



## 國立臺灣科技大學海外研習心得

姓名：朱峻億

系所：電子工程系

學號：B10102022

研習學期：

104-1 ~ 105-2



交換國家/學校：美國 RIT



研習學校授課語言：英文



研習期間：


104/08/25 ~ 106/5/21

## 2000字報告必須包含下列幾項：

- 一、行前準備
- 二、修課介紹
- 三、生活面臨的困難與解決方法
- 四、心得分享
- 五、給學弟妹之建議
- 六、附說明之出國研習照片12張

\* 篇幅若不夠請自行複製使用






### 心得內容：

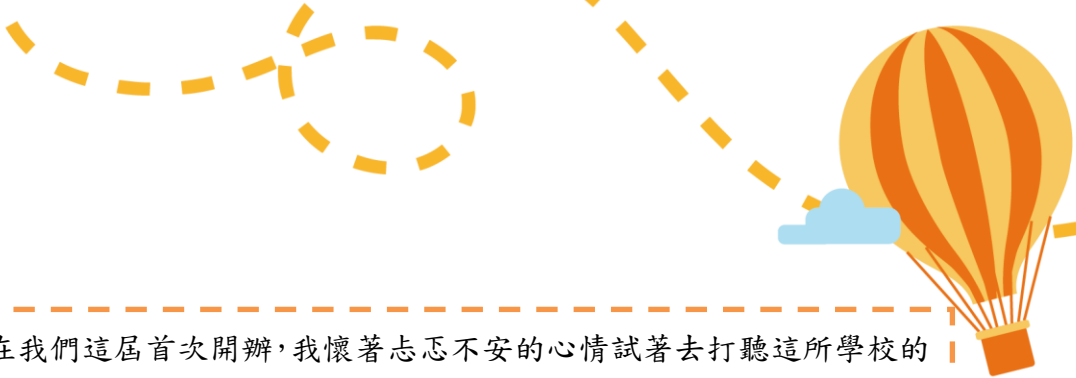
光陰似箭歲月飛梭，兩年的美國雙聯學制旅途即將畫下句點，回想當初為了實現在海外留學的夢想，懷著期待與緊張的心情加入台科大首次與 RIT 合作的機會，我的海外求學之旅就此展開。

羅徹斯特是一個位於紐約州西部的小鎮，在這裡有著相對安全的居住環境，遠離都市的喧囂帶來更平靜的生活，這裡夏天舒適冬天略寒，春夏秋冬的四季變化在這裡非常分明，初次見到雪的興奮感更是令人永生難忘。羅徹斯特理工學院(RIT)是所與台科大性質相當的技術學院，在學術上也逐漸獲得各界的親睽與肯定，與業界更是有著相當密集的合作關係，且課堂上良好的師生互動讓我見識到更不一樣的學習環境。我所加入的 Computer Engineering 系所介於電子工程以及資訊工程之間，可以深入的研究範圍相對廣泛，從數位晶片的設計到軟體資安的研究，是個可以讓有著不同興趣的同學發揮所長的科系。系上也提供相對豐富硬體設備及教學環境，在這個環境下所學與所用更能和業界無縫接軌，學生因此能獲得符合業界需求的專長。

美國真的是個民族大熔爐，在台灣我們幾乎只能見到亞洲人，然而在這裡可以每天接觸到來自不同國家的面孔，RIT 的教授們也有著不同的文化背景，有的是土生土長的美國人；有的來自印度；更有的來自波蘭，這讓我深深體會到台灣所沒有的種族多樣性。而在語言上，各個教授的確會有不同的口音與語速，但是只要給自己一些時間去適應，就能慢慢進步而提升理解能力。

美國的土地幅員遼闊，車是個極度普遍的代步工具，以紐約州為例，從東至西的所需時間就超過五、六個小時，這裡主要的商業型態也因土地大小而與台灣有所差異，大型零售店如 Walmart、Wegmans 是美國人主要採購的地方，與台灣不同的是隨處可見的便利商店在這裡並不普及，一次性的大量採購已成為在這裡生活的常態。在美國的消費上總覺得和台灣貴上不少，然而這個看似昂貴的物價其實符合美國人的收入水平，一頓午餐或是晚餐往往能花費到十塊美金甚至以上，租金也是相對高昂，儘管如此，這些生活上的開銷也不及學費的支出，因此計畫所賦予的獎學金能夠大大降低赴美求學的門檻，讓更多有意留學海外的學弟妹們能夠得到更好的機會。







