

國立中央大學 106 學年度【教學傑出暨優良獎】得獎人

姓名：唐之璋 助理教授

推薦單位：通訊工程系

教學傑出暨優良事蹟

評審項目	具體事蹟
教學特色	以學生為教學的中心: 1. 計算機概論(I)，機率：課堂中學生閱讀部分教材與提問後，教師再講解，或學生們嘗試解題（例如：程式碼撰寫或數學計算）後，師生再討論。 2. 計算機概論(I)，數位影像處理，進階影像處理：結合期末實作專題導向的學習，由興趣引發自學動機。 3. 數位影像處理，進階影像處理：以人工智慧(artificial intelligence, AI)之子領域 – 電腦視覺為課程主題，亦提供相關產業資訊，提升學習興趣。
創新教學	結合計算機概論(I)與計概實習課程，106 學年度通訊工程系大一的服務學習課程(1061 學期助教：陳靖明)，培養學生建構程式設計的教學服務團隊，服務桃園市校內外未曾修習相關技術之大專院校學生。全班分為四個教學服務團隊，以 Java、Python、App Inventor、與 Windows programming 為主題，執行教學服務前共經十二週籌備。1061 學期的教學活動學員報名總人數約一百人(活動日實際簽到人數約八十人)，學員來自本校各學院與年級。經過 1061 學期的課程，明顯提升學生於相關知識的學習動機與專業能力，並學以致用，培養同儕共學風氣。  Fig. 1 服務學習課程 – 學生執行教學服務(2017 Fall)。

數位教學（使用數位科技教學、自製完整之數位課程或教材、設計提升學生學習興趣及成效的數位教學活動、提供同儕間互相學習之平台）	
校外相關教學獎勵（個人得獎、帶領學生參與競賽等）	
其他特殊貢獻	1. 歷年教學獲獎 ■ 2018 年國立中央大學通訊工程系推薦校教學傑出暨優良獎候選人 ■ 2018 年國立中央大學通訊工程系推薦資電院教學優良教師候選人 ■ 2017 年國立中央大學校教學傑出暨優良獎之院教學優良教師 ■ 2016 年國立中央大學校教學傑出暨優良獎之院教學優良教師 ■ 2016 年國立中央大學資電院教學優良教師 ■ 2016 年國立中央大學通訊工程系推薦校教學傑出暨優良獎候選人 ■ 2014 年國立中央大學通訊工程系推薦資電院教學優良教師候選人 ■ 2012 年國立中央大學校教學傑出暨優良獎之院教學優良教師 ■ 2011 年國立中央大學校教學傑出暨優良獎之院教學優良教師 ■ 2010 年國立中央大學校教學優良教師 ■ 2009 年國立中央大學通訊工程系推薦校教學傑出暨優良獎候選人 2. 近二年選修數位影像處理課程的學生，依人數比例包含通訊系、電機系、資工系、物理系、理學院學士班、機械工程系、生醫所、與太空所。
肆、推薦程序	
經院系所相關會議決議推薦。（請檢附會議紀錄）	
伍、佐證資料	
1. 教學成果(優秀學生作品)－ 計算機概論(I)(期末專題) ■ 名稱: 中央吃甚麼? - 作者: 通訊工程系 鄭惠文 林宇蓁 - 年份: 2017 Fall - 設計: 以 App Inventor 2 開發手機 App，提供中大周邊餐飲店家資訊。	



