

# Statement of Purpose

## Short Term Goal—From admission to start the master's degree

During the fall semester in my senior, not only do I take courses at NCCU (National ChengChi University), NTU (National Taiwan University) and develop the Mobile NCCU APP in Computer Centre but also put my emphasis on special topic of Ministry of Science of Technology (MOST)—“(SiU-Bike) Smile, interactive U-Bike that integrates IoT technology.” (結合IoT物聯網科技的微笑互動U-Bike) With the goal of pursuing the MOST's award of research and creation, **I and my partner will hold a exhibition—“DCT (Digital Content Technology)進行式” at Songshan Cultural and Creative Park during 2015/10/17 (Sat.)~10/22 (Thu.). We will promote our eight-month creation, SiU-Bike, to the public, media and even the U-Bike system of Taipei City Government, realising the vision of Smart City.**

Fortunately, since I was admitted to the Department of Computer Sciences in Beijing TsingHua University as an exchange student in next semester, **I plan to cultivate my three valuable abilities to figure out issues precisely, cooperate with teams diligently and resolve problems efficiently.**

## Medium Term Goal—Aspects of research in master period

### (一) Internet of Things (IoT), Wireless Internet

Joining the Mobile Computing and Network Communications Lab for a year, I study IoT Kit and a variety of sensor modules. Hence, with my professor's specialty and guidance, including BLE4.0, IMU, wearable device and wireless internet, I outlined my special topic progressively.

I learned High/Low Pass Filter and Kalman Filter Algorithms, transformed IMU's Raw Value into Real Value and solved RSSI clutter with Double Threshold. Moreover, what impressed me the most is the three-month correspondence with the CEO of Monkeylectric Bike Light company, Dan Goldwater, he gave me practical assistance such as modified the code to fit our demand of application and provided the BLE4.0's communication interface of products.

Last but not the least, **I constructed SiU-Bike, a smart bike that changes LED pattern on wheel depending on environmental detections. SiU-Bike is similar to a digital advertising bike in the future, and we hope that emerging business value extends to other aspects. All in all, I expect that study is not only uses in study, but applies in the physical problems.**

### (二) Programming/Script Language

**Learning how to apply the lecture in courses to real life is an important issue in this massive information, global world. “Plagiarism Detection” is a project that I created for examining the plagiarism in my junior year.**

Served as an teaching assistant in Windows Programming, I came up with the projects—Plagiarism Detection. Founding that two students have exactly the same codes while in the first time of revising assignment 1, I utilized Shell Script and studied Moss tool from Stanford to develop Plagiarism Detection project, which improved the efficiency of revision for me and teacher. As a result, **I enjoyed the process of analyzing problems and constructing solutions when I encountered dilemmas in real life. Besides, Computer Science is the best implement to achieve goals.**

## Long Term Goal—After the graduation of master degree

Even though there are obstacles in my family and life, I still consider these are no big deal. **I would try my best to change every difficulty into opportunity, transform every failure into victory; moreover, holding a optimistic attitude toward life and being a competitive man is my belief. In sum, I am determined to become a IoT scientist and vision to create a IoT city; thus, to equip with these abilities, I would be really pleasure to study in the department of Computer Science at National ... University.**

# 學習計畫研究書

## 近程計畫－錄取到正式入學

四上學期，除了持續不間斷的政大台大修課計畫、電算中心擬推出的行動政大APP開發暨宣傳等實習，我會將重心放在國科會大專生研究計畫專題－「結合IoT物聯網科技的微笑互動U-Bike」，並以獲得科技部研究創作獎為目標；同時於2015/10/17(Sat)~10/22(Thu) 在松菸文創園區進行展覽-“DCT進行式”，將我與夥伴歷時八個月完成的作品SiU-Bike推廣至大眾、媒體甚至是台北市政府U-Bike系統，實現科技智慧城市(Smart City)的願景！

今年五月初我感到何其幸運地錄取了2016年春季學期北京清華大學計算機科學與技術系的交流生身份。去年的我期許自己，經過接下來一年做專題研究的訓練下，要培養出更精準地發掘問題、進行團隊分析討論、且能建構出解決方法的三大能力，然後將這難得的經驗與學習成果帶至大陸交換的北清計科系，持續精進我的研究兼學習歷程。