由於此計畫在我們這屆首次開辦，我懷著忐忑不安的心情試著去打聽這所學校的來龍去脈，又因為此生未曾踏入美國，只覺得美國對我相對陌生但又覺得很先進，在申請的過程中很慶幸有來自台灣的 RIT 系主任 Dr. Yang 熱心地幫我解決種種疑慮，讓我更有信心的步上學習之旅。初次步上 RIT 的校園即使我為之驚艷，對比台科大的大小，這裡的校地更是遼闊無比，校方所舉辦的各項新生講座加速了我適應的步調。在滿懷期待之中我迎來第一次的課程，忐忑不安的心情思索著能否全然理解英文授課的內容，此時教授似乎也能體會我們緊張的心情而將講解速度放慢，這使我在 RIT 的第一堂課出乎意料的順利，對往後的課程也更加自信。

在 RIT，部分課程會帶有 Lab 練習，這些練習皆會直接動手實際操作，這些實驗每每都有詳盡的操作說明與實驗目的甚至點出學習重點與結論，如此的課程設計能讓我更容易且更有效率地吸收內容。課堂上分組合作更是令人印象深刻，和你同組的同學可能來自世界各地，尤其遇到本土的美國人能讓你得到與眾不同的討論，他們勇於表達自己的意見及想法，這值得我們亞洲人效仿，雖然遇到同組的美國人難免有些緊張，但他們往往能幫助你在課堂報告上有更流暢的表現。

而在一般課堂上，相較於台灣的大學，美國大學在相同的學分下會有更大的課業壓力。Computer Engineering 的研究生的畢業條件僅需修滿 30 個學分，而一般的課程皆為 3 學分。當前 Computer Engineering 的畢業條件除了一般的寫論文外，新增了另一個 Project 選項。做 Project 付出的心力與論文相當，需要多修習與研究相關的 2 門課(6 學分)，並提供 3 學分，合計 9 學分。Project 不需要寫論文，但是需要寫研究報告且一樣有簡短的上台發表。而傳統的論文(Thesis)選項就能提供 9 學分。因此，總修課數量最少為 7 門課(21 學分)，而每一門課相較於台灣的大學都有更重的負擔。一方面是功課、小考的次數，另一方面是語言的不熟悉，這將使剛開始寫報告與功課的時間較長，而後習慣英文寫作後才會慢慢改善。推薦於一個學期修 3 門課(9 學分)，這樣能有較好的平衡性並在碩二能有時間轉注於畢業論文或 Project。





先前提到 RIT 如台科大一樣，是所就業率高且業界也有名聲的學校。每一年，學校會舉辦兩次 Career Fair，一次在 Spring Semester（如同下學期），另一次在 Fall Semester（如同上學期）。Career Fair 就如就業博覽會，參與的公司數量也相當龐大，約莫 250 家廠商，從政府機構的 FBI、科技的 Google、Apple、IBM、Microsoft、半導體的 Global Foundry、Texas Instruments、Analog Devices 都曾參與。當日參加的同學們都會穿著正式衣裝並拿自己的履歷與公司代表談話，獲取在該公司暑期實習、產學合作、或是畢業後正職工作的職位。在 RIT 的學士需要修五年的課程，其中一年為 Co-op（產學合作），學生需要自己去尋找合適的公司並完成一年的合作，以取得實務經驗。因此同學們會相當踴躍地去認識各家公司，而各廠商也會樂意的與學生交談，來判斷學生是否適合這份工作。因為 Career Fair，我也獲得了兩次的面試機會，並成功取得了一份畢業後的工作機會，因此我相當推薦多多參與每次的 Career Fair 以及早點做好履歷的準備，如此一來說不定能找到暑期 Intern 或者畢業後的職位，利用學生簽證正式於美國工作！

以下再對常見問題做簡易詳述，替各位解惑。

### 行前準備

準備好護照、F-1 VISA、SEVIS、I-20，並依照入學手冊包的指示完成對學校資料的提供（如疫苗接種與財力證明）。關於帶去的行李，其實美國所用的生活用品與台灣並沒有太大差距，亞洲的食物或用品方面在亞洲超市也往往能買到，因此不須帶太多。但是如果自己想自己煮，也可以準備個大同電鍋，它會比一般買的到的 Rice Cooker 更多用途。當然，泡麵等等的家鄉食物可以考慮帶一些，亞洲超市也不是甚麼都賣的，且售價也較台灣高。習慣的醫藥用品可以帶一些，因為沒有醫療保險在美國生病要看醫生的費用會相當驚人。