Fig. 2 中央吃甚麼? App 畫面。

- 名稱: Retro gaming
- 作者: 通訊工程系 李晨安 黃恪非
- 年份: 2017 Fall
- 設計: 以 unity 開發電腦遊戲。

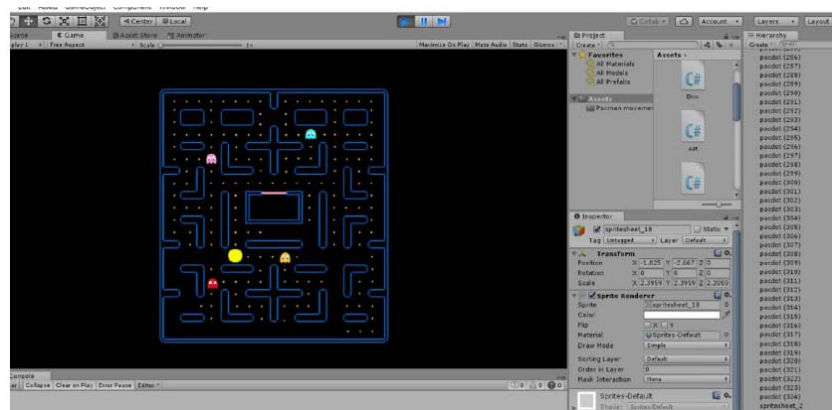


Fig. 3 Retro gaming - PCMAN。

■ 名稱: CityPlant App

作者: 通訊工程系 戴宇星 馬瑞銘

年份: 2016 Fall

設計: 以 Java 開發手機 App，提供植物資訊與地區溫濕度查詢，以及提供使用者上傳植物圖片功能。



Fig. 4 CityPlant App 查詢範例。

■ 名稱: Arduino 自動販賣機

作者: 通訊工程系 陳宇謙 游秉中

年份: 2016 Fall

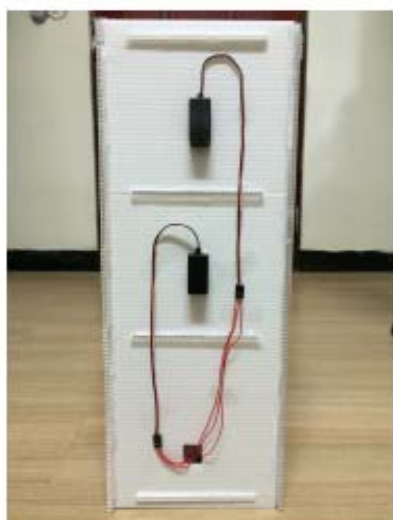
設計: 兼顧軟硬體設計，以 Arduino 開發自動販賣機，按鈕被按下即觸發馬達轉動、LED 燈閃爍，並推動物品掉落。



販賣機（正面）



販賣機（背面）



販賣機（右側面）



伺服馬達

Fig. 5 Arduino 販賣機成品。

1. 教學成果優秀學生作品 – 數位影像處理(期末專題)

