



碳微觀指

個人生活碳足跡計算APP

第9組 N.Y. Zaker
陳博揚 毛胤年

INDEX

壹. 設計構想與運作說明

- 一. 設計構想 P3
- 二. 運作說明 P4

貳. 作品材料說明

- 一. 開發裝置與方式選用 P8
- 二. 平台選用 P8
- 三. 開發語言選用 P8
- 四. 碳足跡資料庫選用 P8
- 五. 生活碳足跡定義 P8

參. 創意特點與說明

- 一. 創意改進 P9
- 二. 創新設計 P9

肆. 作品應用範圍與發展潛能

- 一. 發展潛能 P13
- 二. 作品應用 P13
- 三. 未來展望 P14

伍. 其他

- 一. 作品Q&A P15

壹.設計構想與運作說明

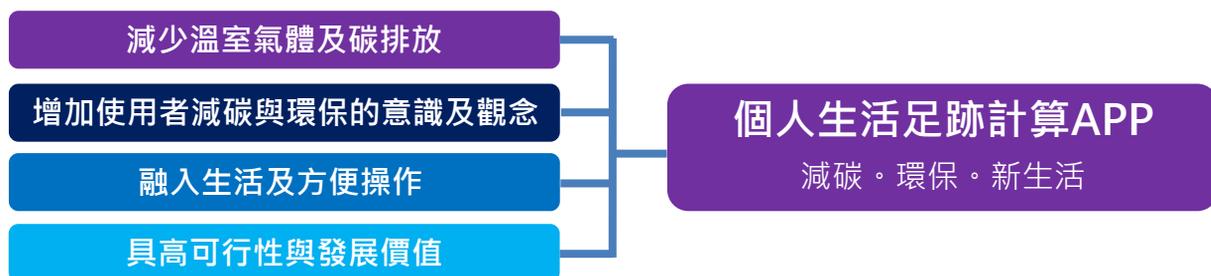
一.設計構想

(一)整體概念

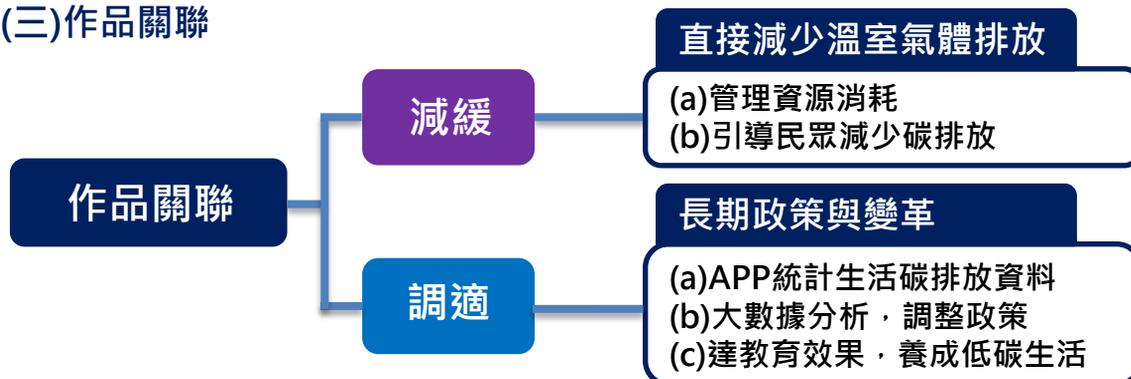
多數民眾對碳排放的相關知識不盡了解，也無從得知自己造成的碳足跡，我們想將**碳足跡融入日常生活**，讓大眾親近、認識，甚至改變習慣，達成低碳生活。

經過統整，我們決定製作**個人生活碳足跡計算器**，以操作便利性高的手機APP呈現，利用富含趣味的方式與簡易的輸入系統，讓計算碳足跡如同計步器和記帳一樣輕鬆便利，幫助民眾減少及了解碳排放。

