

國立清華大學 114 學年度碩士班甄試招生

電機工程學系碩士班乙組

學習研究計畫書

XXX

國立中央大學電機工程學系

1 學習計畫

1.1 申請動機

申請人希望研究所朝影像處理、電腦視覺和機器學習等領域發展，因此在參照簡章後決定申請電機工程學系碩士班乙組，並且參考電機系碩博士班課程與學生核心能力關聯表研擬學習計畫。

1.2 研究所入學前

大四上學期選修數位信號處理課程，同時自己學習機率與統計（教科書使用 Fundamentals of probability : with stochastic processes）。下學期預計選修通訊系統和網路概論等課程，並於課餘時間研讀 Digital Image Processing Using MATLAB 等書，學習 MATLAB 的使用。

1.3 研究所就讀期間

如果有幸進入研究所就讀，參考電機系碩博士班課程預計選修下列課程：

- 機器學習
- 影像處理
- 計算攝影學
- 計算機視覺

再根據指導教授的建議和研究方向去選擇更多不同的課程。

2 研究計畫

2.1 前言

申請人曾經在 GitHub 中瀏覽過 Real-ESRGAN 項目，此項目的目標是開發出實用的圖像/影片修復算法。實際複製程式碼運行過後，對於輸入圖像的確能將分辨率提升，但是人物的邊緣在進行修復後會變得不明顯，因此想對圖像超分辨率這個領域進行研究。

2.2 文獻回顧

參考四篇文獻，各篇回顧總結如下：

- 論文 [1] 提到許多壓縮算法的應用會引入不良的壓縮失真，爲了進行 Video Compression Artifacts Removal (VCAR) 任務，提出了一種 Spatial-Temporal Attention-Guided Enhancement Network (STAGE-Net)，使用動態濾波處理和自注意力機制來降低計算成本並提高視覺觀看品質。
- 論文 [2] 提出非對稱卷積神經網絡 (ACNet) 用於圖像超分辨率 (SR) 中，結構包括非對稱卷積塊、記憶增強塊和高頻特徵增強塊。分別加強局部特徵點的影響、解決長期依賴問題和重建高分辨率圖像等功能。實驗結果顯示 ACNet 在單張圖像超分辨率 (single image SR, 簡稱 SISR)、盲 SISR 和盲噪聲 SISR 等問題上表現出色。
- 論文 [3] 介紹了一種新的異構群組卷積神經網絡 (heterogeneous group SR CNN) 用於圖像超分辨率。每個異構群組塊 (heterogeneous group block) 包含對稱群組卷積塊和互補卷積塊以增強不同通道的內部和外部關係，獲取更豐富的低頻結構信息。爲了防止原始信息的丟失，使用多層次增強機制引導 CNN 構建對稱架構。並且開發了一種並行上採樣機制來訓練盲 SR 模型。
- 論文 [4] 提出一種名爲 ProBoost-Net 的新型影片幀插值方法，基於多尺度框架優化光流估計和幀插值以適應不同分辨率和運動情況。利用密集運動增強模塊 (dense motion boosting module) 提供補充信息進一步優化運動，再加上運動自適應融合模塊 (motion adaptive fusion module) 確保每個尺度的運動特徵準確性。

2.3 研究方法與設計

根據已經發表的論文中學習關於圖像超分辨率的知識，了解各種不同的方法的優點和缺點，嘗試重現論文中的架構。並且研究影片幀插值方法，試圖在影片中加入額外的影片幀提升流暢度。結合不同的論文中所提到的架構，依據需求設計出新的架構，利用已有數據進行訓練，驗證新架構的實驗結果與過去論文的實驗結果進行效能比較，依照結論再對新架構進行改善。

參考文獻

- [1] N. Jiang, W. Chen, J. Lin, T. Zhao, and C.-W. Lin, "Video compression artifacts removal with spatial-temporal attention-guided enhancement," in *IEEE Transactions on Multimedia*, 2023.
- [2] C. Tian, Y. Xu, W. Zuo, C.-W. Lin, and D. Zhang, "Asymmetric cnn for image superresolution," in *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems*, 2021.
- [3] C. Tian, Y. Zhang, W. Zuo, C.-W. Lin, D. Zhang, and Y. Yuan, "A heterogeneous group cnn for image super-resolution," in *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, 2022.
- [4] J. Xiao, K. Xu, M. Hu, L. Liao, Z. Wang, and C.-W. Lin, "Progressive motion boosting for video frame interpolation," in *IEEE Transactions on Multimedia*, 2022.