

東吳大學巨量資料管理學院資料科學系
畢業專題計畫構想書

Department of Data Science
School of Big Data Management
Soochow University
Conceive of the Report of practices

Eye Myself

周雨舒、蕭邦宇、林怡玳
趙永鈞、蔡佳芯

指導教授：丁德天 教授

中華民國 113 年 06 月

摘要

在當前科技迅猛發展的背景下，電子產品的使用已成為日常生活中不可或缺的一部分。無論是在通勤過程中還是下班後，個人頻繁使用手機已成常態。對於資料科學系的學生而言，電腦更是學術與生活中的必需工具。隨著這一現象的普及，我們觀察到資料科學系學生以及整體學生群體中，佩戴眼鏡的比例逐步上升。根據調查，超過 70% 的大學生每天使用電腦超過 6 小時，其中 50% 以上經常感到眼睛疲勞和頸椎不適。為了減少電子產品使用對視力的損害，我們計劃開發一款基於鏡頭監控技術的軟體，該軟體能預測用眼狀況並應用於智能手機。此項目旨在通過精確的數據分析和先進的機器學習算法，提供有效的眼睛保護措施，從而提升學生的生活質量和學習效率。

我們設計了一個偵測系統，可以實時監控使用者的用眼狀況，監測的指標包括眨眼次數、環境亮度、螢幕距離、視角和回饋感受。系統會根據個人化預測結果，在用眼疲勞的前三十分鐘、十分鐘、五分鐘和發生當下進行提醒，幫助使用者及時調整用眼行為，減少眼睛疲勞。

在開發過程中，我們將著重於數據收集和分析，以確保軟體能準確預測用眼情況。我們邀請至少二十位受測者在使用電腦或手機時開啟測試軟體，記錄用眼狀況，這些數據將回傳至資料庫，並根據個人情況進行調整。每次記錄完畢後，系統會跳出簡易問卷，受測者填寫後的回饋資料將幫助我們優化模型，提高預測準確性。

我們還設計了一個強制休息功能。在使用一定時間後，系統會自動控制畫面，要求受測者起立進行簡單運動，如開合跳、走動、望遠凝視或眼球運動。這一功能旨在鼓勵使用者定期休息，減少眼睛和身體疲勞，全面保護健康。

目前，我們的軟體主要適用於大學生。未來，隨著收集到更多數據，我們計劃將軟體的適用年齡層擴展至更廣泛的人群，包括辦公室白領和其他經常使用電子產品的人群。隨著科技的不斷發展，我們希望這款軟體能在保護用眼健康方面發揮重要作用，提高生活質量和工作效率。

目錄

第一章、緒論	3
第一節、研究主題與動機	3
第二節、需求分析	3
第三節、研究目的	3
第二章、研究方法	3
第一節、個人化模型設計	4
第二節、個人習慣的數值轉化	4
第三節、眼睛疲勞的界定	4
第四節、資料蒐集時長	4
第五節、軟體介面設計	4
第六節、護眼宣導	4
第七節、後側問卷	5
第三章、預期成果	5
第一節、深度學習偵測	5
第二節、休息和運動提醒	5
第三節、乾眼症預防	5
第四節、環境亮度測量	5
第五節、螢幕距離監控	5
第六節、每日分析報告	5
第七節、及時提醒系統	6
第八節、預測分析系統	6
第四章、參考文獻	7

圖目錄

圖一 畢業專題甘特圖	9
------------------	---

第一章、緒論

第一節、研究主題與動機

資料科學系學生長時間接觸電腦，使其更容易受到眼睛疲勞和不良坐姿的影響。根據一項調查，超過 70% 的大學生每天使用電腦超過 6 小時，其中有 50% 以上的人表示經常感到眼睛疲勞和頸椎不適。基於此背景，我們希望運用大學期間所學的專業知識，開發一款通過電腦鏡頭實時監控用戶眼睛使用情況和坐姿狀態的軟體。該軟體將依據數據預測不同用戶的疲勞、酸痛發生時間，並即時提醒用戶，從而減少因長時間使用電腦而引發的健康問題。我們相信，這樣的工具不僅對我們自己有益，對於所有需要長時間使用電腦的大學生，也將是一個極具價值的健康管理輔助工具。