(二)研發目標

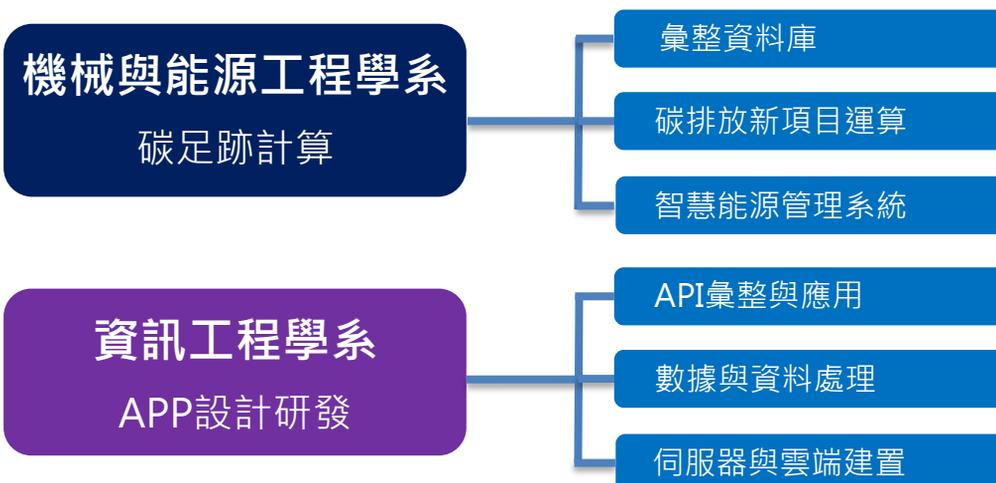


(三)作品關聯



(四)跨領域整合

我們是不同科系組組成的隊伍，應用各自專長與所學，製作應用性更廣泛的作品。



二.運作說明

(一)整體概述

APP使用語言為**JAVA**，並以**Android Studio**開發。

碳足跡資料庫主要採用**simapro 7.0**、**Gabi 4**與環保局碳足跡計算服務平台(由於排放具地域性，優先選用亞洲區資料)，計算方式為「**排放總量 * 單位因數**」，所有計算過程皆符合生命週期評估法**PAS 2050**、**ISO14040**(評估原則)、**14044**(要求事項)與**14067**。

(二)功能介紹

本軟體主要有四大功能，以下為運作流程與細部說明

1.主選單

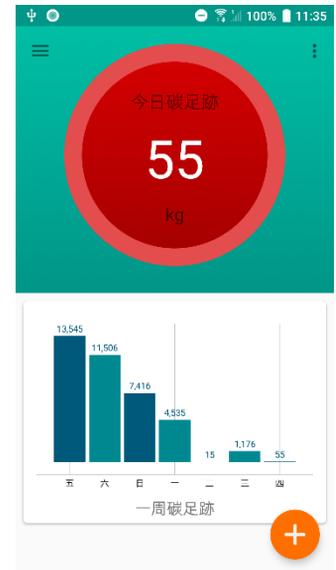
顯示個人當日使用量，以長條圖展現多項數據，點擊右下方或左上方按鈕可開啟功能選單。

