

東吳大學巨量資料管理學院學士專題成果報告書

Bachelor Degree Program

School of Big Data Management

Soochow University

Report of practices

Outfit Oasis

09170110 孟家瑜、09170124 陳郁惠、09170132 周韋彤
09170210 張恩齊、09170236 黃湘婷

指導老師：蘇維宗 教授

中華民國 112 年 12 月

摘要

「Outfit Oasis」是一個以人工智慧為基礎的穿搭管理系統，致力於簡化日常穿搭步驟，解決現代生活中管理衣物和穿搭的實際問題，並提供即時且個人化的搭配建議。

此系統整合了衣櫃管理、天氣資訊和智能搭配公式，旨在提升使用者的衣櫃管理效率、優化穿搭體驗，同時促進時尚與科技的融合。

研究方法包括資料蒐集、圖片處理、資料庫建立、天氣資訊獲取、衣物款式分類模型、搭配與推薦，以及前端網頁設計，根據研究設計實現更準確的穿搭建議。

透過「Outfit Oasis」，我們期許能幫助使用者輕鬆打造適合當日天氣的專屬造型，享受更智慧且兼顧時尚的穿搭新境界。

關鍵字：時尚科技系統、智能化衣櫃、影像處理模型、氣象資訊整合、穿著搭配推薦

目錄

第一章、緒論	3
第一節、背景及動機	3
第二節、需求分析	3
第三節、研究目的	4
第二章、研究方法及步驟	5
第一節、研究流程	5
第二節、資料蒐集與介紹	6
第三節、圖片去背、顏色辨識、圖案辨識	6
第四節、資料庫	7
第五節、獲取天氣	8
第六節、衣物款式分類模型	8
第七節、搭配與推薦	9
第八節、前端網頁設計	9
第九節、後端連接前端	9
第三章、研究結果與討論	10
第一節、模型結果	10
第二節、專題結果	10
第三節、限制	11
第四節、未來展望	11
參考資料	13
組員工作表	13

第一章、緒論

第一節、背景及動機

當今社會，人們追求個性化的生活方式，時尚不僅僅是一種個人品味的表現，更是一種用心生活的態度。然而，現代快節奏的生活中，隨著個人擁有的衣物增多，我們往往面臨著一系列與衣著相關的問題，如難以記憶衣櫃中所有的單品、每日穿著的重複，以及如何在不同氣溫下巧妙搭配服飾等等的問題都愈發複雜。

本專案乃基於這樣的背景及動機，透過人工智慧技術，結合個人衣櫃管理、天氣資訊擷取以及穿著搭配推薦等功能為使用者提供一個個性化、智能、且方便即時的穿搭推薦系統。

第二節、需求分析

● 衣櫃管理功能

使用者需能夠輕鬆上傳衣櫃中的單品，透過專案後端的影像處理模型，實現自動去背和分類。模型能為每件衣物自動添加顏色和種類之標籤，有效協助使用者管理和區分不同類別的衣物。這項功能的目標是解決使用者忘記擁有哪些衣物和時常穿著類似衣物的問題。

● 即時天氣資訊整合

透過整合中央氣象局 API，系統動態獲取七天內的天氣預報。同時，建立以溫度為變數之搭配公式，根據當天氣溫為使用者提供適合的穿搭建議，確保推薦穿搭與實際天氣相符，使使用者在不同氣溫下都能找到合適的穿著風格。

● 智能搭配公式

系統綜合考慮衣物顏色、種類等多重交叉因素，制定智能搭配公式。根據各個使用者擁有的單品，提供個性化的建議，使推薦的穿搭更加符合用戶的審美和需求。

- **系統效能**

進行影像處理模型的效能優化，確保即時且準確的背景去除和分類。系統需具有高度穩定性，保證用戶在任何時間點都能正常使用。同時，整合快速的天氣資料更新機制，確保即時性，以提供用戶及時的穿搭建議。