第二節、需求分析

因應現代大學生長時間使用 3C 產品所帶來的眼睛疲勞和視力問題，我們設計了一套智能系統，能夠即時監控用戶的用眼情況，並在適當時候發出提醒，幫助用戶保護眼睛健康。無論是進行學術研究、撰寫作業還是日常生活中使用電子設備的任何大學生，皆可使用此系統來改善用眼習慣、減少眼部壓力、預防視力下降，從而維護視力健康。

第三節、研究目的

本研究透過深度學習和機器學習技術建立的偵測系統，能夠實時監控使用者的用眼情況和坐姿姿勢。系統的主要功能包括眨眼次數偵測、環境亮度偵測以及肩膀水平線偵測，以確保用戶在使用電腦時能保持適當的眼睛保護和正確的坐姿。眨眼次數偵測能幫助評估用戶的眼睛疲勞程度，並在必要時提醒用戶適時休息，避免因長時間不眨眼而造成眼睛乾澀和疲勞。環境亮度偵測則能確保用戶的工作環境光線適宜，避免光線過強或過弱對眼睛造成的負擔。肩膀水平偵測能及時提醒用戶坐姿不良的情況，避免造成脊椎側彎、骨盆傾斜的狀況。整體而言，這個系統旨在通過先進的技術手段，全面提升用戶的用眼健康和坐姿舒適度，從而有效減少長時間使用電腦帶來的各種健康問題。

第二章、研究方法

本研究將開發能夠偵測眼睛位置的模型，該模型依賴 CelebA 數據集中超過 200,000 張的人臉圖片進行訓練，完成訓練後，將邀請 20 名受測者，在其使用電腦時啟動測試軟體，並記錄其用眼狀況，包括眨眼次數、最大用眼時長以及螢幕距離等。這些數據將被回傳至資料庫，以便後續的預測分析。

受測者年齡皆為大學生，涵蓋男女兩性。每位受測者進行多次測試，每次測試持續兩小時，每分鐘記錄一次數據。測試數據包括眨眼次數、最大用眼時長以及螢幕距離等。每次測試將產生約 7,200 筆數據，每位受測者共計 144,000 筆數據，總計可產生大量數據以便後續的預測分析。

本研究旨在預測並實時監測受測者未來使用電腦時的用眼狀況，並能提前提醒使用者可能的問題，如使用多長時間後會有眨眼次數減少的情況。此外，當環境亮度過暗時，系統將進行即時提醒。

為確保數據隱私與倫理問題，所有收集的數據僅用於學術研究，並將嚴格保密，確保受測者的個人信息不會泄露。

第一節、用眼偵測與個人化模型建置

首先，本研究將透過 CelebA 數據集中超過 200,000 張的人臉圖片訓練一個能夠抓取使用者眼睛位置的模型。該模型將基於受測者的實際使用資料進行訓練，以適應並預測廣泛使用者的使用情況。在此基礎上，根據少量的個人資料對第二模型（以第一模型為基礎）進行調整，提升其對個別使用者的適用性，達成個人化建議的目的。

第二節、個人習慣的數值轉化

將個人用眼狀況的特徵（視距、視角、環境亮度等等）數值化是本研究的一大挑戰。為此，我們將對特徵化處理進行深入探討。例如：將利用影片資料來訓練模型，從中提取出關鍵特徵，如眨眼頻率、用眼時長等，並將這些特徵轉化為數值形式，以利模型的計算。

第三節、眼睛疲勞的界定

眼睛疲勞的界定將綜合考慮多種因子，包括乾眼症狀、螢幕距離過近、觀看角度不佳及使用者姿勢等。為了界定姿勢問題，我們將通過觀察肩膀水平線與位置來進行判斷。此外，根據學術文獻與資料歸納出一套標準來評估這些因素對眼睛疲勞的影響。

第四節、環境亮度測量

為確保環境亮度對測試結果的影響，我們將利用現有的電腦攝像頭，通過圖像處理技術來估算環境亮度，分析圖像的平均亮度值。開發一個算法，從攝像頭捕獲的圖像中提取亮度數據，並將其轉換為可量化的光強度值。這樣的亮度數據將與用眼數據同步記錄，以便於後續分析和預測模型的構建。