(1)碳排放總量：顯示當日碳排放加總。

(2)超量警告：若該日總碳排放量過多，會向使用者發出警告，以不同顏色顯示。

(3)低碳新知與商店推薦：製作專欄文章，介紹綠色店家、政策宣傳、科普...等，提供使用者相關訊息或知識。

(4)生活化與教育(訊息跑馬燈)：以貼近生活的案例作為尺度，例如：需要一座大安森林公園幾日才能吸收今日碳排放，給予使用者提醒或增加相關概念。



2.成就與獎勵

利用獎勵措施及競賽機制，一方面提供減少排放的動機，一方面增加使用誘因。

(1)獎勵：整合政府或企業現有獎勵或優惠。

(2)成就：達標某項數據，例如：步行里程、碳排放低於某公斤，系統會提供獎勵。

(3)競賽：取碳排放較少者發送獎勵，提升減碳意願。



3.清單

詳列使用細項，並使用圓餅圖標註分類，各類排放一目了然，有助減碳。



4.碳足跡計算

依排放類型及特性，將項目分為六大類，讓使用者更容易尋找或輸入。

(1)交通：

為使用交通載具造成之碳排放，結合電子票證或電子消費紀錄，直接輸入系統。另外獨創「車資換算里程」系統，只要輸入車資，可直接獲得碳排放。

(2)能資源：

為日常生活使用之資源、能源，例如：電能、瓦斯、自來水...等。結合智慧能控系統，例如智慧水電錶，增加方便性與準確度。

交通

票價： _____

交通工具： 台鐵

台鐵車種： 站票

現金 電子票證

取消 確認

能資源

能源類型

水資源 電力 燃料

詳細資料

能源細項 自來水

用量： _____

取消 確認

(3)商品：

是現今民生碳足跡計算軟體缺乏或不
足的部分，為生產或加工者產出之成品。
結合電子消費紀錄與發票掃描，增加準確
度、可信度與方便性。

| 商品名稱 | 碳足跡 |
|------------------------------|--------|
| 多功能電鍋 TAC-10L-SR | 6.0kg |
| 泰山TWIST WATER PET瓶裝600ml | 150.0g |
| 泰山TWIST WATER PET瓶裝1460ml | 280.0g |
| 台灣宅配通公路貨運服務 常溫運輸 | 280.0g |

(4)服務：

指無形的商品，例如旅館住宿、郵務
快遞...等。

服務類型

住宿 海運 空運

詳細資料

住宿類型 一般住宿

住宿天數 _____ 天

取消 確認

(5)廢棄物：

廢棄物處理過程所產生，例如回收、
廢水處理、焚化...等。

廢棄物類型

焚化 廢水 回收

詳細資料

焚化爐位置 北部

重量 _____ kg

取消 確認

(6)自訂單品碳足跡：

提供大量原料及製成排放因數，使用
標準與模組化流程的方式，並提共簡易計
算教學，讓一般人也能簡單快速算出粗略
的單位碳排放。

| 材料名稱 | 碳足跡 |
|------|----------------------|
| 銅片 | 0.98082 kgCO2e/kg |
| 銅線/絲 | 0.79299 kgCO2e/kg |
| 玉米 | 0.41074 kgCO2e/kg |
| 起泡劑 | 0.18749 kgCO2e/kg |

用量分析



用量分析

碳足跡細項清單

| | | |
|--------|-------|----------|
| 121 kg | 廢水 | 2018-5-7 |
| 35 kg | 捷運 | 2018-5-6 |
| 5 kg | 黑麻油 | 2018-5-5 |
| 39 kg | 家用電 | 2018-5-4 |
| 12 kg | 北部焚化爐 | 2018-5-3 |
| 2 kg | 捷運 | 2018-5-3 |
| 50 kg | 自來水 | 2018-5-2 |

低碳新知

綠色生活資訊網

綠色商店哪裡找？

你知道購物也能做環保嗎？

若販售具環保標章或認證商品，政府會核發該商家「綠色商店」標章，那如何尋找綠色商家呢？讓我們一探究竟吧！

迄今已超過1萬2千家販售3種以上環保標章產品，為方便民眾採購環保產品，環保署於97年4月起開設綠色生活資訊網，其中的綠色商店系統，可查找政府認證之綠色商店。

馬上尋找身邊的綠色店家吧！

成就

- Level 1 使用大眾運輸工具達10公里
- Level 2 使用大眾運輸工具達50公里
- Level 1 單日碳排低於50公斤
- Level 2 單日碳排低於25公斤
- Level 3 單日碳排低於15公斤
- Level 1 連續3天紀錄碳足跡
- Level 2 連續一週紀錄碳足跡