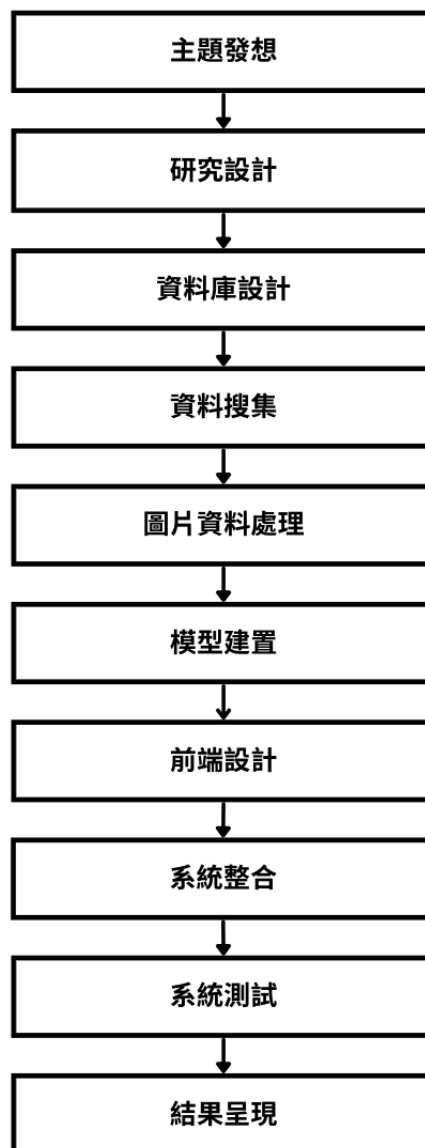
第三節、研究目的

本研究的核心目的是提供一個全面的穿搭管理系統，以解決使用者在衣物管理和穿搭方面的實際問題。包括：

- **提升個人衣櫃管理效率：** 通過智能化的單品上傳和管理，使使用者更清晰地了解 and 記憶自己的衣物庫存，進而提升個人衣櫃管理的效率。
- **優化穿搭體驗：** 提供基於氣象資料和智能搭配公式的個性化穿搭建議，讓使用者在不同氣溫下都能找到合適的衣物搭配，從而提升穿搭的實用性和美感。
- **促進時尚與科技的結合：** 透過將時尚與科技相結合，本專案旨在推動一種更智能、更具趣味性的穿搭方式，滿足現代人對於時尚和科技的結合的追求。

第二章、研究方法及步驟

第一節、研究流程



第二節、資料蒐集與介紹

本專案模型將單品細分為 12 個類別，涵蓋多樣風格和款式，分別為背心、短袖衣服及短袖襯衫、無袖洋裝、長袖洋裝、短褲及短裙、長褲、長裙、圓領長袖及長袖襯衫、高領長袖、帽踢、羽絨外套、各類型外套。

資料搜集透過網路爬蟲爬取網拍網頁，獲取最近流行的時尚風格和款式資訊。另外，為了確保多元性，也進行手動補齊，收錄更多不同材質及版型的單品，各個類別分別有 400 至 600 張照片。

此綜合資料集不僅反映了時尚趨勢，更展現了多元單品特徵，為模型的準確性和全面性提供了可靠基礎。

第三節、圖片去背、顏色辨識、複雜度辨識

- **顏色字典定義：**

我們定義了一個顏色字典 ColorList 來存儲不同顏色類別的顏色成分的下限和上限。每個類別由一個鍵表示，相應的值包括色調、飽和度和值（HSV）成分的最小和最大值。這為後續的顏色分類提供了基礎。

- **影像預處理：**

系統讀取上傳的圖像，並使用 OpenCV 進行預處理步驟。包括使用 rembg 實現了對服飾的去背過程，以確保分析的圖片僅為衣服本身。以及將圖像轉換為 HSV 色彩空間以進行基於顏色的分割。根據預定的 HSV 範圍限制，為每個顏色類別生成一個遮罩。進行閾值處理和形態學操作以增強分割結果。

- **服飾顏色和複雜度識別：**

對於每個顏色類別，在分割圖像中識別輪廓。計算輪廓面積，並將總輪廓面積最大的顏色類別視為服飾項目的主要顏色。此外，我們根據存在的大面積色彩數量來決定服飾是否為複雜設計。Pattern 為「n」表示該服飾僅具有少量顏色，為設計相對簡單的款式，而 Pattern 為「y」則表示該服飾有多種不同的色彩，為設計較為複雜或豐富多彩的款式。

