

輔仁大學 110 年度高教深耕計畫

自主學習課程計畫

成果報告書

110 學年度第 1 學期

高等無線網路系統

授課教師：林振緯

系所單位：資訊工程系

中華民國 111 年 1 月

目錄

1. 課程指導成果說明
 - 1.1 課程實際規劃與說明
 - 1.2 具體教學成果與評估
 - 1.3 課程遇到問題與困難
 - 1.4 優秀自主學習組別推薦與原因
2. 學生自學成果紀錄(以組別為單位)
 - 2.1 教師與助教課程指導紀錄表
 - 2.2 學生成果
 - 2.2.1 學生自主學習計畫書
 - 2.2.2 學生自主學習成果報告書

1. 課程指導成果說明

1.1 課程實際規劃與說明

(一) 課程目標

希望透過自主學習的課程能讓同學們更加了解資訊相關的內容，平常上課所學習的內容可能較為有限，如何將平常所學得的知識實際做應用，這是值得大家學習的。因此這是很好的機會可以深入了解同學們有興趣的方向以及應用，並且時常和同學進行討論，老師也會在一旁指導學生如何更順利的進行自主學習計畫，並培養學生撰寫學習計畫書、規劃學習目標以及成果發表等等的能力。同時指導學生如何撰寫和發表研究的論文。透過自主學習學生還能自我認知該朝哪部分前進，自己在哪部分有不足還需加強，更了解自己，也可透過與其他同學及老師討論，來給予建議，補足自身的不足，解答自己所有的疑問。

(二) 課程簡介

■ 本學期的課程主要分為以下部分：

分組 討論	分組與老師討論同學感興趣之內容。
課堂 測驗	教學在一段落後會準備測驗，用以檢視各學生學習之成果。
演講	邀請外界講師講解其專業內容，以讓學生接觸該領域相關知識，並請同學記錄演講內容、問答討論以及心得回饋。
期末 報告	將本學期分組討論內容和自身學習成果製成簡報分享以及講解。

1.2 具體教學成果與評估

(一) 本課程之具體教學成果

■ 以下為節錄的演講內容

1. 微服務與容器虛擬化簡介 胡永立 教授

微服務是一種架構式和組織式的軟體開發方法，其中軟體由小型獨立服務組成，並透過定義良好的 API 進行通訊。這些服務由小型的獨立團隊所擁有，可讓應用程式更輕鬆擴展並加快開發速度、不斷促進創新，更縮短新功能上市時間。

2. Lagrangian Relaxation and Duality 潘俊杰 教授

以數學層面來介紹 Lagrangian Relaxation，介紹其數學定義，拉格朗日鬆弛是鬆弛法，其近似的一個困難的問題約束優化以更簡單的問題。鬆弛問題的解是原始問題的近似解，並提供有用的信息。該

方法使用拉格朗日乘數來懲罰不等式約束的違規行為，這會對違規行為施加成本。將約束式鬆弛放入目標函式中，並給予乘數。在實踐中，這個輕鬆的問題通常比原始問題更容易解決。雖然較難入門，但是個很好的工具。

3. Lagrangian Relaxation 的介紹與分析 蕭邱漢 教授

著重於 Lagrangian Relaxation 方法流程介紹，在可接受計算時間限制內，求得問題近似最佳解。Lagrangian Relaxation 藉由鬆弛約束規劃複雜的約束式，來簡化原始問題求解複雜性。它保留簡單的約束式，複雜的約束式移至目標函式中，配與適當的乘數，保持目標函式的線性，並推倒出對應原始問題的對偶問題數學式，接下來處理步驟解說如下：1.進行參數之設置 2.解決分割後的 subproblems 後，將得出之決策變數代入對偶問題得出最佳值 3.檢查解是否符合約束式，若解符合約束式，則將解代入原始問題求出上界解(upper bound)。若解並不符合約束式，則使用設計的一個啟發式演算法來使解符合各約束式，並將解代入原始問題求出上界解 4.接著將目前為止的最佳值與代入原始問題得出的上界值做比較，較小的一方成為新的最佳值。接著與代入對偶問題得出的值與下界值做比較，較大的一方將成為下界值 5.再判斷是否達終止條件，否則將調整步長及乘數，之後再繼續返回先前之步驟繼續求解。