### 修課介紹

Computer Engineering 的課程較為偏向硬體，除了 Machine Learning、Data Communication 那部分。硬體可以從晶片設計到 FPGA，高效能 GPU 運算，多處理器系統等等。如果希望偏向修軟體課程，可以考慮跨到 Software Engineering 或者 Computer Science 修課，但也要考慮到原本該堂課的人數避免加簽失敗。各個課都不會過於艱澀，會由淺入深的從基本開始，也會依照班上的學習情況調整。只要以前有修過 Computer Architecture 相關的課，在一般硬體課程都不會是問題。

以下是我之前的課表

#### 碩一上

**Analytical Topics** - 必修的數學課，提供基本數學知識讓你能在研究上當工具利用。含有大學常見的所有數學，但並不會深入數學而重應用，所以並不困難。

**Reconfigurable Computing** - 可重構計算，基本上是指使用 VHDL 語言進行 FPGA 的硬體設計，但同時了解 FPGA 的硬體構成並最佳化硬體設計。

**Data & Communication Networks** - 了解基礎的網路通訊、基地台通訊、資料傳遞方式、Routing 演算法，也較偏向介紹性質，電子系的學生應會相當好理解。

**Graduate Seminar** - 研究生找研究方向與指導教授的必修課程。

#### 碩一下


**Foundations of Cryptography** - CS 的課，與我所做的 Project 相關而修。

**Real-time & Embedded Systems** - 嵌入式系統課程，使用 STM32 與 QNX 完成多項 Project，鍛鍊程式能力。寫 C Code，想學嵌入式開發版 Coding 的可以考慮。

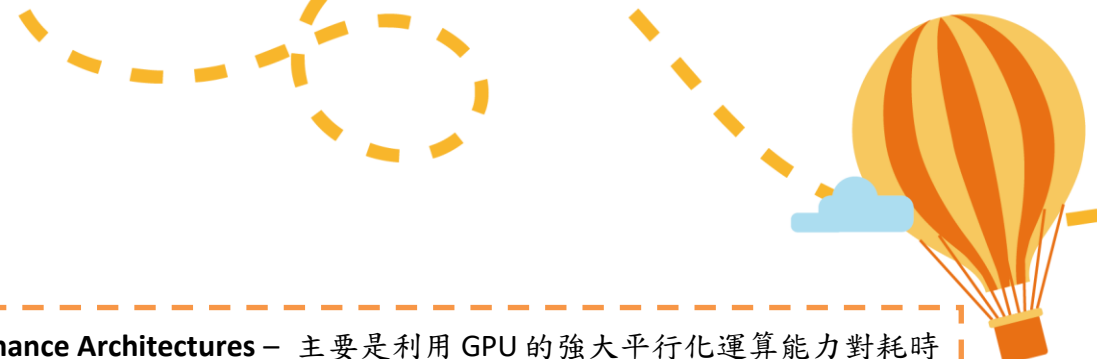
**Hardware & Software Design for Cryptography Applications** - 實作加密演算法，由軟體與硬體(FPGA)實現，並比較其性能。硬體使用 HLS 簡化硬體設計過程，由 C code 生成 HDL，是相對新穎的概念。

#### 碩二上

**Thesis/Project Initiation Seminar** - 在決定指導教授後，此課程會協助你完成初期的 Thesis/Project 目標制定、時間規劃與 Thesis/Project 的雛型。







**High Performance Architectures** – 主要是利用 GPU 的強大平行化運算能力對耗時且能平行的演算法進行加速，學習原理並使用 Nvidia 的 CUDA 與 C++ 語言。

**Multiple Processor Systems** – 較為理論的課，學習多台電腦的 Cluster 之建立、硬體架構、軟體架構、效能瓶頸與遭遇的挑戰。

**Performance Engineering of Real-time and Embed System** – 為 Real-time & Embedded Systems 的進階課程，進一步使用 QNX 去達成時序相關的 Project。