主畫面

今日碳足跡: 65 kg

一周碳足跡: 39.0, 26.0, 49.0, 22.0, 86.0, 14.0, 65.0

- 碳微購指 V 1.0.0
- 用量分析
- 成就
- 低碳新知
- 快捷工具
- 其他
- 分享
- 意見與回饋

單品碳足跡計算

自訂單品碳足跡計算

| | |
|------|-------------------|
| 銅片 | 0.98082 kgCO2e/kg |
| 銅線/絲 | 0.79299 kgCO2e/kg |
| 玉米 | 0.41074 kgCO2e/kg |
| 起泡劑 | 0.18749 kgCO2e/kg |

服務

服務

服務類型: 住宿 海運 空運

詳細資料

住宿類型: 一般住宿

住宿天數: _____ 天

輸入頁面

交通

交通

票價: _____

交通工具: 台鐵

台鐵車種: 站票

現金 電子票證

能資源

能資源

能源類型: 水資源 電力 燃料

詳細資料

能源細項: 自來水

用量: _____

商品

商品

電子發票 QR code

碳足跡資料庫

廢棄物

廢棄物

廢棄物類型: 焚化 廢水 回收

詳細資料

焚化爐位置: 北部

重量: _____ kg

貳.作品材料說明

一.開發裝置與方式選用

比較網頁與手機APP，考量使用便利性與授權等問題，決定以手機APP呈現。

(1)手機APP所需授權程序較簡易快速

(2)多數人使用手機時間多於電腦

二.平台選用

依本作品具功能多樣、龐大資料庫、連線伺服器...等特性，故選擇Android平台，其**提供開發者較高自由度**，且open source的API相當豐富，能較**快速開發新功能**。

三.開發語言選用

由於作品具多項功能，選擇程式語言JAVA，使用Android Studio，開發原生應用程式(Native App)，其發展較為成熟，能達成較**優質的介面流暢度與穩定度**，給予使用者良好操作體驗。

四.碳足跡資料庫選用(生命週期評估LCA工具)