第五節、資料收集時長

本研究將設定不同的資料收集時長，分別為三天、一週以及一個月，每次測試為兩小時，以探討不同時長對數據精度和預測模型的影響。這將有助於確定最佳的數據收集週期，以提高模型的準確性和可靠性。

第六節、軟體介面設計

為了提高使用者的接受度與便利性，本研究將進行軟體介面設計，為使用者創建良好的互動介面。此介面將能夠顯示用眼狀況數據，並提供相關建議與提醒，以幫助使用者及時調整用眼行為，減少眼睛疲勞。

第七節、護眼宣導

本研究將在提醒介面中增加護眼宣導功能，例如每隔一段時間提醒使用者起立並進行簡單的運動，如開合跳，或是引導使用者轉動眼球、凝視遠方等眼部運動，並以鏡頭偵測使用者是否如實完成，以促進眼睛的休息和身體的健康。

第八節、後測問卷

為了進一步評估軟體的有效性與使用者體驗，本研究將在數據收集結束後進行後測問卷調查。問卷內容將涵蓋使用者的眼睛疲勞狀況、酸痛部位、自我感受，以及進行休息舒緩後的感受等。這將有助於了解使用者的實際需求和反饋，以便於未來的改進。

第三章、預期結果

第一節、深度學習偵測

本研究利用深度學習技術來識別使用者的臉部和身體骨架，從而追蹤用眼時間。通過精確的面部特徵和骨架追蹤，系統能夠持續監測使用者的眼部活動情況，為後續的分析和預測提供可靠的數據支持。

第二節、休息和運動提醒

根據國際眼科研究所的建議，每工作 20 分鐘應休息 20 秒並遠望 20 英尺（約 6 公尺）以放鬆眼部肌肉。故為了減少長時間用眼和久坐造成的身體疲勞，軟體設計了一個休息和運動提醒功能。在使用者連續使用電腦一段時間後，軟體會自動提

醒使用者進行休息或運動。提醒內容將包括簡單的眼部運動建議，如遠眺、眨眼運動和眼球轉動。為避免久坐，系統還將建議使用者站起來走動或進行簡單的運動，如開合跳或拉伸，這有助於促進血液循環，減少久坐帶來的健康風險。

第三節、乾眼症預防

系統通過監控眨眼次數和眼睛縱橫比來預防乾眼症。具體方法是通過捕捉眼睛上下左右四個點的數值來計算眼睛是否閉合，從而確定眨眼次數。當偵測到使用者的眨眼頻率過低或眼睛過度乾燥時，軟體會提醒使用者多眨眼，從而有效預防乾眼症的發生。這一功能旨在幫助使用者保持眼部濕潤，減少乾眼症狀的發生頻率。

第四節、螢幕距離監控

本系統包括螢幕距離監控功能。它可以實時監測使用者與螢幕的距離，並在使用者距離螢幕過近時發出警告。這一功能有助於減少眼睛的壓力和疲勞，保護使用者的視力健康，確保長時間使用電腦時的舒適度。

第五節、每日分析報告

為了幫助使用者了解其用眼狀況，軟體提供每日分析報告。報告內容包括每日用眼時間、眨眼次數、環境亮度和螢幕距離的統計數據。這些數據將以圖表和圖形的形式呈現，幫助使用者直觀地了解其用眼情況。這些報告可以幫助使用者及時調整用眼習慣，保持眼睛健康。通過長期數據分析，使用者可以識別不良用眼習慣並加以改善，從而維護長期的視力健康。

第六節、即時提醒系統

當用眼時間或其他相關指標超過標準值時，系統會通過對話框或 LINE 提醒使用者和監護人。這樣可以在眼睛出現不適之前，及時採取措施，預防眼睛疲勞和相關問題。即時提醒系統的設計旨在確保使用者及時獲得健康提醒，有效預防用眼過度帶來的健康問題。