■名稱: 基於 ORB 特徵與 RANSAC 的立體視覺哩程計

作者: 光機電所碩士班 葉承偉

年份: 2017 Fall

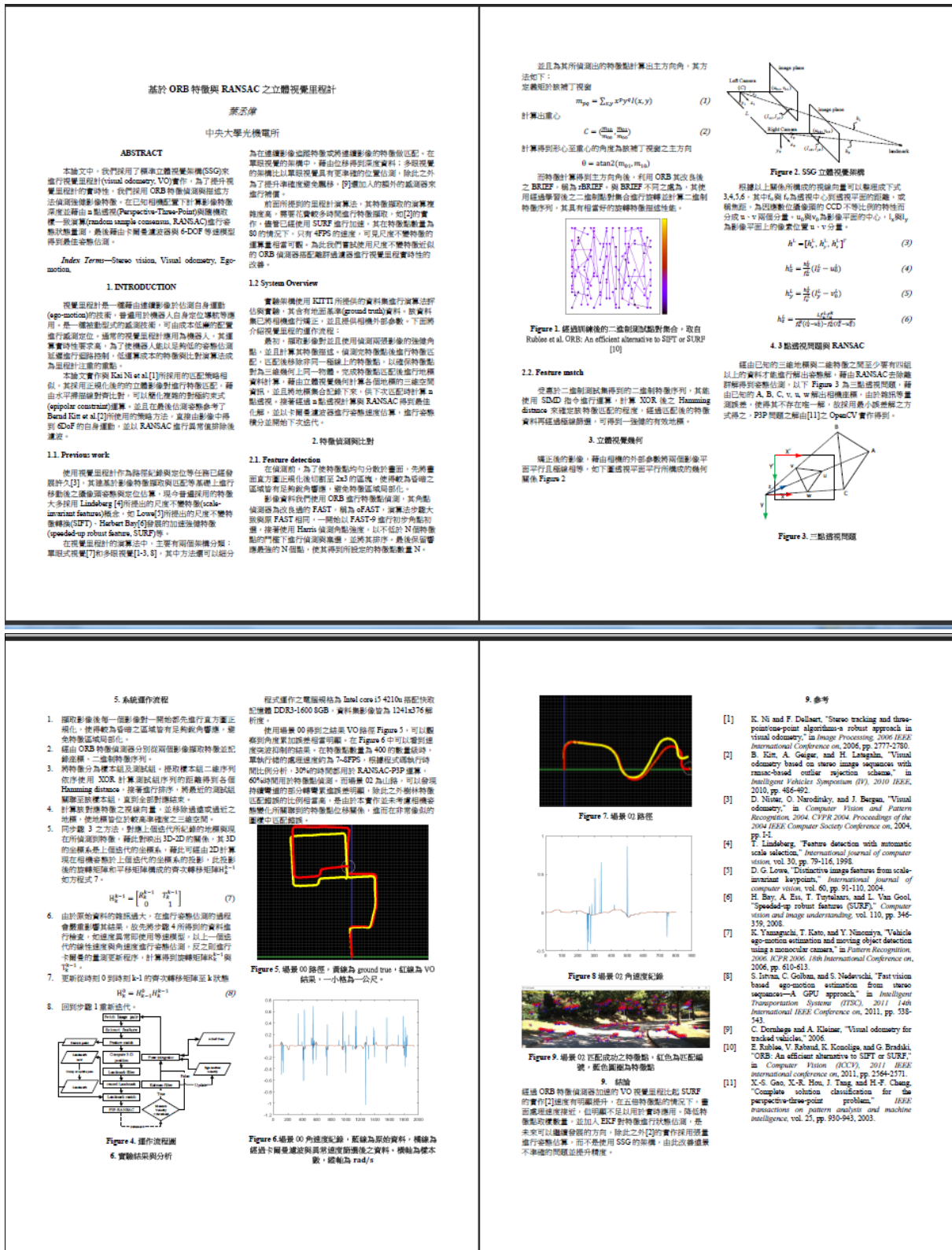


Fig. 6 期末報告縮圖-基於 ORB 特徵與 RANSAC 的立體視覺里程計(作者：葉承偉)。

■名稱：秀麗隱桿線蟲身體重疊影像上之處理

作者：物理系 孫翊仁

年份：2016 Fall

秀麗隱桿線蟲身體重疊影像上之處理

孫翊仁 Yi Ren, Sun

國立中央大學物理學系

ABSTRACT

我們的實驗目的是要探討當秀麗隱桿線蟲攝食時頭部所運動的頻率與變化。但是在拍攝線蟲爬行的影像時常常會遇到線蟲身體與身體重疊的情況，造成分析上的困難。我們利用傅立葉轉換，在頻域的濾波和空間域上的方法來找出線蟲的輪廓以利後續分析。
Index Terms—傅立葉轉換，空間濾波，形態學

1. INTRODUCTION

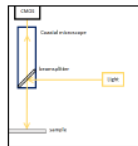
秀麗隱桿線蟲，學名 *Caenorhabditis elegans*，身長大約 1 毫米，生命週期大約兩週至三週，分為胚胎期、幼蟲期和成蟲期。秀麗隱桿線蟲有雌性和雄性的體間體間性。自然中雌雄同體的線蟲佔大多數，他們自體受精，也可接受雄蟲的精子產生後代。秀麗隱桿線蟲具有固定且已知的細胞數量和發育過程，也是第一個完成全基因組定序的多細胞真核生物。