以目前較為主流的SimaPro7.0為主，Gabi 4為輔，並搭配國內的環保局碳足跡計算服務平台。

1.SimaPro7.0：能搭配不同製程或產品，可依情況利用不同的特徵化、標準化及權重，而且**資料來源清楚**，有標明研究機構與地區。

2.Gabi：為資料庫中資料量較大者，能一併進行**物質流分析**，但民生相關項目亞洲區資料較少，故作為輔助。

3.環保局碳足跡計算服務平台：由環保局製作，提供國內能資源、交通、商品...等相關數據。

五.生活碳足跡定義

經多次試算估計，發現**日常生活中碳的足跡多源自消費行為**。

採用**概算**的方式統計碳足跡，若輸入項目過於繁雜，除了使用不便，也會降低使用意願，故將單位排放小於0.1公克的數據改為「選擇性輸入」。

參. 創意特點與說明

一. 創意改進：以現有軟體功能進行改善或優化，提高使用意願。

(一) 資源整合

藉由**整合各界資源、活動、政策**，有多項補助或福利因資訊不足被忽略，或者誘因不足，利用此方式解決。

(二) 使用電子數據及物聯網

現行軟體多為逐項輸入，以**自動匯入數據**方式改善，例如電子消費記錄、衛星定位、智慧水電錶...等，大幅增加便利性及資料可信度。



(三) 計入購買商品與服務之碳排

商品與服務造成的生活碳足跡也相當可觀，可能由於資料取得困難，多數軟體忽略此項目。

資料庫

| 品名 | 品名2 | 品名3 | 品名4 | 品名5 | 品名6 | 品名7 |
|--------|---------------------|--------------|-------|-----------|------|------|
| 85 商品 | 可口可樂2公升罐裝 | CK7 | 600g | 每罐(非冷飲) | NR/L | NR/L |
| 86 商品 | 臺南市永樂地產資源回收廠 | 廢棄物焚化處理服務 | 330kg | 每公噸處理量... | NR/L | NR/L |
| 87 商品 | 臺南市城區地產文化廠 | 廢棄物焚化處理服務 | 340kg | 每公噸處理量... | NR/L | NR/L |
| 88 商品 | SSH-RO潔白寶雙瓶裝 | UL19A | 3kg | 每瓶(900ml) | NR/L | NR/L |
| 89 商品 | SSH-RO潔白寶雙瓶裝 | UL19A-S | 9kg | 每瓶(900ml) | NR/L | NR/L |
| 90 商品 | SSH-RO潔白寶雙瓶裝 | UL19A-M | 55kg | 每瓶(900ml) | NR/L | NR/L |
| 91 商品 | SSH-RO潔白寶雙瓶裝 | UL19A-M | 85kg | 每瓶(900ml) | NR/L | NR/L |
| 92 商品 | SSH-RO潔白寶雙瓶裝 | UL19A | 1.5kg | 每瓶(500ml) | NR/L | NR/L |
| 93 商品 | 福壽茶(高)(217ml) | 2006茶(217毫升) | 600g | 每瓶(217ml) | NR/L | NR/L |
| 94 商品 | 福壽茶(高)(543ml) | 5006茶(543毫升) | 1.2kg | 每瓶(543ml) | NR/L | NR/L |
| 95 商品 | LOVE Earth 聯理法(2)鉛筆 | NO.112愛地球 | 3kg | 每支(611g) | NR/L | NR/L |
| 96 商品 | 燃油時時朋友三角塗顏鉛筆 | NO.170(紅色版) | 3kg | 每支(611g) | NR/L | NR/L |
| 97 商品 | 燃油時時朋友三角塗顏鉛筆 | NO.170(藍色版) | 3kg | 每支(611g) | NR/L | NR/L |
| 98 商品 | 燃油時時朋友三角塗顏鉛筆 | No.168(藍色版) | 3kg | 每支(611g) | NR/L | NR/L |
| 99 商品 | 燃油時時朋友三角塗顏鉛筆 | NO.167(藍色版) | 3kg | 每支(611g) | NR/L | NR/L |
| 100 商品 | 三角塗顏鉛筆(白) | NO.99ABC | 3kg | 每支(611g) | NR/L | NR/L |
| 101 商品 | 三角塗顏鉛筆(白) | NO.9969 文白 | 3kg | 每支(611g) | NR/L | NR/L |
| 102 商品 | 燃油時時朋友三角塗顏鉛筆(向塗顏鉛筆) | GD | 5kg | 每支(110g) | NR/L | NR/L |
| 103 商品 | 香風樹乳衛生紙 | 維維樹乳式超潔衛生紙 | 39kg | 每包(108g) | NR/L | NR/L |
| 104 商品 | 大台電公車 | 悠遊卡轉運 | 69g | 每人一每公基... | NR/L | NR/L |
| 105 商品 | 大台電公車 | 悠遊卡 | 80g | 每人一每公基... | NR/L | NR/L |
| 106 商品 | 大台電公車 | 普通車 | 75g | 每人一每公基... | NR/L | NR/L |
| 107 商品 | 合康日式厚質(0)味麵線 | 150g(包含外包材) | 1.9kg | 每包(150g) | NR/L | NR/L |

實機畫面

商品碳足跡搜尋系統

- 第一銀行臨櫃服務: 800.0g
- 統一麵 肉燥風味: 220.0g
- 抗靜電無塵鞋: 7.0kg
- 抗靜電無塵衣: 6.0kg
- 湯匙: 950.0g
- Paper Star影印紙: 950.0g

