
 2022
 2023
 2024
 2025
 2026
 2027
 2028
 2029
 2029
 2030
 2031
 2032
 2033
 2034
 2035
 2036
 2037
 2038
 2039
 2039
 2040
 2041
 2042
 2043
 2044
 2045
 2046
 2047
 2048
 2049
 2049
 2050
 2051
 2052
 2053
 
```

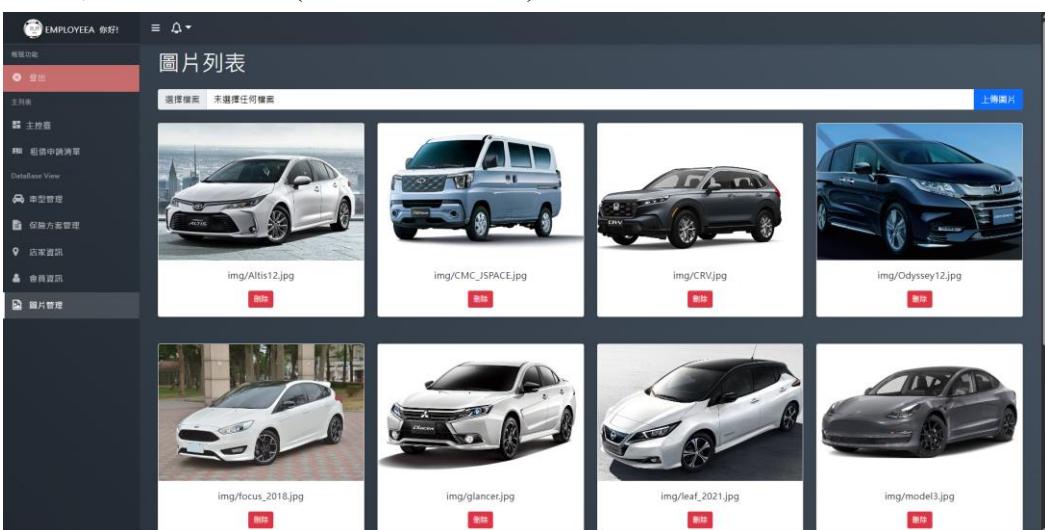
管理員登入介面



首頁畫面



針對車型圖片做管理(新增、刪除圖片)



可針對車輛、車型做管理(新增、刪除、修改)

車型新增介面

車型編輯介面

車輛新增介面

車輛編輯介面

車輛刪除功能(刪除 Car ID:2)

若車輛 PK 有被訂單關聯，則無法被刪除(DELETE Car 1: NO ACTION)。

車輛編號	車牌號碼	日租金	近期費用	製造年份	座位數	顏色	里程數	狀態	操作
1	RAA-7777	1800 元	200 元	2020	5	白色	15000 公里	available	<button>編輯</button> <button>刪除</button>
2	HONDA	Odyssey 2019	MPV	Gasoline	2500 cc	自排			<button>編輯車型</button> <button>刪除車型</button> <button>新增汽車</button>
3	RAR-2385	2200 元	200 元	2020	7	黑色	12000 公里	available	<button>編輯</button> <button>刪除</button>
3	TESLA	Model 3	Sedan	Electric	0 cc	自排			<button>編輯車型</button> <button>刪除車型</button> <button>新增汽車</button>

若車型 PK 有被車輛關聯，也無法被刪除(DELETE Model 1: NO ACTION)。

車型編號	車牌號碼	日租金	近期費用	製造年份	座位數	顏色	里程數	狀態	操作
1	RAA-7777	1800 元	200 元	2020	5	白色	15000 公里	available	<button>編輯</button> <button>刪除</button>
2	HONDA	Odyssey 2019	MPV	Gasoline	2500 cc	自排			<button>編輯車型</button> <button>刪除車型</button> <button>新增汽車</button>
3	RAR-2385	2200 元	200 元	2020	7	黑色	12000 公里	available	<button>編輯</button> <button>刪除</button>