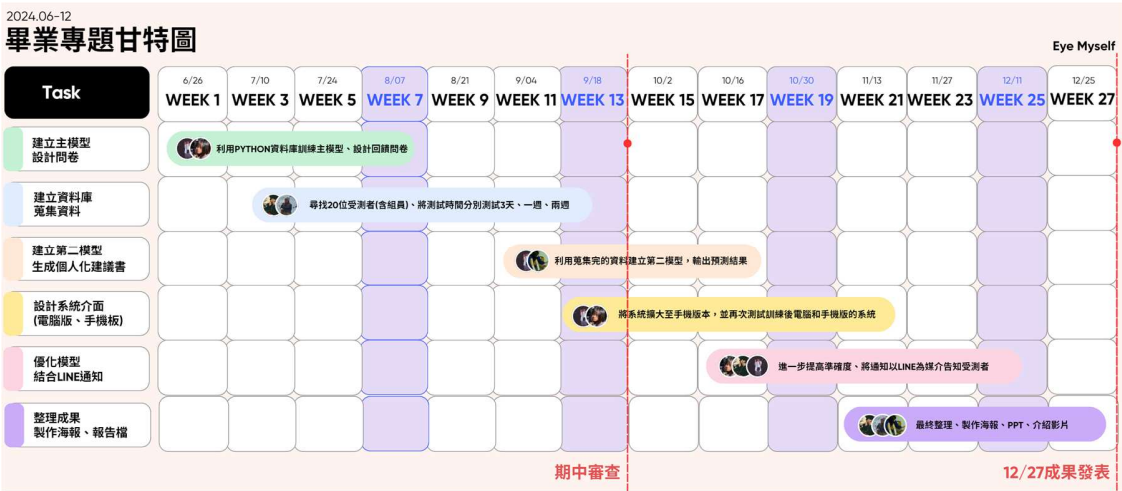
第七節、預測分析系統

本系統包括預測分析功能，能夠預測使用者的最大用眼時長，並給予事前提醒。通過這種方式，可以最大限度地預防乾眼症或其他眼疾的發生，保護使用者的視力健康。預測分析系統利用歷史數據和當前狀況，進行智能預測，從而幫助使用者提前採取預防措施。

第四章、文獻參考

- 1 · Zhao, L. L., Yu, Y. Y., Yu, W. L., Xu, M., Cao, W. D., Zhang, H. B., Han, L., & Zhang, H. D. (2013). Chinese journal of industrial hygiene and occupational diseases, 31(5), 375–378.
- 2 · 吳宥橙. (2023). 使用深度學習促進電腦使用者之眼睛保健 (Using deep learning to improve vision health care of computer users). 成功大學博碩士論文系統.
- 3 · Çetintaş, D., & Firat, T. T. (2021). Eye-tracking analysis with deep learning method. In 2021 International Conference on Innovation and Intelligence for Informatics, Computing, and Technologies (3ICT) (pp. 512-515). Zallaq, Bahrain: IEEE. <https://doi.org/10.1109/3ICT53449.2021.958194>.
- 4 · 林書慨 (2015)。視覺疲勞與眼睛調節系統之相關研究。〔碩士論文。中山醫學大學〕臺灣博碩士論文知識加值系統。 <https://hdl.handle.net/11296/34hmbz>。
- 5 · 鄭博文、陳澤明、洪士涵，不同環境因子對於長期電腦使用者閱讀績效與視覺疲勞之影響，中國工業工程學會 95 年度年會暨學術研討會，Editor. 2006.
- 6 · 謝宛容 (2016)。不同條件下使用行動裝置時對視覺疲勞之探討。〔碩士論文。逢甲大學〕臺灣博碩士論文知識加值系統。 <https://hdl.handle.net/11296/k33ar3>。
- 7 · Wang, C. P., Lin, K. K., Hou, C. H., Yang, M. L., Chen, Y. W., & Lee, J. S. (2016). VISUAL functional test. 中華民國眼科醫學會雜誌, 55(), 6-12. doi:10.30048/ACTASOS.201612_55.0002
- 8 · 李德松 (2006)。電子紙顯示器使用者的視距、螢幕角度、視覺績效與疲勞。〔博士論文。國立臺灣科技大學〕臺灣博碩士論文知識加值系統。 <https://hdl.handle.net/11296/e8k8sf>

第五章、甘特圖



圖一：畢業專題甘特圖(時間為 2024.06-12)。