現在經歷八個月的努力後，我完成了期許中的一半、深刻感受到自己在三個面向的諸多成長！因此四下學期我將赴北清交換半年，去完成我近程計畫中的另一半；而我那奮發精進自我的人格特質告訴自己，明年從北清學成歸國後，能進入碩士階段持續增廣、深入我在資訊科學與網路通訊領域的知識見聞，以期出社會有能力回饋培育我的台灣！

## 研究方向－研究所階段

在課內外學習的過程中，我最終瞭解到自己感興趣的研究領域大致上有三個面向。

### (一) IoT物聯網與無線網路(Internet of Things、Wireless Internet)

在加入行動計算與網路通訊實驗室(Mobile Computing and Network Communications Lab)將近一年的時間，我每週與夥伴專研IoT諸多套件與感測器模組、向研究生學長們請益概念到相互指導，甚至共同參加Group Meeting等。開始發想專題時，指導老師在物聯網穿戴式裝置及網路通訊的專業帶領，包括低功耗藍芽(BLE4.0)、九軸慣性感測器元件(IMU)、科技化數位內容展演等，將這些技術用進專題之中，使得我專題的輪廓清晰了起來。

從High/Low Pass Filter認識到Kalman Filter algorithms、將IMU's Raw Value轉換成Real Value得以應用、以及Double Threshold來解決RSSI的雜訊偏誤。實作過程中讓我特別印象深刻的是，長達三個多月地與位於San Francisco的Monkeyelectric Bike Light公司創辦人Dan Goldwater通信往來。

即使我們完成了環境監測的Arduino兼各感測器IoT系統，但最重要的部分是開啟腳踏車顯示輪燈圖的介面，以達到與市民互動暨廣告價值的效果。因此我們實驗室購買了Monkeyelectric Bike Light Pro(MBLP)來滿足此需求，這時該如何讓我們的IoT系統與MBLP溝通便是一大難題。我開始與這間Start Up的創辦人Dan聯繫，他提供我SDK(Software development kit)程式碼的Monkeyelectric硬體顯圖介面，然而解壓縮的那刻是八份平均600多行的Perl程式碼襲來。雖然未曾研讀過專處理低階硬體介面的Perl程式碼，不過熱衷於資工領域且具不服輸個性的我在花上三天的時間將其SDK徹底了解，並依照專題需求新增、修改了

為數不少的程式段落。這些嘗試新技術的諸多成長。讓我與夥伴能建構出一部依情境監測變換LED輪燈圖的智能腳踏車—SiU-Bike [1]。它就如同一台未來的數位廣告看板車，兼備環境感知能力及腳踏車俱有的行動力，以及時動態的互動圖穿梭在城市每個角落，我們期許這新興價值延伸到各項應用層面。

綜合以上，我期望研究不單只是研究，而是可以實質應用於解決現實問題中，很高興地物聯網此門新興領域讓我享受於追尋答案的過程及成果發表。

[1]: 此為我的資訊專題：「結合IoT物聯網科技的微笑互動U-Bike」之成品—一部依情境監測變換LED輪燈圖的智能腳踏車-SiU-Bike。有幸獲“科技部大專學生研究計畫補助”，並規劃於2015/10/17(Sat)~10/22(Thu) 在松菸文創園區進行展覽-“DCT進行式”。

## (二) 程式、腳本化語言(Programming/Script Language)

古人說學而不思則罔，思而不學則殆；如何把學校所學的知識真實地應用到現實需求上，是現今全球化暨資訊爆炸時代的重要課題；最讓我印象深刻的經驗是：Plagiarism Detection [2]這項專案了，這是我1032學期末完成的一套抓出程式抄襲的好工具。