4	REK-3556	2500 元	300 元	2021	5	銀色	8000 公里	available	<button>編輯</button> <button>刪除</button>

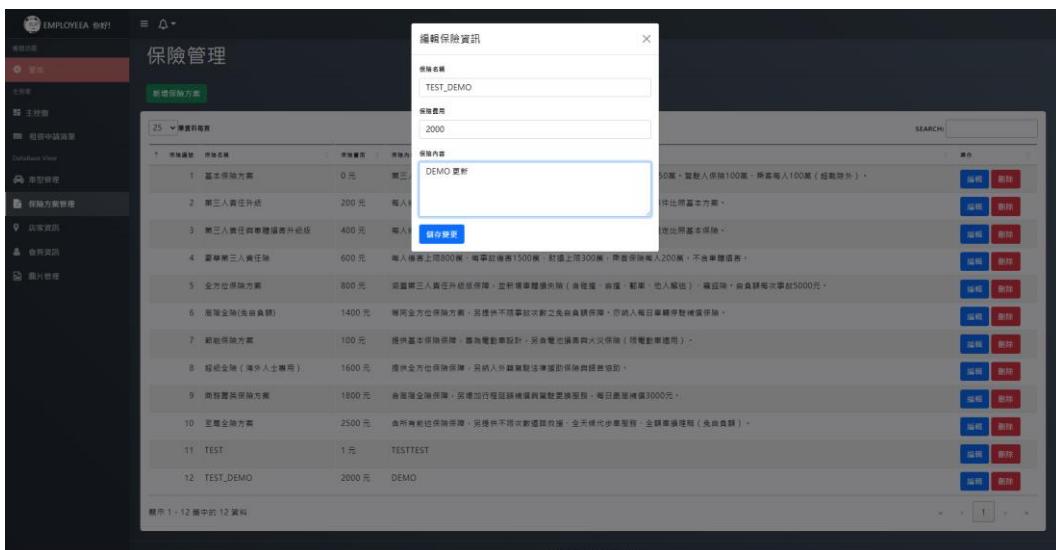
針對保險方案做管理(新增、修改、刪除)

序號	保險名稱	市場費用	市場內容	操作
1	基本保全方案	0 元	第三人責任保險：每人傷害上限200萬、每事故傷害上限400萬、財產上限50萬、駕駛人保險100萬、乘客每人100萬(超載除外)。	<button>編輯</button> <button>刪除</button>
2	第三人責任升級	200 元	每人傷害上限提升至500萬、每事故傷害1000萬、財產上限200萬、其餘條件比照基本方案。	<button>編輯</button> <button>刪除</button>
3	第三人責任與車體碰撞升級版	400 元	每人傷害上限提升至500萬、每事故傷害1000萬、財產上限200萬、其餘條件比照基本方案。	<button>編輯</button> <button>刪除</button>
4	豪華第三人責任險	600 元	每人傷害上限800萬、每事故傷害1500萬、財產上限300萬、駕駛人保險200萬、不含身體損傷。	<button>編輯</button> <button>刪除</button>
5	全方位保全方案	800 元	豪華第三人責任升級保障、並新增車體碰撞失火(火燒彈、自燃、撞入猛烈)、竊盜險、自負額每次事故5000元。	<button>編輯</button> <button>刪除</button>
6	首選全險(免自負額)	1400 元	擁有全方位保險方案、另提供不法車輛取緝、盜賊電瓶車設置、另含電池損害與大災件險(預警動態追蹤)。	<button>編輯</button> <button>刪除</button>
7	新能全險方案	100 元	提供全方位保險保障、另納入外籍駕駛員法律據的保險費括增協助。	<button>編輯</button> <button>刪除</button>
8	超級全險(海外人士專用)	1600 元	提供全方位保險保障、另提供行駛記錄機與駕駛更換服務、每日最高補償3000元。	<button>編輯</button> <button>刪除</button>
9	商務運輸保險方案	1800 元	商業運輸全險保障、另提供不限次數道路救援、全天候代步車服務、全球救援服務(免自負額)。	<button>編輯</button> <button>刪除</button>
10	至尊全險方案	2500 元	尊榮全險保障、另提供不限次數道路救援、全天候代步車服務、全球救援服務(免自負額)。	<button>編輯</button> <button>刪除</button>
11	TEST	1 元	TESTTEST	<button>編輯</button> <button>刪除</button>

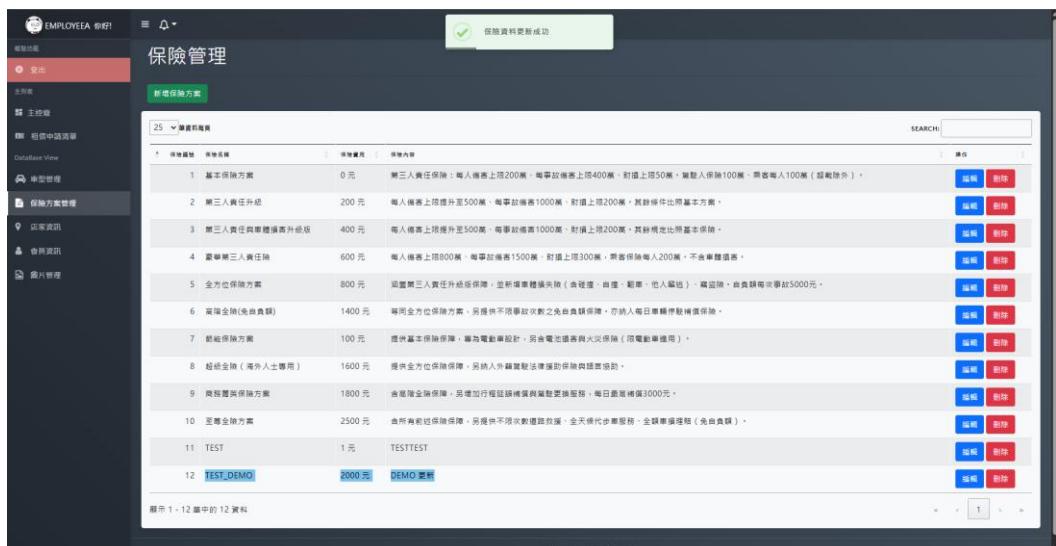