圖一：顯微鏡下的秀麗隱桿線蟲

我們實驗的主要目的是了解線蟲的攝食行為。當線蟲在攝食時會運動頭部尋找食物。我們想瞭解線蟲運動頭部的頻率以及運動頭部頻率與攝食的關聯。我們透過電腦自動分析線蟲的影像，並透過 CMOS 拍攝線蟲攝食的影片。

這些線蟲在我們進行實驗時，常常會遇到頭部與身體重疊的情況發生。導致線蟲身體重疊時造成後續的分析，影響後續的分析。因此本文的目的為利用影像處理的方法來將重疊在一起的線蟲身體分開，讓我們得到線蟲身體正確的輪廓化形狀。



圖二：實驗架設



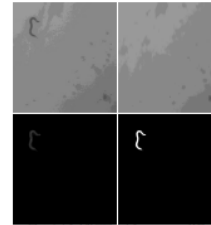
圖三：線蟲的身體重疊影像



圖四：線蟲的輪廓化圖形

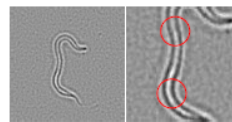
2. EXPERIMENTAL PROCEDURE

圖入 Shift 灰階影片後，對影片作 Z projection，也就是找出每一個 pixel 在所有 frame 中的最大值，因為線蟲在影像中是黑色的，而背景比較亮，所以找最大值能找出背景每個 pixel 的值，如此一來我們就能找到整個圖面的背景（如圖五，左上）。將原影片減去背景，就可以找出線蟲（如圖五，左下）。再利用二值化，做出線蟲形狀的 mask（如圖五，右下）。

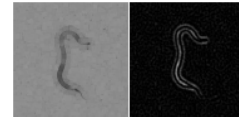


圖五：左上為實驗原圖 右上為 Z projection 結果 左下為背景濾波結果 右下為二值化後的 mask

再來將原圖傅立葉轉換，利用帶通濾波器只讓特定頻率通過找出線蟲的輪廓再用傅立葉反轉換轉回空間域（如圖六，左）。可以注意到帶通濾波後仍有一些地方因為光線不均勻的地方（如圖六，右紅圈）。讓之後二值化無法把線蟲的輪廓漂亮的找出來，於是對帶通濾波後（如圖六，左）的結果做 element structure 為 4*8 值為 1 的矩陣的 Opening，找出大塊的光線的二值化，並把帶通濾波後的結果（如圖六，左）與做完 Opening 的結果相減光線均勻（如圖六，右）。



圖六：左上為帶通濾波之結果 右上為光線不均勻的地方



圖七：左上為光線不均勻的二值化 右上為相減後的結果

再來就將相減後的影像二值化，但是相減後的線蟲影像作二值化後背景雜訊也會包含進去（因為背景也是黑色的），因此做二值化後利用前面做出來的二值化 mask（如圖五，右下）與二值化影像做（如圖八，左）AND 來去除背景，找到乾淨的線蟲輪廓。

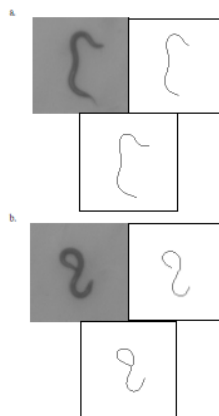


圖八：左上為圖七，右的二值化影像 右上為與圖五，右下的 mask 右為 AND 後的結果

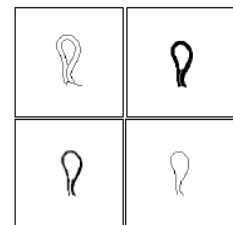
再來將線蟲輪廓做骨幹化（如圖九，左上），並利用 Region growing 找出線蟲內部的部分（如圖九，右上），最後對線蟲內部做一次 Erosion（如圖九，左下），再做骨幹化（如圖九，右下），就能找到正確的線蟲骨幹化圖形。