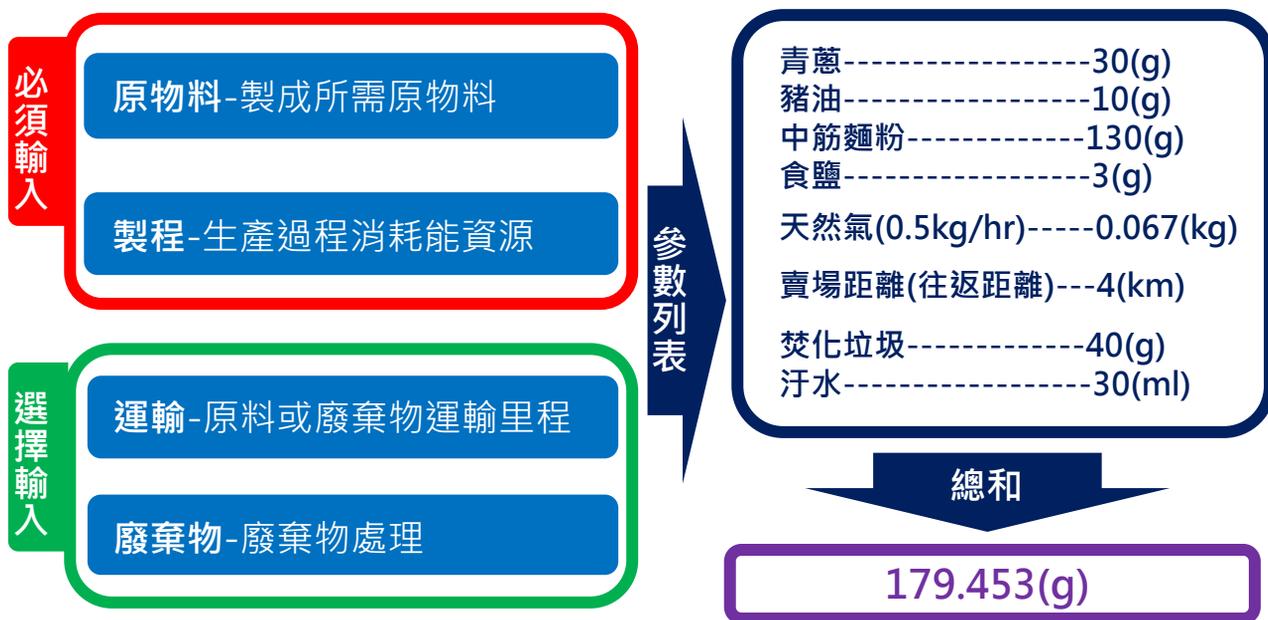
二. 創新發明：創新發明以下功能，能更大幅度提升便利性和降低操作難度。

(一) 知識教育與生活化(訊息跑馬燈)

- 1. 開發原因：**為了讓一般民眾更有概念，將**生活化事物當作碳排放尺度**，例如：今日碳排需要多少座大安森林公園才能消耗，達到從生活中學習的目的。
- 2. 開發方法：**收集各項碳排放基數，例如火力電廠、大安森林公園...等，以當日排放量換算。
- 3. 特色與優點：**
 - (1)讓使用者更容易了解排放量的多寡。

(二)自訂單品碳足跡計算系統

- 1.開發原因：**發現產品種類繁多、日新月異，而且我們希望讓使用者完整體驗計算碳足跡的方法與流程，故開發此系統。
- 2.開發方法：**自資料庫提取民生常用數據，經過地域性或製程分析，提供模組化與標準化流程，能以快速、便利、簡易的方式求出粗略的碳足跡。
- 3.特色與優點：**
 - (1)提供**簡易模組化的計算**，因應資料庫未出現項目。
 - (2)讓使用者體驗計算碳足跡的樂趣與過程，提升全民環保意識。
 - (3)應用層面廣泛，能運用此功能初步計算產品碳足跡，提升產品價值。
- 4.實機操作：**以下以蔥油餅為例，進行運算



(三)碳排放超量警告

- 1.開發原因：**以此方式提醒使用者，避免碳排放超量。
- 2.開發方法：**以**台灣人均碳排放**求出每日排放約為20公斤，提供寬限裕度至50公斤，後續可採用所有使用者用量平均進行調整。
- 3.特色與優點：**
 - (1)幫助與提醒使用者節制用量。
 - (2)於首頁顯示，第一時間即可發現超量。
- 4.實機操作：**