■ 期末報告

課程中組員與老師討論各主題及研究方向，內容以參考碩士論文為主，並將從其論文內容加以延伸，在學期末將學習成果製成簡報呈現及說明。

因為這次的疫情，大家在家上學的時間變多，提升了自我學習的意義與重要性，生活在這個時代的學生因為環境的關係而更需要去面對自主學習這個課程與態度，在學生因為疫情無法長時間與其他師生接觸的狀況下，需要自己解決許多問題，並善用網路收集資料與老師進行溝通，而自我學習是一個很好的機會讓學生提早體驗不同環境下的自己學習能夠激發出甚麼樣的光輝，也能透過自我學習來更認識自己。

1.3 課程遇到問題與困難

自我學習的學習方式是一個趨勢，也是未來出社會自己所需具備的一項技能，出社會後不會有老師在一旁一步步教你該怎麼做。在學校課堂上能教學的內容以及時間十分有限，因此學習的內容比較屬於基礎必要的知識，若自己有不曉得的地方也還是須自己找時間詢問老師，或自行上網學習解惑，在資訊這個行業，自主的能力非常重要，日新月異的科技，如果沒有自己主動學習的能力，會跟不上不停更新且改進的科技，因此在學校能有這個自主學習的課程可以培養學生的自主學習能力是很好的，學生也可以透過此課程更加了解自己。

學生們先與老師討論研究方向接著訂定主題，之後自行閱讀該方向之相關資料並與老師針對研究內容進行討論，在期中時要求小組準備目前學習狀況以及主題大綱的報告，老師可以在課程中間討論目前主題方向有哪些需要改進以及引

導未來方向，組員再根據期中報告所得到的回饋及指引繼續進行研究，最後在期末時準備將研究成果製成簡報並上台發表，

在這個準備過程，雖然一開始因為疫情，就無法實體教學，只能由線上執行，一開始學習效果不是那麼顯著，大家方向也不是有明確，但透過幾次討論下來，大家更熟悉這樣的模式，學習起來也更上手，一開始自我學習肯定會碰到一些問題，此時有老師在一旁做指引，也能從中調整自己研究的方向，同時也提申自我學習的能力。

1.4 優秀自主學習組別推薦與原因

自主學習課程總共有四組，四組皆表現得非常優秀，每週完成進度皆在老師要求範圍內，並會主動研讀相關領域知識，在聽講上，很認真聽講，也會適時提出疑問及想法。第一組在論文閱讀花了很多時間，非常努力，老師指引的方向都能快速領悟，並有很好的成果；第二組相關知識皆有認真學習，在十座方面也有很好的成果，或有自己的想法，往多方面做研究；第三組的報告雖一開始起步較晚，但後來居上，訂定方向後，很努力朝該方向研究；第四組學生自我學習力很高，遇到問題也勇於發問，也有很好的解決問題的能力。

2. 學生自學成果紀錄

(1) 第一組

輔仁大學 110 年高教深耕計畫【自主學習課程補助計畫】

課程指導紀錄表

學習助教：謝綺庭

聯絡方式：098951717

時間	09:00~12:00	受指導組別	第一組
地點	聖言樓 SF645	受指導次數	第__1__次
受指導對象	謝綺庭		
指導老師	林振緯		
指導內容摘要			
主要問題	針對 Lagrangian Relaxation 實驗上所得出的近似解，如何能更貼近最佳解。		
具體建議與解決方案	嘗試動態調整其中之啟發式演算法，以實驗經驗，來獲取最適合之啟發式演算法。		
後續追蹤	持續實驗進行中。		
備註	無		

*指導紀錄表請自行影印使用

指導老師：__林振緯__

輔仁大學 110 年高教深耕計畫【自主學習課程補助計畫】
學生自主學習計畫書

一、自主學習計畫主題：物聯網設備計算卸載於邊緣運算架構的最佳化資源配置

二、組別：第一組

三、課程名稱：高等無線網路系統

四、指導老師：林振緯

五、學生姓名與工作分配：(可以個人或團體方式執行，至多 5 人)

姓名	工作內容
謝綺庭	研讀論文、製作 PPT 講解、實驗實際操作

六、計畫內容與進度規劃 (請描述透過何種行動或方法達成)

主動學習論文知識，補充現有知識並以論文加以驗證，研究與邊緣運算卸載方案及聯邦學習之相關論文，學習 Lagrangian Relaxation 之流程，並實際操作。

七、預期效益：

1. 培養論文的閱讀能力
2. 對邊緣計算卸載及聯邦學習有進一步的了解
3. 實驗使用之方法與其他方法之優缺比較
4. 培養自己找資料的能力

輔仁大學 110 年高教深耕計畫【自主學習課程補助計畫】

學生自主學習成果報告

撰寫日期：111 年 1 月 6 日

一、課程基本資料

- (一)自主學習計畫主題：物聯網設備計算卸載於邊緣運算架構的最佳化資源配置
- (二)組別：第一組
- (三)學生姓名：謝綺庭
- (四)課程名稱：高等無線網路系統
- (五)指導老師：林振緯