保險方案新增介面



保險方案編輯介面



保險方案編輯成功



保險方案刪除

The screenshot shows a green success message at the top right: "保險方案刪除成功". Below it is a table listing 11 insurance policies. The last row, labeled "TEST", has a red "刪除" (Delete) button. The table includes columns for policy name, premium, and coverage details.

序號	保險方案名稱	保費費用	保險內容	操作
1	基本保險方案	0 元	第三人責任保險：每人傷害上限200萬、每單事故傷害400萬、財產上限50萬、竊賊入室險100萬、旅客每人100萬（超額除外）。	編輯 刪除
2	第三人責任升級	200 元	每人傷害上限提升至500萬、每單事故傷害1000萬、財產上限200萬、竊賊規定比例基本保險。	編輯 刪除
3	第三人責任升級升級	400 元	每人傷害上限提升至500萬、每單事故傷害1000萬、財產上限200萬、竊賊規定比例基本保險。	編輯 刪除
4	豪華第三人責任險	600 元	每人傷害上限800萬、每單事故傷害1500萬、財產上限300萬、兩者保險每人200萬、不含車體損害。	編輯 刪除
5	全方位保險方案	800 元	頂級第三人責任升級升級保險，並新增車體碰撞保險（含碰撞、盜竊、他人駕駛）、豪華險、自負額每次事故5000元。	編輯 刪除
6	豪華全險(免負貴)	1400 元	適用全方位保險方案，另增加不環保款次數之免負貴保障，亦納入每日最高額外財產保價險。	編輯 刪除
7	駕駛保險方案	100 元	提供基本車輛保險，專為電動車設計，包含電池損害與火災保險（荷電動車進用）。	編輯 刪除
8	經紀全險（海外人士適用）	1600 元	提供全方位保險保障，另納入外籍駕駛法律援助服務與賠償諮詢。	編輯 刪除
9	商務運送保險方案	1800 元	商業全險保障，另備行程記錄機與駕駛更換服務，每日最高額外財產保價3000元。	編輯 刪除
10	王尊全險方案	2500 元	含所有前述保險保障，另提供不限次數道路救援、全天時代步車服務、全球單道理赔（免負貴）。	編輯 刪除
11	TEST	1 元	TESTTEST	編輯 刪除

也能針對店家(Location)進行新增、修改、刪除

The screenshot shows a table listing 10 store locations. Each row includes the store name, city, district, address, and two blue "編輯" (Edit) and red "刪除" (Delete) buttons. The table has columns for 序號, 店家名稱, 縣市, 區域, 和 地址.