3. RESULTS & ANALYSIS

以下為一部影片中許多線蟲不同身體重疊的情況與用上述方法處理後所得到的骨幹：

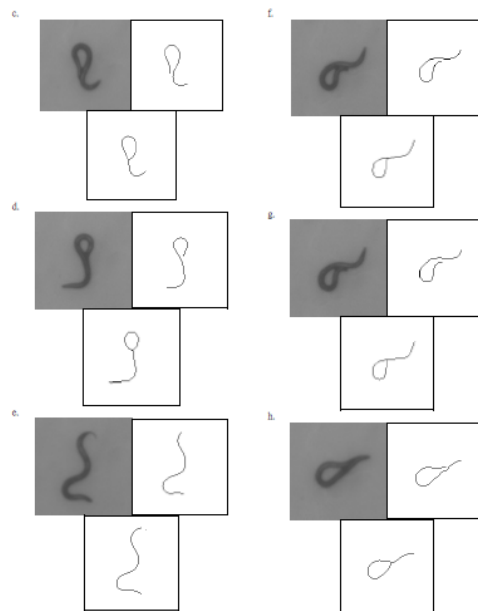
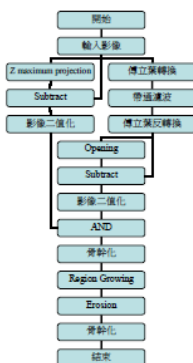


圖九：左上為線蟲輪廓骨幹化 右上為線蟲內部的結構 左下為 Erosion 的結果 右下為線蟲正確的骨幹



圖十：左上為線蟲輪廓骨幹化 右上為線蟲內部的結構 左下為 Erosion 的結果 右下為線蟲正確的骨幹

影像處理流程圖：



圖十一：左上為線蟲輪廓骨幹化 右上為線蟲內部的結構 左下為 Erosion 的結果 右下為線蟲正確的骨幹

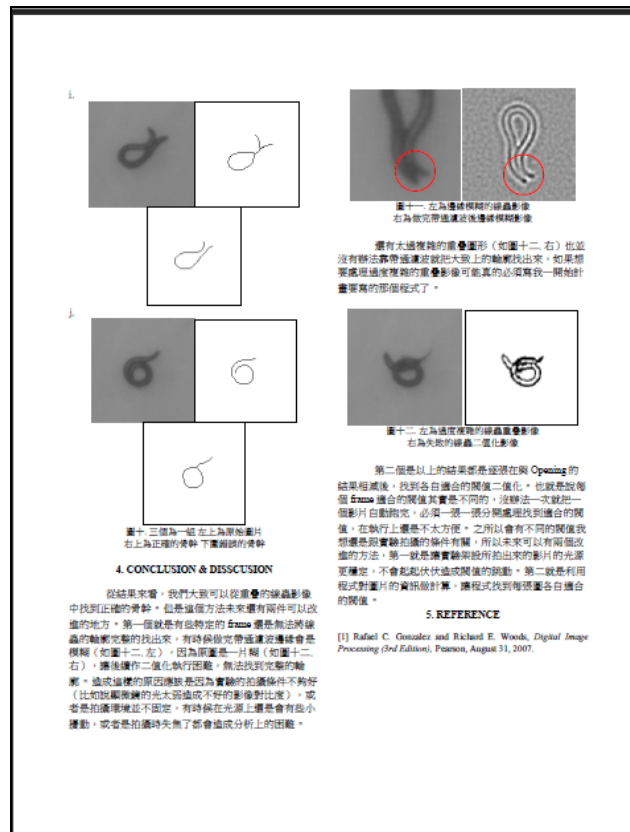


Fig. 7 期末報告縮圖-秀丽隐杆线虫身體重疊影像上之處理(作者: 孫翊仁)。

4. 誌謝: 感謝中大視覺通訊實驗室(NCU VCLab)助教團隊。



Fig. 8 1042~1061 學期 NCU VCLab 助教團隊 (左起: 黃郁婷、張瑞宇、粘郁潔、黃崢、張博一、張朝鈞、吳儀萱、王哲謙、張庭豪、陳振昌)。

單位主管簽章:

院長(總教學中心主任)簽章:

備註: 本表如不敷使用, 可自行加列, 但總頁數以十頁為限(含照片等資料)