二、計畫成果

(一) 自主學習歷程：

1.確定研究領域

早先物聯網(Internet of Things)系統使用雲端計算(cloud computing)平台，提供龐大計算資源與資料儲存。可是將資料從物聯網終端設備傳到雲端計算平台帶來服務延遲、傳送頻寬和資料隱私三問題，邊緣運算可解決上述三問題，因此研究從邊緣運算著手，使用方法來最小化邊緣運算錯失個數。

2.學習領域內相關知識

雖然大致上的內容都有較為容易吸收的文章可以閱讀，但略有深度的論文則需要消耗較多時間來消化，也將所閱讀之論文統整起來，在演講者提及相關技術時，也認真聽講，並記錄下相關知識。

(二)成效說明與實際產出：

閱讀許多論文後消化並整理，了解邊緣運算卸載所會產生的問題，並將問題化為對偶問題以 Lagrangian Relaxation 去求出近似解，目前成果表明研究之方案的近似解與實際最佳解很接近，在時間上大幅縮小所需計算之時間。

三、學習心得(組內每位學生皆須提供至少 200 字的學習心得)

雖然因為疫情關係，無法能常常實體做教學與討論，但線上學習及自我學習依舊不減成果，在研究時遇到困難，若上網蒐集資料無法解決，尋求老師幫助也能引導往另一方向去著手，該領域知識老師也會透過邀請相關領域之講者，來為我們補充這部分的不足，當下有問題也能立即找到解答，透過自我學習與老師的指導在學習上有很大的進步及成效。另外也透過這堂課學會如何更有效的分配自我時間，以在進度時間內完成所需完成之事項。我認為這堂課帶給我的收穫很多，不僅僅是知識方面，還有一種自我的成長。

四、其它附件

(一)學生成果(PPT、短片、照片集)

(二)分組討論及相關活動照片

(2)第二組

輔仁大學 110 年高教深耕計畫【自主學習課程補助計畫】
課程指導紀錄表

學習助教：謝綺庭

聯絡方式：0989517317

時間	09:00~12:00	受指導組別	第二組
地點	聖言樓 SF645	受指導次數	第__1__次
受指導對象	許承恩		
指導老師	林振緯		
指導內容摘要			
主要問題	CRIU 於不同機器還原，會遇到 TCP/IP 協議要求 IP 相同。		
具體建議與解決方案	不一定要以 CRIU 為主，可尋找其他工具是否有效。		
後續追蹤	目前打算將 CRIU img 檔案進行更改，指定 IP。		
備註	無		

*指導紀錄表請自行影印使用

指導老師：_____林振緯_____

輔仁大學 110 年高教深耕計畫【自主學習課程補助計畫】
學生自主學習計畫書

一、自主學習計畫主題：CRIU Load balance&網頁應用

二、組別：第二組

三、課程名稱：高等無線網路系統

四、指導老師：許承恩

五、學生姓名與工作分配：(可以個人或團體方式執行，至多 5 人)

姓名	工作內容
許承恩	研讀論文、製作 PPT 講解

六、計畫內容與進度規劃 (請描述透過何種行動或方法達成)

Checkpoint & Restore in different computer。

利用 matlab 與 php...等網頁工具撰寫分流。

七、預期效益：

1. 完成 Checkpoint & Restore in different computer。

2. 完成 Checkpoint & Restore in different computer。

輔仁大學 110 年高教深耕計畫【自主學習課程補助計畫】
學生自主學習成果報告

撰寫日期：111 年 1 月 6 日

一、課程基本資料

(一)自主學習計畫主題：CRIU Load balance&網頁應用

(二)組別：第二組

(三)學生姓名：許承恩

(四)課程名稱：高等無線網路系統

(五)指導老師：林振緯

二、計畫成果

(一) 自主學習歷程：

1.訂定主題

1.研究 CRIU 技術與細節

2.網頁結合 Zoom & PayPal

(二)成效說明與實際產出：

CRIU 目前正在研究於不同機器 Restore .img 檔案，於單機 Restore & Checkpoint 已能掌握技術。

1. 上台報告和同學分享從基礎的區塊鏈到涉及程式撰寫技術的智能合約

2. 奠定思考論文方向的基礎

實驗結果(單機):

Create checkpoint 執行時間 (Incremental) (s) :