第四節、資料庫

在資料庫中建立一個包含編號、檔名、圖像、顏色、圖案、類型等資訊欄位的表格：

- **CLOTHES_NUMBER (衣物編號)：**

數據類型：整數 (INT)

存儲：使用 AUTO_INCREMENT 自動遞增，確保每條記錄都有唯一的編號。

- **FILENAME (檔名)：**

數據類型：字串 (VARCHAR)

存儲：衣物圖像的檔名。

- **CLOTHES_IMG (衣物圖像)：**

數據類型：長二進制大型物件 (LONGBLOB)

存儲：衣物圖像的二進制數據，以支持存儲圖像文件。

- **COLOR (顏色)：**

數據類型：字串 (VARCHAR)

存儲：衣物的主要顏色信息。

- **PATTERN (圖案或複雜設計)：**

數據類型：字串 (VARCHAR)

存儲：衣物是否有複雜設計或多種顏色的信息。

- **TYPE (衣物款式類型)：**

數據類型：字串 (VARCHAR)

存儲：衣物的款式類型信息。

如此便能整齊的存儲每一件衣物的信息。CLOTHES_NUMBER 確保每條記錄都有一個獨一無二的編號，方便檢索和管理。

第五節、獲取天氣

利用氣象資料開放平台獲取台灣各地未來一週的天氣預報，使用 requests，向所需資訊之 URL(API)發送 GET 請求，然後將回傳的資料以 JSON 格式載入，獲取以字典方式呈現的天氣資訊，接著進一步處理這些氣象資料。

資料包含溫度、雨量、風向及濕度等等，其中我們只需要溫度，因此需要對溫度、日期及地區去做處理，我們取各地白日均溫來作為服裝搭配的依據。

針對提取出的資訊，需要進行資料型態及格式的處理以便後續天氣查詢。

第六節、衣物款式分類模型

採用卷積神經網路模型(CNN)來達到服裝圖像辨識的效果，包含以下內容：

- **資料處理：**利用 ImageDataGenerator 和 image_dataset_from_directory 讀取圖像資料，將其轉換為可以用於模型訓練的格式。
- **資料增強：**用 tf.keras.preprocessing.image_dataset_from_directory 以及 ImageDataGenerator 將資料導入，並且在訓練資料集上使用圖像增強，包含水平翻轉、隨機旋轉和縮放等圖像增強方法，幫助模型在訓練過程中更好 generalize。
- **模型建立：**使用 Sequential 模型構建了一個 CNN。包括一系列的卷積層(Conv2D)、池化層(MaxPooling2D)、Flatten 層、全連接層(Dense)和 Dropout 層，以及激活函數。輸出層使用 softmax 作為激活函數，輸出尺寸為 12，用於分類 12 種不同類別的服裝。
- **編譯模型：**使用 model.compile 編譯模型，設置了優化器(Adam)、損失函數(CategoricalCrossentropy)、以及評估指標(accuracy)。
- **模型訓練：**用 model.fit 對模型進行了 15 輪的訓練，利用提供的訓練資料，根據資料和設定進行權重更新以優化對服裝圖像的分類準確度。
- **模型評估：**在模型訓練完成後，採用 model.evaluate 方法計算了模型在驗證集的損失和準確度。同時使用 confusion_matrix 計算了混淆矩陣，用來評估模型在不同類別上的表現及錯誤分佈情形。

第七節、搭配與推薦

主要分為衣物類型的搭配以及顏色的搭配：

根據分類好的衣物款式我們定義了搭配規則，並根據溫度分為五個區間，每個區間包含了不一樣多的搭配規則，例如：短袖+長褲。當查詢到的氣溫符合特定區間後，則從區間裡定義好的搭配中隨機選擇一套搭配，並到資料庫中隨機選取相應的衣物款式類型(TYPE)，再輸出同一行當中的顏色(COLOR)和衣物圖像(CLOTHES_IMG)。

下一步過濾顏色，為了避免服裝顏色不協調的問題，我們建立了顏色規則，如果顏色不符合規則，則重新從原本溫度區間的搭配清單中再隨機選取一套新的搭配，最後將過濾後的衣物圖像(CLOTHES_IMG)回傳到前端介面。

