

檔 號：RAD0203
保存年限：20

教育部 函

地址：10051臺北市中山南路5號

傳 真：(02)27382471

聯絡人：李美緣

電 話：(02)77129051

受文者：國立暨南國際大學

發文日期：中華民國105年9月30日

發文字號：臺教資(二)字第1050120084號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：徵件須知、附件1課程內容模組、附件2申請書格式、說明會議程(0120084A00_ATTCH38.pdf、0120084A00_ATTCH25.pdf、0120084A00_ATTCH39.odt、0120084A00_ATTCH40.pdf)

主旨：檢送「行動寬頻尖端技術課程推廣計畫徵件須知」，請查照。

說明：

- 一、依據本部行動寬頻尖端人才培育計畫及本部補助推動人文及科技教育先導型計畫要點辦理。
- 二、本徵件須知旨為協助大專校院建立行動寬頻尖端技術相關核心教學能量，發展具有創意及前瞻性之教學資源及教學模式，依據前揭要點，訂定旨揭徵件須知（如附件）。
- 三、本次徵件規劃補助大學校院應用教學聯盟中心所發展之重點課程模組，規劃融入現有行動寬頻相關課程或應用於新開行動寬頻相關課程以創新教學，每一課程於計畫期間至少應開課1次。
- 四、本計畫係部分補助，學校自籌經費比率不得少於計畫總經費10%。
- 五、本案以系所或院為單位提出申請，每系所以申請1案為限，每案至多申請2個課程模組，每校最多可提2案為原則。

六、請於105年10月31日(星期一)前備妥計畫申請書1式6份(格式如徵件須知附件2)，逕送行動寬頻尖端技術人才培育課程推廣計畫辦公室(40227臺中市南區興大路145號，國立中興大學電機系)。以郵寄方式為之者，郵戳為憑，逾期不受理。

七、配合本計畫之推動，本部訂於105年10月7日(星期五)上午10時假資訊及科技教育司1302會議室(臺北市和平東路二段106號科技大樓13樓)，召開行動寬頻尖端技術課程推廣計畫申請說明會，請轉知相關系所教師報名參加，請逕至<https://goo.gl/forms/RSdItwnuVdfn53CG3>報名。

八、本案聯絡人：行動寬頻尖端技術人才培育課程推廣計畫辦公室潘蕙霓小姐，電話(04)22859778。

正本：各公私立大學校院

副本：國立中興大學電機系楊谷章教授(行動寬頻尖端技術人才培育課程推廣計畫辦公室)、國立臺灣大學電信工程學研究所蔡志宏教授(行動寬頻尖端技術人才培育計畫辦公室)、國立中山大學電機工程學系許蒼嶺教授、國立交通大學電機工程系吳文榕教授、國立交通大學資訊工程系林寶樹教授、彭文志教授、林甫俊教授、本部資訊及科技教育司

2015-09-30
15:19章

授：科技學院、資工系、電機系及教務處課務組知悉，
有欲申請單位，可派員參加10/7(五)說明會。

✓二、教上傳公告周知。
三、本系每系所申請1案為原則，每系至多申請2個課程模組，
每校至多申請2案為原則，有欲申請單位，請備計畫申請書1式6份逕寄收件窗口，並副知本處知悉。
四、文錄案續辦。

秘書室 徐朝堂
7/5/105

專員 王淑娟
105/7/5

國立暨南
國際大學
校長 王龍(乙)
7/5/105

教育部辦理補助「行動寬頻尖端技術課程推廣計畫」

徵件須知

一、依據：

教育部（以下簡稱「本部」）行動寬頻尖端人才培育計畫及本部補助推動人文及科技教育先導型計畫。

二、目的：

為協助大專校院建立行動寬頻尖端技術相關核心教學能量，補助開授行動寬頻尖端技術課程，以發展具有創意及前瞻性之教學資源及教學模式。

三、補助對象：全國公私立大學校院。

四、計畫期程：自核定日起 15 個月。

五、重點課程模組(內容說明詳附件 1)