序號	店家名稱	縣市	區域	地址	操作
1	雲林縣虎尾店	虎尾鎮	文化路64號		編輯 刪除
2	雲林縣斗六店	斗六市	大華路三段123號		編輯 刪除
3	嘉義市東區店	嘉義市	學府路300號		編輯 刪除
4	嘉義縣民雄店	民雄鄉	神農路145號		編輯 刪除
5	雲林縣斗南店	斗南鎮	大華路10號		編輯 刪除
6	台中市豐原店	豐原區	貴峰路168號		編輯 刪除
7	台中市南屯店	南屯區	大雅路200號		編輯 刪除
8	台北市信義店	信義區	松山貨100號		編輯 刪除
9	新北市板橋店	板橋區	文化路二段50號		編輯 刪除
10	高雄市苓雅店	苓雅區	和平一路300號		編輯 刪除

提供會員列表總覽

The screenshot shows a table listing 22 members. Each row includes member ID, Google ID, email, and phone number. The table has columns for 序號, GOOGLE ID, 電子郵件, and 電話.

序號	GOOGLE ID	電子郵件	電話
1	879012345678901234567	quincy_liu@gmail.com	0978999000
2	657890123456789012345	kulpia@gmail.com	0978985123
3	111996782304424104647	gene_st@gmail.com	0914238500
4	192703829478239801723	Wen_Che@gmail.com	0932535148
5	215784230947120938765	asd_tw@gmail.com	0931164655
6	3420573902547386423	kevin_liu_1@gmail.com	0923969027
7	102345678901234567890	jane_liu@gmail.com	0999000111
8	213456789012345678901	kevin_liu@yahoo.com	0912334444
9	324567890123456789012	llisa_wang@nfu.edu.tw	0923445555
10	435678901234567890123	mike_smith@wistron.com	0934556666
11	546789012345678901234	nancy_johnson@foxconn.com	0945666777
12	567890123456789012345	ethan_liu@yahoo.com	0944555666
13	678901234567890123456	fiona_lee@nfu.edu.tw	0955666777
14	789012345678901234567	george.lin@gmail.com	0966777888
15	123456789012345678901	alice_wu@gmail.com	0987123456
21	106455916943881880515	a0978435327@gmail.com	0978435326
22	115281260363145187252	50915112@gm.nfu.edu.tw	0912345678

預約訂單查詢，可透過上方列狀態查詢

序號	電子郵件	車款	預約日期	起始日期	結束日期	狀態	付款方式	總金額	操作
20	a0978435327@gmail.com	HONDA CRV-6	RAB-2588	2025-06-04 09:00:00	2025-06-06 18:00:00	●已完成	已付費	NT\$ 7200	<button>查看/編輯</button>
19	S0915112@gm.nfu.edu.tw	TOYOTA Altis 12	RAA-7777	2025-06-19 08:00:00	2025-06-21 17:00:00	●審過-未開始	未付款	NT\$ 7800	<button>查看/編輯</button>
18	S0915112@gm.nfu.edu.tw	MITSUBISHI Grand Lance	RAF-5678	2025-06-25 09:00:00	2025-06-28 18:00:00	●已取消	未付款	NT\$ 16800	<button>查看/編輯</button>
16	a0978435327@gmail.com	TOYOTA RAV4 2022	RBC-8811	2025-06-14 08:00:00	2025-06-15 19:00:00	●已取消	未付款	NT\$ 5200	<button>查看/編輯</button>
11	kevin_liu@yahoo.com	HONDA Odyssey 2019	RAR-2385	2025-07-15 07:00:00	2025-07-18 16:00:00	●審過-未開始	未付款	NT\$ 18000	<button>查看/編輯</button>
10	kevin_liu@yahoo.com	HONDA Odyssey 2019	RAR-2385	2025-06-19 05:00:00	2025-06-19 23:00:00	●審過-未開始	未付款	NT\$ 3800	<button>查看/編輯</button>
9	mike_smith@wistron.com	TOYOTA Altis 12	RAA-7777	2025-06-07 20:00:00	2025-06-10 19:00:00	●已完成	已付費	NT\$ 10800	<button>查看/編輯</button>