第八節、前端網頁設計

網頁設計部分我們使用了 bootstrapmade 提供的模板作為基礎，並將功列、格式調整為符合專案需求的樣式。

首頁放上了專案名稱及 Slogan。

介紹頁則放了關於此專案的功能及開發人員介紹。

生成穿搭頁面，加上了讓使用者選擇地區與日期的下拉式選單，選擇完畢後按下「Generate」按鈕，系統將依據選擇的地區與時間從天氣 API 獲得天氣，接著根據這些天氣從使用者的資料庫中選擇合適的穿著搭配並將其回傳至前端，其中，選擇日期的部分使用 JavaScript 語法，依據年份及月份的選擇，日期的欄位會有不同的天數。如：2023 年 11 月有 30 天、2023 年 12 月有 31 天、2024 年 2 月有 29 天，且每次選擇後日期會初始化到 2023 年 1 月 1 日。

上傳頁面，增加了能上傳單張或多張圖片的功能，其中檔案格式僅限於 jpg, jpeg, png，當使用者選擇正確檔案並按下上傳按鈕時，上傳的服飾圖片檔會經過後端寫好的去背功能、顏色辨識、圖案辨識與分類模型，接著寫入資料庫。

衣櫃頁面，當使用者按下「我的衣櫃」按鈕，會回傳資料庫中現有的所有圖片，可供使用者檢視上傳過的所有服飾。

第九節、後端連接前端

整體系統分為前端和後端兩部分：

前端：使用 HTML 和 JavaScript 實現用戶界面。

後端：包含主程式碼及資料庫。資料庫的部分使用 mysql.connector 連接資料庫，以達成資料存取與呼叫的功能。主程式碼的部分基於 Flask 框架構建，處理用戶的上傳圖片、深度學習模型的服裝分析、氣象數據的整合、服裝推薦、衣櫃瀏覽等功能。

第三章、研究結果與討論

第一節、模型結果

目前在測試集分類結果表現中約莫七成之服裝可以被正確歸類，但是在某些類別上預測效果較差，表現出較高的混淆，例如在外套、羽絨衣及長袖之間有較明顯的分類錯誤，可能在這三類服裝之間的特徵相似度較高，模型難以區分它們。因此在某些特定類別上可能需要更多的訓練樣本或調整模型架構來提高準確度。

第二節、專題結果

Outfit Oasis 共有六個頁面，分別為：

- **Home：**為「主畫面」，頁面包含了專題名稱、Slogan、封面設計、以及前往 About 頁面的按鈕。
- **About：**為「專案介紹」頁面，此頁介紹了 Outfit Oasis 的主要功能、前往各分頁的連結、以及開發團隊。
- **OOTD：**為「推薦穿搭」頁面，使用者可選擇即將前往的地區與日期，按下「Generate」按鈕，系統會根據所選地區及時間的天氣資訊，從使用者的資料庫中推薦合適的穿著搭配。
- **Upload：**為「上傳圖片」頁面，使用者可一次上傳一張或多張圖片，當上傳成功時系統會回傳上傳成功的圖片數量及分別的檔名；當上傳失敗或上傳錯誤格式的檔案時，系統會回傳上傳失敗的訊息。上傳後的圖片會到後端跑取去背、顏色辨識、複雜度辨識、款式分類等分類器，並將這些資訊存進資料庫中。

- **Closet**：為「檢視衣櫃」頁面，使用者點擊「我的衣櫃按鈕」即可查看自己上傳過的所有圖片，每次點擊都會更新最新的資料，能幫助使用者快速且即時地瞭解自己擁有哪些服飾。
- **Contact**：為「聯絡及意見發表」頁面，使用者可在此頁面留下名稱、信箱、主旨、以及各式信息。

第三節、限制

即使 Outfit Oasis 具有許多功能，但目前仍存在一些限制，包括：

- **依賴資料庫品質**：系統的效能與資料庫的品質直接相關。若使用者上傳的衣物資料不完整或不正確，系統的推薦結果可能受到影響。
- **衣物類別多樣性**：目前模型分類僅大致分 12 類，在材質及樣式的多元性上仍有許多發展空間。
- **對特殊場合的推薦限制**：目前系統雖能提供基本的場合搭配建議，但對於特殊場合，如正式活動或主題派對，仍需要更多細緻的場合分析和推薦優化。
- **配件搭配改進**：目前系統的搭配僅以衣物類為主，配件類包括飾品、帽子、鞋子、包包等尚未加入。