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
REAL	0.619	0.644	0.564	0.591	0.599	0.749	0.679	0.559	0.581	0.545
USER	0.055	0.044	0.058	0.053	0.028	0.063	0.050	0.054	0.039	0.051
SYS	0.473	0.504	0.439	0.461	0.465	0.538	0.526	0.431	0.465	0.428

Create checkpoint 執行時間 (s) :

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
REAL	0.728	0.774	0.675	0.687	0.886	0.660	0.698	0.664	0.846	0.761
USER	0.082	0.072	0.041	0.048	0.057	0.074	0.054	0.054	0.081	0.041
SYS	0.511	0.533	0.533	0.524	0.646	0.484	0.539	0.507	0.586	0.525

Create checkpoint 檔案大小 (Incremental) (MB) :

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SIZE	471	468	471	472	470	472	471	471	472	470

Create checkpoint 檔案大小 (MB) :

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SIZE	471	468	471	472	470	472	471	471	472	470

Restore checkpoint 執行時間 (Incremental) (s) :

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
REAL	0.319	0.809	0.808	0.755	0.756	0.904	0.754	0.893	0.816	0.829
USER	0.007	0.004	0.004	0.012	0.008	0.008	0.006	0.004	0.007	0.011
SYS	0.027	0.023	0.025	0.016	0.021	0.020	0.024	0.024	0.022	0.019

Restore checkpoint 執行時間 (s) :

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
REAL	0.789	0.824	0.844	0.799	0.825	0.759	0.736	0.834	1.183	0.942
USER	0.011	0.010	0.014	0.006	0.002	0.010	0.007	0.011	0.006	0.003
SYS	0.017	0.019	0.014	0.021	0.025	0.024	0.022	0.016	0.026	0.027

三、學習心得(組內每位學生皆須提供至少 200 字的學習心得)

CRIU 在資料查詢上資料較為困難，資料量偏少，同時顧及 CRIU 每年的版本更新，導致資料較為不一致，當遇到錯誤時，需考量較多因素，在 debug 上考驗耐心與關鍵字的查詢，實驗中由於 CRIU 與 Matlab 結合，但網路上沒有上述兩者結合的實例，碰到的 error 較難直接查詢解決方式，需多方嘗試，我的解決方式大多為 CRIU 官網上的技術分享與論文的介紹，先了解 CRIU 其技術原理與基礎架構，再從中閱讀 error log，交叉嘗試更多的可能，經過這次研究對於自身解決問題的能力有相當提升，以上步驟個人認為較有可能且更快速解決問題。

四、其它附件

(一)學生成果(PPT、短片、照片集)

(二)分組討論及相關活動照片

(3)第三組

輔仁大學 110 年高教深耕計畫【自主學習課程補助計畫】
課程指導紀錄表

學習助教： 謝綺庭

聯絡方式：0989517317

時間	09:00~12:00	受指導組別	第三組
地點	SF645	受指導次數	第__1__次
受指導對象	張郁群		
指導老師	林振緯		
指導內容摘要			
主要問題	對於實作的方向感到困惑。		
具體建議與解決方案	針對後端而非前端，先將儲存功能實作完成後再對前端進行討論。		
後續追蹤	歸納整理出網路上基於區塊鏈儲存資料的方式後比較成本與各面向的優劣。		
備註	無		

*指導紀錄表請自行影印使用

指導老師：____林振緯____

輔仁大學 110 年高教深耕計畫【自主學習課程補助計畫】
學生自主學習計畫書

- 一、自主學習計畫主題：基於區塊鏈紀錄資料之方式與延伸
- 二、組別：第三組
- 三、課程名稱：高等無線網路系統
- 四、指導老師：林振緯
- 五、學生姓名與工作分配：(可以個人或團體方式執行，至多 5 人)

姓名	工作內容
張郁群	研讀論文、製作 PPT、演講

六、計畫內容與進度規劃

針對目前基於區塊鏈紀錄資料之方式進行流程研究與效能比較，並尋找能夠改善加強的方向。

七、預期效益：

實作基於區塊鏈紀錄資料之應用程式或者智慧合約，並在效能與成本上優化。

輔仁大學 110 年高教深耕計畫【自主學習課程補助計畫】
學生自主學習成果報告

撰寫日期：111 年 1 月 6 日

一、課程基本資料

- (一)自主學習計畫主題：基於區塊鏈紀錄資料之方式與延伸
- (二)組別：第三組
- (三)學生姓名：張郁群
- (四)課程名稱：高等無線網路系統
- (五)指導老師：林振緯

二、計畫成果

(一) 自主學習歷程：

研讀區塊鏈、智慧合約、去中心化應用程式的文章、書籍與論文。

(二)成效說明與實際產出：

在期末時將一整個學期學到的知識與些許實作製作成 PPT 並報告，並且活用課程學到的知識應用於論文。

三、學習心得(組內每位學生皆須提供至少 200 字的學習心得)