8	lisa_wang@nfu.edu.tw	TOYOTA RAV4 2022	RBC-8811	2025-06-02 06:00:00	2025-06-04 19:00:00	●已取消	未付款	NT\$ 7800	<button>查看/編輯</button>
7	kevin_liu@yahoo.com	HYUNDAI Tucson 2020	RBD-4567	2025-07-12 07:00:00	2025-07-13 20:00:00	●已取消	未付款	NT\$ 5200	<button>查看/編輯</button>
6	jane_liu@gmail.com	HYUNDAI Tucson 2020	RBD-4567	2025-06-23 09:00:00	2025-06-27 18:00:00	●已完成	已付費	NT\$ 10000	<button>查看/編輯</button>
5	gene_st@gmail.com	NISSAN Leaf 2021	RBD-6789	2025-07-11 21:00:00	2025-07-13 21:00:00	●審過-未開始	已付費	NT\$ 4400	<button>查看/編輯</button>
4	Wen_Che@gmail.com	TESLA Model 3	REK-3556	2025-06-18 13:00:00	2025-06-20 00:40:00	●已完成	已付費	NT\$ 5200	<button>查看/編輯</button>
3	kulpia@gmail.com	CMC J-SPACE	RAS-5678	2025-07-14 11:05:00	2025-07-17 23:45:00	●審過-未開始	未付款	NT\$ 12400	<button>查看/編輯</button>
2	quincy_liu@gmail.com	TOYOTA Altis 12	RAA-7777	2025-06-13 08:00:00	2025-06-14 17:00:00	●已取消	未付款	NT\$ 6400	<button>查看/編輯</button>

序號	電子郵件	車款	預約日期	起始日期	結束日期	狀態	付款方式	總金額	操作
19	S0915112@gm.nfu.edu.tw	TOYOTA Altis 12	RAA-7777	2025-06-19 08:00:00	2025-06-21 17:00:00	●審過-未開始	未付款	NT\$ 7800	<button>查看/編輯</button>
11	kevin_liu@yahoo.com	HONDA Odyssey 2019	RAR-2385	2025-07-15 07:00:00	2025-07-18 16:00:00	●審過-未開始	未付款	NT\$ 18000	<button>查看/編輯</button>
10	kevin_liu@yahoo.com	HONDA Odyssey 2019	RAR-2385	2025-06-19 05:00:00	2025-06-19 23:00:00	●審過-未開始	未付款	NT\$ 3800	<button>查看/編輯</button>
9	mike_smith@wistron.com	TOYOTA Altis 12	RAA-7777	2025-06-07 20:00:00	2025-06-10 19:00:00	●已完成	已付費	NT\$ 10800	<button>查看/編輯</button>
6	jane_liu@gmail.com	HYUNDAI Tucson 2020	RBD-4567	2025-06-23 09:00:00	2025-06-27 18:00:00	●已完成	已付費	NT\$ 10000	<button>查看/編輯</button>
5	gene_st@gmail.com	NISSAN Leaf 2021	RBD-6789	2025-07-11 21:00:00	2025-07-13 21:00:00	●審過-未開始	已付費	NT\$ 4400	<button>查看/編輯</button>
4	Wen_Che@gmail.com	TESLA Model 3	REK-3556	2025-06-18 13:00:00	2025-06-20 00:40:00	●已完成	已付費	NT\$ 5200	<button>查看/編輯</button>
3	kulpia@gmail.com	CMC J-SPACE	RAS-5678	2025-07-14 11:05:00	2025-07-17 23:45:00	●審過-未開始	未付款	NT\$ 12400	<button>查看/編輯</button>

管理員對訂單進行編輯介面

會員資訊
電子郵件 : S0915112@gm.nfu.edu.tw
電話 : 0912345678

車輛資訊

訂單資訊
總預算金額: 7800 元
預算起始時間: 2025-06-19 08:00:00
預算結束時間: 2025-06-21 17:00:00
備註:

付款資訊
付款方式:
● 本公司內部方案 (費用 + NT\$1000)
備註:
此為三人事業責任分擔標準。並折價至總預算金額 (含稅價、油費、折價、人車歸位)。每公里每公里新台幣 1500 元。

退費資訊
退費方式:
● 未付費
退費金額:

假設進行編輯(狀態:已完成、保險方案:至尊全險、付款狀態:已付款)

localhost 訊息:

確定要變更以下資訊?