第四節、未來展望

隨著科技不斷發展，我們期望這個穿搭管理系統在未來能夠更進一步滿足使用者的多樣化需求，提供更智能、更貼心的功能。

未來的展望包括：

- **智慧資料庫更新**：透過更先進的機器學習技術，系統將更智慧地理解和校正使用者上傳的衣物資料，提高資料庫品質。

- **深度學習風格推薦：** 引入更複雜的深度學習模型，以更精確地預測使用者的風格喜好，並提供更細緻、個性化的風格建議。
- **多元風格選擇：** 考慮到不同使用者對風格的追求，系統將提供更多元的風格選擇，像是可愛、甜美、帥氣、氣質、運動、休閒、正式等，以滿足各種不同場合和個人喜好。
- **多場合搭配：** 系統將朝向更全面的多場合搭配發展，不僅考慮氣溫，還會根據使用者的日程和特殊活動，提供更具專業性和實用性的穿搭建議，滿足用戶在各種場合的需求。
- **個性風格推薦：** 基於使用者的歷史穿搭喜好，系統將進一步優化推薦算法，更準確地預測使用者可能喜歡的風格，以提供更符合個人口味的穿搭建議。
- **潮流指引：** 我們計劃引入即時的潮流指引和流行單品推薦，使使用者能夠隨時了解最新時尚趨勢，從而保持時尚前沿。
- **配件與搭配：** 系統將強化對配件、鞋子、飾品和包包的搭配建議，使用戶能夠更全面地考慮整體造型，突顯個性。
- **細分衣櫃：** 「我的衣櫃」功能將更進一步細分單品，包括種類、顏色、風格等多維度，使用戶更輕鬆地管理自己的衣物。
- **自動辨識和刪除：** 系統將優化上傳流程，透過自動辨識已上傳的衣物，避免重複上傳。同時，提供刪除功能，方便用戶自由管理衣櫃內容。

未來我們將致力於使這個穿搭管理系統更加智能、貼心，滿足用戶對時尚、個性和便利的不斷提升的需求。透過不斷的創新和技術發展，我們期待這個系統能夠成為每個用戶日常生活中不可或缺的時尚夥伴。

參考資料

- Flask.

Flask. (2023, September 30). *Welcome to Flask*. FLASK.

<https://flask.palletsprojects.com/en/3.0.x/#api-reference>

- TensorFlow Keras.

Tensorflow. (2020, June 5). *Keras*. Keras | TensorFlow Core.

<https://www.tensorflow.org/guide/keras?hl=zh-tw>

- Open Weather Data

<https://opendata.cwb.gov.tw/index>

- Remove.bg API.

Remove.bg api. (2021, December 7). *Remove Background Automatically with 1 API Call*.

Remove Bg. <https://www.remove.bg/api#remove-background>

- HSV 顏色識別

Qq_41895190. (2018, September 20). *Python3 识别判断图片主要颜色，提取指定颜色的方法*. CSDN. https://blog.csdn.net/qq_41895190/article/details/82791426

- 網頁模版

Bootstrapmade. (2023, September 18). *KELLY*. Bootstrapmade.

<https://bootstrapmade.com/demo/Kelly/>

組員工作表

巨資四 A 孟家瑜：衣物款式分類模型、推薦系統撰寫、天氣資料爬取、PPT 製作、報告書撰寫

巨資四 A 陳郁惠：顏色與複雜度辨識、資料庫建置、系統整合、前端功能設計、主程式碼撰寫、PPT 製作、報告書撰寫

巨資四 A 周韋彤：顏色辨識與圖片去背、定義搭配與顏色規則、推薦系統撰寫、PPT 製作、報告書撰寫、影片剪輯

巨資四 B 張恩齊：資料搜集、前端網頁設計、海報製作、PPT 製作、報告書撰寫

巨資四 B 黃湘婷：資料搜集、前端網頁設計、海報製作、PPT 製作、報告書撰寫