## 碩二下

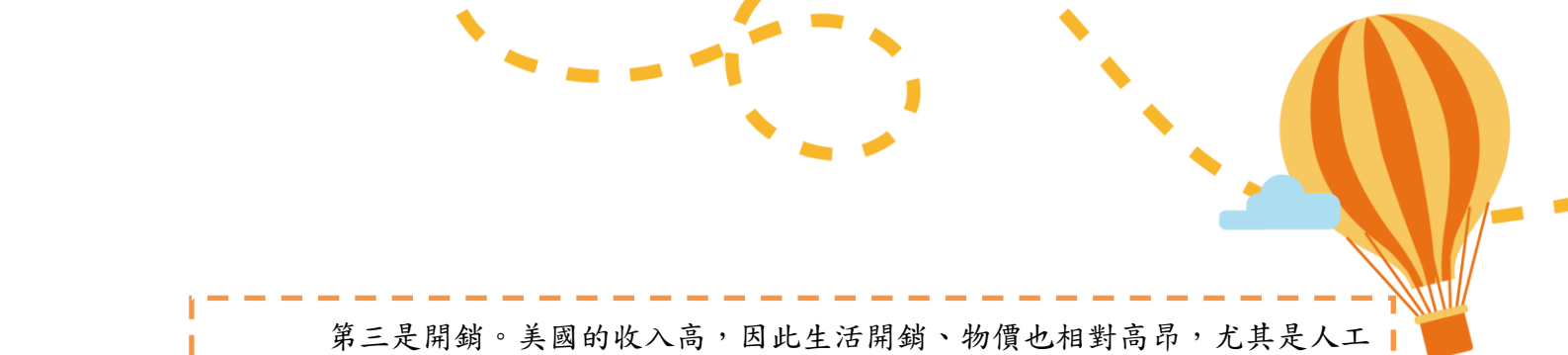
**Graduate Project** – 致力於完成 Project，此為畢業之條件，僅佔三學分。

### 生活面臨的困難與解決辦法

第一是住宿。要是預算允許，可以考慮買車。因為美國地大，建築物與建築物距離較遠，交通上有車子會方便許多，在住宿上選擇也會更多。如沒有購車的打算，學校有提供 On-campus 住宿，但是多半名額會提供給大學學生，研究所學生會較難取得好住宿。因此推薦兩個離學校很近的 Off-campus 宿舍名為 Park Point 與 Province，單人便能申請並能幫你找室友，每個人有獨立的房間，且有校園公車會經過。雖說租金較為昂貴，但是他們提供第一與第二好的校園住宿環境。有車且能找到室友的同學可以考慮外面的宿舍，那選擇就相對地多上不少。可以考慮 Westbrooke Commons，這是離 RIT 近且不需要在美的信用即可租賃的宿舍(還是會需要經過他們評估)，也平價一些，但是水電瓦斯網路就需要自付。

第二是食物。三餐可以全靠學校，也有所謂的 Food Credit 可以購買，食物選擇不算少，但基本上都屬美國食物居多。如果決定自己煮或希望吃中式食物等，可以考慮買車或找到人能載你。學校公車於周末時會改為周末路線，會經過採買東西的地方，但是並不會經過亞洲超市。一般生活用品採購會去 Walmart、Target，食材採購則會是 Walmart、Wegmans 以及亞洲超市。關於自己煮，美國的廚房時常不使用瓦斯而用電爐來做烹飪，因此平底鍋較常用，而圓炒鍋是無法使用的。






第三是開銷。美國的收入高，因此生活開銷、物價也相對高昂，尤其是人工的部分，如在餐廳內吃飯要給小費（紐約州是未含稅價格的 10~15%）。吃的東西比台灣貴上不少，往往每一餐都需要至少\$6~10 USD。但是生活用品尤其是電器、車子、3C 設備卻比台灣便宜。總結來說，吃的東西較台灣為貴，用的東西較便宜。因此自己買食材來煮會較省錢。另外兩筆大開銷為學費以及宿舍租金，學費(含保險等)可能佔了總體開銷的 30~45%，租金則是 10~20%。但是因為與 RIT 的計畫合作，學費已經經過大幅減免，相較於全額學費已經減輕很大的負擔。根據自身經驗估計，兩年於 RIT 修習碩士的總開銷大約為台幣兩百萬至兩百五十萬。每學期如修九學分，經過獎學金抵免，這包含校園學生保險，總學費會在 USD \$8000~9000 附近(最後一個學期學分數會下降，因此學費也下降)。住宿為第二大開銷，租金可以從一個月 USD \$500 至 890 左右，但便宜的住宿需要往外找人合租，也需要車子通勤。而冬天開暖氣的開銷會大一些，有些較貴的租金也包含水電與網路，可以多加取捨。

第四是氣候方面。Rochester 屬於美國最北邊的城市，緯度高因此冬天較冷，但夏天氣候宜人。冬天最冷可以達-10 度，且因為靠近五大湖區，因此有時也會下大雪，算是一個全新的體驗。室內空調皆會有暖氣，因此並不難受。