車款 : TOYOTA Altis 1.2
車頭型 : 小型車
頭燈方式 : 汽電混
CC數 : 1800
傳動方式 : 自排
可乘坐人數 : 5
車牌 : RAA-7777
新時費用(NT\$/每小時) : 200 元

確定要變更以下資訊?

取還車地點 : 台中縣大肚山
租用結束時間 : 2025-06-19 08:00:00
租用結束時間 : 2025-06-21 17:00:00
狀態 :
保險方案 :
保險項目 :
總費用(未更動) : 三天 × (車輛費1800 + 保物費400) = 7800 元
總費用(更動) : 三天 × (車輛費1800 + 保物費2500) = 12900 元
付款方式 :
現金
付款狀態 :
已付款

訂單資訊

日期	時間	狀態	費用	操作	
2025-06-21	17:00:00	● 已完成	未付款	NT\$ 7800	查看/編輯
2025-07-18	16:00:00	● 已完成	未付款	NT\$ 18000	查看/編輯
2025-06-19	23:00:00	● 已完成	已付款	NT\$ 3800	查看/編輯
2025-06-10	19:05:00	● 已完成	已付款	NT\$ 10800	查看/編輯
2025-06-27	18:00:00	● 已完成	已付款	NT\$ 10000	查看/編輯
2025-07-13	21:00:00	● 已完成	已付款	NT\$ 4400	查看/編輯
2025-06-28	00:40:00	● 已完成	已付款	NT\$ 5200	查看/編輯
2025-07-17	23:45:00	● 已完成	未付款	NT\$ 12400	查看/編輯

編輯成功

localhost 訊息:

確定要變更以下資訊?

車款 : TOYOTA Altis 1.2
車頭型 : 小型車
頭燈方式 : 汽電混
CC數 : 1800
傳動方式 : 自排
可乘坐人數 : 5
車牌 : RAA-7777
新時費用(NT\$/每小時) : 200 元

確定要變更以下資訊?

取還車地點 : 台中縣大肚山
租用結束時間 : 2025-06-19 08:00:00
租用結束時間 : 2025-06-21 17:00:00
狀態 :
保險方案 :
保險項目 :
總費用(未更動) : 三天 × (車輛費1800 + 保物費2500) = 12900 元
總費用(更動) : 三天 × (車輛費1800 + 保物費2500) = 12900 元
付款方式 :
現金
付款狀態 :
已付款

訂單資訊

日期	時間	狀態	費用	操作	
2025-06-21	17:00:00	● 已完成	已付款	NT\$ 12900	查看/編輯
2025-07-18	16:00:00	● 已完成	未付款	NT\$ 18000	查看/編輯
2025-06-19	23:00:00	● 已完成	未付款	NT\$ 3800	查看/編輯
2025-06-10	19:05:00	● 已完成	已付款	NT\$ 10800	查看/編輯
2025-06-27	18:00:00	● 已完成	已付款	NT\$ 10000	查看/編輯
2025-07-13	21:00:00	● 已完成	已付款	NT\$ 4400	查看/編輯
2025-06-28	00:40:00	● 已完成	已付款	NT\$ 5200	查看/編輯
2025-07-17	23:45:00	● 已完成	未付款	NT\$ 12400	查看/編輯

玖、組員分工與心得

- 50915112 廖子科
 - 期末報告文件撰寫
 - 完整性限制
 - VIEW 規劃
 - 系統實作

心得：

在之前在學期間曾修過 2 次的資料庫相關課程，本次是第 3 次修資料庫，第一次是在專三必修課，當時必修課剛好有 php 課程，因此在兩門課程規劃上偏向以基本規劃資料庫架構並"實作出系統結果"為主，資料庫課程是使用 SQL Server、MySQL，大部分使用 GUI 方式建立系統資料庫。第二次則是業界課程，都是教資料庫的 CRUD。