這堂課的效果在於，老師並不會特地要求下次交出甚麼成果，但在沒有一個目標的情況下，會讓學生捫心自問是否可以做得更好，或者需不需要再更加深入。每次上課前，在沒有老師指明一個學習範圍時，就會擔心這樣是不是有辦法達到老師的期望，而讓自己更加努力。雖然在面臨上課前會有些許壓力，但我認為適度的讓學生自主學習，透過這樣的方式了解老師對於學生的需求是一個很好的體驗。並且希望下次還能有老師的自主學習課程。

四、其它附件

- (一)學生成果(PPT、短片、照片集)
- (二)分組討論及相關活動照片

(4)第四組

輔仁大學 110 年高教深耕計畫【自主學習課程補助計畫】

課程指導紀錄表

學習助教： 謝綺庭

聯絡方式：0989517317

時間	09:00~12:00	受指導組別	第三組
地點	SF645	受指導次數	第__1__次
受指導對象	吳聲泮		
指導老師	林振緯		
指導內容摘要			
主要問題	1. 搞不清楚問題的定義 2. 不知道要用什麼演算法		
具體建議與解決方案	1. 查看數學相關的知識，並用數學式子列出條件與最佳化的式子。 2. 去翻閱各種演算法的書籍或文章，並進行徹底的了解與改良。		
後續追蹤	確定好了目標，以及持續閱讀相關的文章，來進一步找出更好的方法。		
備註	無		

*指導紀錄表請自行影印使用

指導老師：____林振緯_____

輔仁大學 110 年高教深耕計畫【自主學習課程補助計畫】
學生自主學習計畫書

- 一、自主學習計畫主題：Biological graph matching
- 二、組別：第四組
- 三、課程名稱：高等無線網路系統
- 四、指導老師：吳聲泫
- 五、學生姓名與工作分配：(可以個人或團體方式執行，至多 5 人)

姓名	工作內容
吳聲泫	研讀論文、製作 PPT

六、計畫內容與進度規劃

在音樂配對的 case 中，想要找到一個最適合的 match，需要進行最佳化配對，因此需要研究各個不同的 Biological graph matching 演算法來達到此目的。

七、預期效益：

- 1.找到適合的演算法，並進行改寫以達到我需要的目的。
- 2.培養網路上查找資料的能力。
- 3.自主學習能力培養。

輔仁大學 110 年高教深耕計畫【自主學習課程補助計畫】

學生自主學習成果報告

撰寫日期：111 年 1 月 6 日

一、課程基本資料

- (一)自主學習計畫主題：Biological graph matching
- (二)組別：第四組
- (三)學生姓名：吳聲法
- (四)課程名稱：高等無線網路系統
- (五)指導老師：林振緯

二、計畫成果

(一) 自主學習歷程：

1. 定義好問題:要先搞清楚問題要問什麼(需求需要的是什麼)，才能有效的找方法，將最佳化問題了解過後，知道什麼是需要考慮的，再進行後續的動作。
2. 尋找現有方法:查閱相關演算法，例如 KM 演算法等，或是利用最短路徑演算法等演算法進行考慮，如何運用到我的 case 中。
3. 進行改寫與應用:將 KM 演算法中的 profit 進行運算，並使用現有的 KM 演算法進行實作，並考慮多個情形來改寫。
4. 檢討:也許可以找出更多不同的配對演算法進行實作與比較。。

(二)成效說明與實際產出：

1. 上台報告，進行問題的解析、演算法的介紹和目前實作的進度
2. 選好論文方向

三、學習心得(組內每位學生皆須提供至少 200 字的學習心得)

這堂課上我學習了如何自己運用自己的時間，人們都是懶惰的，因此需要自己督促自己，若沒有則永遠不會進步。加上網路上的資料實在是非常多，不僅用花很多時間看完，也要想想資料是否正確，畢竟還是有很多垃圾文章，或是根本作者也不懂的文章。加上英文真的非常重要，網路上中文的文章實在是少得可憐，因此閱讀英文的能力也有所進步，也可以在一大堆文章中，比較快地找到自己要的關鍵訊息。我認為堂課很適合給有一定基礎或是有很明確目標的同學參與，可以進步神速，並且很快的找到自己要的是什麼，而不完全就是紙上談兵。而且未來的生活也不會有老師，自學能力真的十分重要。

四、其它附件

(一)學生成果(PPT、短片、照片集)

(二)分組討論及相關活動照片