其餘的問題可以向 RIT 的 International Student Service 詢問，他們都相當熱情的為外籍學生處理大大小小的問題，只要開口問，他們幾乎都能幫你解決。Computer Engineer 的楊主任(Dr. Yang)也相當熱情並關照台灣的學生，可以幫你解決關於系上的所有問題，甚至還能推薦你好吃的中式餐廳。

最後一個提醒，雙聯學制上需要在大三下就符合基本的畢業條件，雖然可以由 RIT 修課來台科做抵免的動作，但是 RIT 與台科不一定會有相符的課程。因此需要在出發前就確定未來修課方向，並確認開課的時間於上或下學期。更好的建議是在出發前就能將畢業條件完成，這樣就能確定回台時能順利畢業。最後希望各位能把握這個有獎學金前往美國讀書的機會，讓自己接觸美國的新思維並擴展自己的眼界，充實自己並在未來開創更棒的生涯！







**照片說明：**  
RIT 校園一隅 校地非常廣大 (5.3 平方公里)  
擁有學生一萬八千人左右



**照片說明：**  
冬天時 下雪的校園也很壯觀 但學校內部均設有暖氣 因此上課無礙



**照片說明：**  
有時會有廠商前來辦活動 此為 Atmel Tour Truck





### 照片說明：

學校的健身室 相當大也  
有相當多設備 學生可免  
費使用所有設施



### 照片說明：

這是 RIT Career Fair 的情  
況 有非常多公司與學生參  
與 而學生會穿著正式西裝



### 照片說明：

RIT 也有相當多的活動 此  
為學校的 Cosplay 活動 當  
天穿正常服裝的人是少數





### 照片說明：

Computer Engineering 的實驗室 每個座位都有一些實驗設備且電腦 24H 都會開著



### 照片說明：

Image RIT 是 RIT 最大的活動 那天外人開放參訪 全校都會展示酷炫的研究成果



### 照片說明：

學校的活動也常常提供免費食物 從吃的喝的到爆米花 都有 吸引同學們排隊





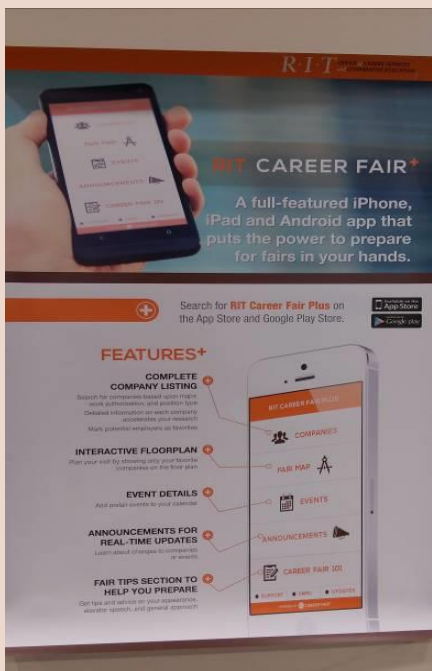
### 照片說明：

平日廠商也常來學校徵才 於科系相關的系所設攤



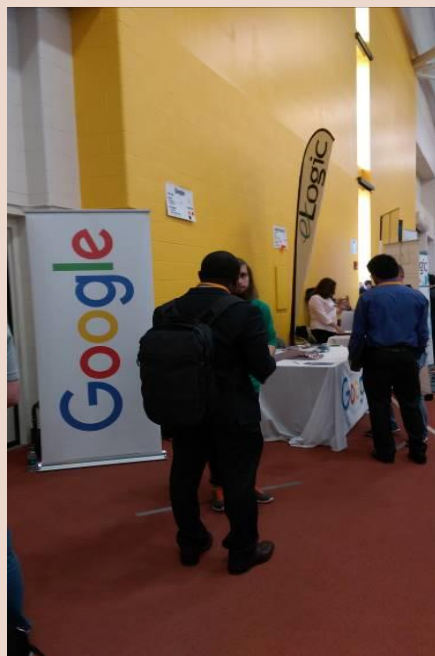
### 照片說明：

RIT 離尼加拉瓜大瀑布不遠 車程僅需約莫一個半至兩小時



### 照片說明：

RIT 的 Career Fair 有個專門 App 讓學生們得知公司的位置與職缺



### 照片說明：

著名的 APPLE, Google 也在 Career fair 徵求實習、產學合作或正職