但在本次大學部課程中，發現到與先前課程有所差異，很注重資料庫設計過程，像是規劃概念層到外部層循跡漸進，最有感還是完整性限制，之前認知都是單純以前+端程式去避免不正確格式的資料，但忽略到"資料庫"儲存的資料也要符合限制，可以使用 CHECK 這類，甚至搭配 Regex 正規表達式，是一個很好的實作限制的功能。同時在期末報告中，我也思考到一個問題，在於同一時間，有兩個人預約同一輛車且租用時間重疊，這時後端開發處理不好做，但可以使用資料庫的 Transaction(lock) 解決該問題。還有一點是 VIEW 的實作，在過往也是完全使用原始 Table 實作出系統，上完本堂課，瞭解到 VIEW 是一個很好用的物件，一部分是從既有 Table 可以延伸出符合不同使用者族群的 Table，另一部分是可以減少後端程式開發的複雜性，以車輛系統為例，開一個 VIEW 單純 JOIN 汽車和車型資料表，後端程式就能少寫很多 SQL 語法，直接 SELECT 那個 VIEW 就好。透過 VIEW 也可以搭配 GRANT 做使用者權限控制，達到讓每個使用者群最小資料存取權限。

- 51015107 廖玟嫻
 - 期末報告文件撰寫
 - 規劃 ERD 圖

心得：

在這學期的資料庫系統課程，我更深入的理解了資料庫設計與管理的核心概念，例如關聯式資料模型、ER 圖、SQL 查詢語言以及交易處理等。這些知識不僅讓我學會如何將資料結構化與有效存取，也讓我體會到資料庫在各種資訊系統中的關鍵角色。透過課後的作業即自行上機實作練習，像是規劃 ER 圖、撰寫 SQL 指令，以及維護資料庫的完整性，我更加清楚在建置一個完整的資料庫系統之前，必須先進行哪些規劃與設計。雖然之前有修過相關課程，但這門課讓我發現自己過去的理解還停留在表層。透過老師的講解以及自己課後主動查找資料補充，我學會了如何將使用者需求轉換成合適的資料模型，並透過資料庫維護資料的一致性與正確性。

此外，這門課也讓我認識到資料安全與權限控管的重要性，了解如何運用 View、Grant 等機制來進行使用者的存取管理。整體而言，這門課不僅讓我建立起紮實的資料庫基礎，也讓我對資料庫的規劃與建置過程留下了深刻印象。

- 51015130 林敬雅
 - 期末報告文件撰寫
 - 資料庫 schema 設計
 - 規劃 ERD 圖

心得：

雖然我之前就修過資料庫相關的課程，但這學期重新接觸這門課之後，才發現其實自己以前對資料庫設計的很多觀念都還不夠扎實。

上課聽完老師講解都覺得好像都懂了，可是實際在做作業的時候，才會意識到原來有這麼多細節要顧，也讓我重新反思資料庫設計這件事，其實比我想像中更複雜更重要。我們這組做的是租車管理系統的資料庫，剛開始我真的不太知道從哪裡下手，後來除了看講義，也去查了不少別人的專題、GitHub 上類似的專案，觀察他們怎麼處理租賃資料、會員權限、罰金邏輯等等。從別人的設計中學到了不少細節，慢慢建立自己的判斷基準，也更懂得怎麼思考資庫的結構。

如果有學弟妹問我這門課到底值不值得修，我會很願意推薦，就算以前學過資料庫，再修一次這門課真的會有不同的收穫，很多以前我以為會的，其實只是「看得懂」，但不一定「做得出來」，尤其是要實作之後才會知道哪些觀念自己其實還不熟。

壹拾、 參考文獻

- [1]. Chen, K.-J. (2023, November 22). PHP 接 Google 第三方登入 API 最完整與最簡易範例. Medium.
- [2]. Lin, V. (2020, December 18). 透過 Google People API 取得更多使用者資料. Vocus.
- [3]. 常駐程式. (n.d.). 大家遺忘的 enum. iT 邦幫忙.'
- [4]. 公路總局. (2025). 《合法租賃車輛選擇與消費者保障指南》. 高雄市區監理所秘書室公告。來源：交通部公路總局，<https://www.thb.gov.tw>
- [5]. 內政部 (2025)。地址資料標準。政府資料標準平台。取自 <https://schema.gov.tw/lists/161>