

靜宜大學資訊工程學系畢業專題計畫書

一、封面內容包括：

專題名稱：資訊年齡

指導教師：劉建興

專題學生：

<系級><學號><姓名><Email>

資工三 A 411147699 陳鈺憲 jason93051062@gmail.com

資工三 A 411147534 張皓閔 hank2324650@gmail.com

資工三 A 411147291 李語桐 yutonglee@hs@gmail.com

繳交日期：2025/4/1

二、內容包括：

● 摘要

(請專題內容作一概述，作品的背景資料，完成此作品的動機，敘述專題作品的目的)

本專題計畫旨在復現並改進一項針對應用分數階深度強化學習(Fractional DRL)來優化行動邊緣運算(MEC)系統中的資訊時效性(Age of Information, AoI)，以確保用戶獲得最新的數據並提升系統效率的~~移動邊緣計算(Mobile Edge Computing, MEC)~~應用的研究，該研究主要探討計算密集型即時應用(如自動駕駛)中的資訊及時性問題，並透過分數深度強化學習(Fractional Deep Reinforcement

Learning, DRL) 框架來優化**任務更新與卸載策略**，進而最小化資訊的新鮮度 (Age-of-Information, AoI)。

本專題的動機來自於 MEC 在 5G 及下一代網路環境中的潛力，尤其是在資源受限的移動設備上，如何有效減少計算延遲並提升資訊處理效率。我們希望透過復現該研究，深入理解 DRL 在 MEC 任務調度中的應用，並探討其優缺點。

最終，我們希望透過此專題不僅掌握 MEC 與 DRL 在計算資源管理中的核心技術，也能為該領域提供更高效、動態適應的解決方案。

● 進行方法及步驟

1. 請細述本計畫採用之方法與原因：

本專題的第一階段將復現原論文的方法，包括**建立 MEC 環境、訓練 DRL 模型、模擬動態任務卸載策略**，並驗證其效能。

隨後，我們將根據實驗結果分析現有方法的改進空間，例如**提升 AoI 最佳化效果、降低計算成本、增加適用場景（如智能交通或工業物聯網）**，進一步優化技術，使其更具實用價值。

2. 預計可能遭遇之困難及解決途徑：

困難 1：分數目標的處理複雜性。

解決途徑：利用 Dinkelbach 方法將分數目標轉化為可處理的強化學習問題，並引入線性收斂條件保障算法效率。

困難 2：混合動作空間的優化挑戰。

解決途徑：將問題分解為離散（卸載）與連續（更新）的子問題，分別採用 D3QN 和 DDPG 技術進行解決。

困難 3：分布式決策中設備間非協調問題。

解決途徑：設計基於局部資訊的分布式算法，減少設備間的相互依賴。

● 設備需求 (硬體及軟體需求)

軟體：

AnyDesk

Ubuntu

Spyder

Python

硬體：

電腦一台

● 經費預算需求表 (執行中所需之經費項目單價明細)

編列預算範本

項 目 名 稱	說 明	單位	數量	單 價	小 計	備 註
				臺幣(元)	臺幣(元)	
個人電腦	專案之進行	部	1	0	0	由系上實驗室提供
消耗性器材	印表機消耗材料、紙張等	批	1	5000	5000	由系上實驗室提供
消耗性器材	光碟片、隨身碟、外接硬碟等	批	1	3000	3000	自行負擔

雜支費	比賽報名費、APP 上架費、國內差旅費、論文發表費等	批	1	10000	10000	自行負擔
雜支費	印刷費、文具等	批	1		500	自行負擔
共 計					18500	

● 工作分配 (詳述參與人員分工)

張皓閔:進度監控、撰寫程式

李語桐:系統整合與測試、撰寫程式

陳鈺憲:數據擷取、撰寫程式

● 預期完成之工作項目及具體成果

1. 預期完成的工作項目：

- 復現並驗證分數深度強化學習 (Fractional Deep Reinforcement Learning, DRL) 在移動邊緣計算 (MEC) 中的應用，並分析其收斂性與穩定性。
- 重新實作 基於 D3QN 和 DDPG 的聯合優化演算法，確保其在不同模擬環境中的適用性與效能表現。
- 通過模擬測試，實現動態與分布式的 AoI 最小化調度策略，並驗證其在不同應用場景（如智慧交通、物聯網）中的表現。
- 分析現有方法的潛在改進點，探討可能的優化策略（如提升學習效率、降低計算成本或適應更多應用場景）。

2. 具體成果：

- 理論貢獻：復現並驗證分數強化學習框架，評估其線性收斂性與優勢，並探討可能的改進方法。

- 演算法性能：透過實驗比較原始模型與改進後的版本，評估 AoI 降低幅度、計算資源使用效率，以及不同優化策略對系統表現的影響。
- 應用價值：提供一種更高效的 MEC 動態調度方法，並探索其在不同應用場景（如自動駕駛、智慧城市、邊緣 AI）中的潛力，提升資訊新鮮度與系統效能。

(* 書面審查文件至少為 2 頁。不含封面，請依上述格式撰寫。)

(* 字型：「本文」使用「標楷體及 *Times*12 點」；行距 1.5。

「標題」使用「**粗體標楷體及 *Times*14 點**」；行距 1.5。)

(* 上下左右的邊界至多 2.5 公分，至少 1 公分。