(三)車資換算里程系統

1.開發原因：計算交通碳足跡需要統計移動里程，但軌道運輸取得里程不易，經常困擾使用者，下列為各種統計方法比較：

傳統方式

選取起訖站

- (a)轉乘或搭乘不同車種導致計算繁複
- (b)車站路網過多選擇不易

自行統計里程

- (a)Google地圖無法計算鐵道里程
- (b)管理營運單位未公布

創新研發

車資推算里程

- (a)操作簡易便利
- (b)能因應多樣計價或乘車方式

2.開發方法：依各軌道系統公布車資計算規則，研製只要輸入車資，即可求得里程數，能大幅減少輸入步驟。下圖為台鐵計算票價規章。



參考網站

台鐵票價規章：

<https://www.railway.gov.tw/tw/ticketprice.aspx>

台北捷運票價規章：

<http://www.fgu.edu.tw/~94411002/TaipeiMRT/2-2.htm#>

3.特色與優點：

- (1)多樣可自訂參數：因應各種折扣優惠與計票方式，例如票價折扣、轉乘...等。
- (2)支援多樣軌道系統：以下台灣主流軌道系統皆有支援。



台灣鐵路



台灣高鐵



高雄捷運



桃園捷運



台北捷運

4.實機操作：以台鐵單程嘉義車站至台南車站為例

輸入參數

車種：自強號
票種：站票
付款方式：一卡通
車資：新台幣81元

輸入軟體



取得數據



備註：實際距離為62.4公里，軟體估計值為62.069公里。

(四) 低碳新知與綠色商店推薦

1. 開發原因：

- (1) 許多新知、政策...等環保相關訊息，可能被遺漏，錯失許多福利或權益。
- (2) 欲綠色消費卻無從得知相關資訊。

2. 開發方法：

尋找大量相關資訊，包含政策、推廣、環境友善商家、相關活動...等，經分類整理撰寫成專欄，製作數位卡片，於主頁面刷新提供使用者查詢或閱覽。

3. 特色與優點：

- (1) 推薦低碳商品或環境友善商家：吸引或便於使用者實踐低碳消費與生活。
- (2) 宣傳效果較良好：經簡化與整理的資料更便於理解吸收，也能增加閱讀意願。

4. 實機畫面：

文章內容

標題：綠色商店哪裡找？ 標籤：政府宣導、綠色商店
附圖：



內文：

你知道購物也能做環保嗎？若販售具環保標章或認證商品，政府會核發該商家「綠色商店」標章，那如何尋找綠色商家呢？讓我們一探究竟吧！

迄今已超過1萬2千家販售3種以上環保標章產品，為方便民眾採購環保產品，環保署於97年4月起開設綠色生活資訊網，其中的綠色商店系統，可查找政府認證之綠色商店。

馬上尋找身邊的綠色店家吧！

<https://greenliving.epa.gov.tw/Public/GreenStore/Virtual>

圖卡介面



(五) 輸入提醒與輔助

1. 開發原因：

- (1) 一開始不熟悉要輸入哪些數據。
- (2) 使用者可能忘記輸入或有缺漏。

2. 開發方法：

可利用每日定時或至選單開啟，進入頁面後會依類別列出需輸入項，如需輸入會前往相對應類別之輸入頁面。

3. 特色與優點：

- (1) 快速上手：使用引導的方式，讓使用者快速熟悉。
- (2) 維持資料完整性：避免資料缺少，這樣才能達到本軟體最大效益。

4. 實機畫面：



肆.作品應用範圍與發展潛能

一.發展潛能

(一)操作方面：

- 1.使用手機APP，操作便利性高。
- 2.使用人性化介面，簡易圖像取代大量文字，使操作及辨識更容易。
- 3.使用QRcode、電子數據...等，大幅簡化輸入過程，可以提高使用意願。