研究動機起於我初擔任視窗程式設計課程助教，批改作業一時即發現兩位學號相鄰同學的模板程式碼幾乎一樣，只有學號名字不同，不夠這種相鄰學號又抄襲的情況實際並不容易發生，班上40位同學的程式碼比對後，必定會產生1,600份diff檔(40x40);所以我有此挑戰動機並依靠Shell Script與研讀Stanford大學的Moss [3]等網路資源，來解決這一高重複性且求速度的顯示難題。

這項專案的成功，除了協助老師助教批改程式作業，同時也告誡同學們，我們是如何比對抓出作弊，即使是有技巧的抄襲亦難逃此Project的高度準確性！所以我很享受在現實生活中遇到需求時，從分析問題到建構出解決方法的過程，而資訊科學是我達成實作目標最佳的利器！

[2]: (詳見專案附件)，亦可參考我的個人網頁裡UNIX Shell Script Course的Carousel內容：<http://www.cs.nccu.edu.tw/~s10117/courses/1032-UNIX>

[3]: Moss-A System for Detecting Software Plagiarism，它可以分析的程式語言抄襲非常多樣，我參考的資料為C#比對以及Winnowing: Local Algorithms for Document Fingerprinting這篇論文。詳見：<http://theory.stanford.edu/~aiken/moss/>

## (三) 網頁端程式設計與開發(Web Development)

第一次接觸網頁端程式開發這個領域，是我錄取進政大徵才月團隊並擔任網宣組幹部的開始，當時我與資管系夥伴負責此網頁的開發與設計，初次前端開發的嘗試即創下校園徵才月單月總瀏覽量高達58,704、造訪次數15,130人次的成績，縱使學習實作的過程有瓶頸、有歡笑，但整個活動的大成功讓我對Web Development產生很大的成就感也投入心力研究，並依序與課程團隊完成了兩項專案-監測水庫資源以瞭解乾旱議題的“看見台灣看見水(LookTaiwanSeeWater)”、幫助學童民眾藉網頁互動特性來瞭解第一次世界大戰歷史的“看懂一戰就是這麼簡單(WebOfWarWorld)”！

這學期修習社群網路與應用這門課時，老師跟我們說明：「隨著Web1.0toWeb2.0及社群網路的興起，信息由專家編輯供下載變成群眾智慧集結同上傳，例如：Wiki；網路軟體資源由單一伺服器集中管理變成中央控制網路共享的OpenSource的型態，例如：Github；最為明顯的

即是網際網路的快速發展讓我們人與人之間的連結，由雙向變成複雜多項的社群網絡！例如：Facebook、LinkedIn。」可見Web Application平台帶給開發者及一般使用者多項優點，我們不需安裝環境，在普及的瀏覽器就可執行的平台移植可攜性、近年智慧手機風行產生的Responsive Web Design(RWD)熱潮、甚至藉由我的個人網頁 [4]即可讓大家輕易認識我。

為了更了解Web Development的Front/Back End and Full Stack Techniques，大四上學期我將到就近的台大修習HackCourse開設的Ruby on Rails課程，另一方面在計中實習的過程，我也受老師的指派負責ASP.NET MVC的RWD式政大校園地圖開發，希望透過“產”與“學”的交互應用、習得新技能，讓自己日後在研究所中有所貢獻。

[4]: 我的個人網頁: <http://www.cs.nccu.edu.tw/~s10117/richardtsai>

### 未來目標－研究所之後

雖然求學過程中曾有一些失敗的經歷、受家庭經濟狀況影響或沒能達成的目標，但我覺得這些疲憊、逆境都遠不及爸媽工作上的辛勞，加上我喜歡的電影“真愛每一天(About Time)”中一句經典台詞讓我瞭解到：「美好人生，就是不完美仍想好好繼續！」，因此我會保持生性樂觀且向上的態度面對生活，以做一個終身學習，極富競爭力且有故事的人為致志。

由於對自己的潛力及未來IoT的發展富有信心，同時我對勇闖美國矽谷等科技重鎮有無限的嚮往與動力，因此成為一位物聯網科學家是我所追隨的目標，創造一座科技智慧城市是我的願景；我希望能在研究所期間以及研究所畢業後的未來去培養成為物聯網科學家(IoT Scientist)所需具備的能力。