(二)成本方面：

1. APP使用開放軟體編寫製作，資料庫為企業贊助，開發成本低。
- 2.後續營運軟體需建置伺服器與雲端，擴充資料庫皆需資金，可尋求產學合作、學術協助、政府補助或企業贊助解決。

(三)社會方面：

- 1.本軟體具備社會公益與教育，不但有助減少碳排放、減緩氣候變遷，更能提升全民環保意識。
- 2.能協助民眾減碳，幫助政府宣導福利公益與政策，企業藉由提供碳排放數據，達成企業社會責任，創造政府、企業、民眾共贏。

(四)推廣方面：

- 1.藉由現今話題熱門度高的碳足跡，吸引民眾嘗鮮。
- 2.利用趣味性、獎勵以及提醒功能，持續吸引及提醒使用者使用。

二.作品應用

(一) 教育應用(使用者方面)：

- 1.自訂單品碳足跡計算系統能讓使用者體驗如何計算碳排放，學習各階段數據分析。
- 2.該軟體能幫助使用者了解自己造成多少碳排放，能藉此減少排放。
- 3.低碳新知能幫助使用者了解環保相關最新消息。
- 4.藉由綠色商店推薦與碳排放輸入-商品達到綠色消費。

(二)公部門應用 (政府方面)：

- 1.低碳新知能當作宣傳新政策的平台或媒介。
- 2.獎勵能當作社會福利兌換窗口。
- 3.收集多人碳排放數據可做為調整政策的考量或依據。

(三)企業(商業)應用：

- 1.能應用**自訂單品碳足跡計算系統**計算各種產品單位碳足跡，例如小農或自製產品的客群多講求環保概念，能運用此功能初步計算碳足跡，提升產品價值。
- 2.**綠色商店推薦**能宣傳環保店家，吸引其他商家跟進。
- 3.企業藉由提供商品碳排放達到企業社會責任

(四)學術應用：

- 1.**多人碳排放數據**有大量學術資料，有使用者排放習慣、區域能資源用量...等多項數據。
- 2.進行多項資料庫同項單位因數比較。

三.未來展望

(一)節能規劃系統

欲乘坐大眾運輸時，輸入出發地及目的地，系統會協助規劃不同乘坐或轉乘方式，並列出預估時間、地點以及碳排放，並給予低碳建議。

(二)減碳秘書(輔助減碳功能)

當購物消費時，只要掃描條碼或商品，或利用GPS感應使用者所在位置，即可列出同類型或該店商品的碳排放，供使用者選擇。

(三)圖像辨識

以目前已達成的QRcode辨識為基礎，增加圖像辨識功能，不論商品、車票、發票...等，只要拍一張照片即可完成判別及輸入。

(四)資料庫擴充

因應日新月異的產品與基礎數據，希望與多方機構合作，以更新、擴充數據，讓軟體更加完善。

(五)推廣世界

碳足跡數據容易受地域性影響，若增加他國資料及數據，不但出國也能使用，而針對民生碳排放的分析軟體在世界上較不常見，希望能推廣世界。

伍.其他

一.作品Q&A

(一)問：本軟體預計的使用年齡或性別？

答：6歲 (學齡兒童)~80歲，幾基本上就是全體民眾。

(二)問：本軟體預計使用對象？

答：我們打算使用循序漸進的方式逐漸擴張，分為三階段：

1. 一開始以**上市櫃公司為主**，由於上市櫃公司需要實行企業社會責任，其中有關碳排放的部分，可藉由此軟體達成。以及注重**環保的團體或民眾**，無論是否受過相關專業訓練，皆可以此軟體求得碳足跡，應用其他功能達成環保生活。
2. 近年逐漸重視氣候變遷與環保相關教育，預計推廣至**各級學校或教育機構**，導入教材與課程。
3. 若想推廣至**全體人民**，還是需要政府配套與政策導入或配套。