配合行政院「加速行動寬頻服務及產業發展方案」，本部於 104 年著手推動行動寬頻尖端技術人才培育計畫，補助成立下世代尖端無線技術、小細胞基站、行動智慧聯網等跨校教學聯盟，整合跨校師資發展相關教學課程，建置相關實驗實作環境並提供跨校交流分享應用。為加速相關大學校院著手發展建立行動寬頻教學資源，爰規劃本課程推廣計畫，鼓勵相關系所運用聯盟發展下列重點課程模組，深化系所課程規劃，逐步提升系所行動寬頻相關技術與應用之教學能量。

模組名稱		發展聯盟
1	MIMO 通訊系統課程模組	下世代尖端無線技術跨校教學聯盟
2	SDN/NFV 核心網路課程模組	小細胞基站跨校教學聯盟
3	Small Cell 創新應用與服務專題課程模組	小細胞基站跨校教學聯盟
4	巨量資料分析技術與應用課程模組	行動智慧聯網跨校教學聯盟
5	物聯網核心技術及應用專題課程模組	行動智慧聯網跨校教學聯盟

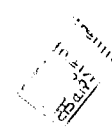
六、課程規劃開授原則及相關配合事項：

(一) 計畫單位應考量系所本身特色與師資能量及可獲得之外部資源(如學校本身或外校應用領域相關系所及產研界資源)，以現有系所相關課程為基礎，擇定前點重點課程模組 1 至 2 項，規劃融入現有行動寬頻相關課程或應用於新開行動寬頻相關課程。

(二) 本計畫重點課程模組係屬中、高階課程內容，不適合融入基礎專業課程，計畫單位應考量申請補助之課程與單位原有相關課程的關聯性，規劃融入現有行動寬頻相關課程或應用於新開行動寬頻相關課程。另所擇定應

3/27

用之課程模組教學目的並應與申請補助課程之教學目的相符或具相當關聯。



(三) 獲得本計畫補助之課程，應於計畫期間內完成開授。

(四) 接受補助之計畫，應配合本部行動寬頻尖端技術人才培育計畫辦公室(以下簡稱總計畫辦公室)之規劃與協調，配合相關推動，包括：

1. 參與各類活動，如種子師資培訓營、工作坊、計畫成果發表、成果推廣等活動。
2. 配合重點領域開設相關課程模組並引進業界講師參與教學，以期讓修課之學生能夠了解與掌握相關課程於業界之最新進程。若有精進之教材，可回饋聯盟中心進行分享。
3. 獲補助之單位能夠落實課程網路化，將相關上課教學影片與教材上網，讓修課學生能夠有足夠的課前與課後的學習資源。
4. 配合相關考評程序，針對各項課程、活動舉辦與推廣及產學發展情形等各項推動工作，提出成果效益報告。
5. 其他依整體計畫發展需求或相關審查建議所規劃之推動事項。

(五) 有關計畫之申請詳如附件 2。

七、計畫申請原則：

- (一) 以系所或院為單位提出申請，每系所以申請 1 案為限，每案至多申請 2 個課程模組應用課程。每校以申請 2 案為原則。
- (二) 本計畫係由本部部分補助。每一課程本部最高補助額度以新臺幣 80 萬元為原則。
- (三) 已獲本部補助之行動寬頻尖端技術人才培育計畫聯盟中心團隊教師不得申請本計畫補助，但其夥伴學校教師不在此限。
- (四) 已獲其他機關或單位補助之計畫項目，不得重複申請本部補助；同一計畫課程內容亦不得向本部其他單位申請補助。計畫如經查證重複接受補助者，應繳回該項補助經費。

八、計畫申請方式：

- (一) 於本部公告申請截止日前備妥計畫申請書(格式如附件 2)乙式 6 份，逕送本部指定地點。以郵寄方式為之者，郵戳為憑，逾期不予受理。
- (二) 計畫審核完畢，計畫申請書不予退還。

九、計畫經費編列及支用原則：

- (一) 本計畫係部分補助，學校自籌經費比例不得少於計畫總經費 10%。
- (二) 各項經費項目，應依「教育部補助及委辦經費核撥結報作業要點」及「教

4/29

教育部及所屬機關學校辦理各類會議講習訓練與研討（習）會相關管理措施及改進方案」相關規定編列支用。

(三)本計畫得編列以下經費：

1. 人事費

(1) 每案得聘兼任助理，兼任助理月支津貼最高為每人每月 5,000 元，且每門課程以不超過 3 人為限，每案以不超過 6 人為限。

(2) 本計畫不得編列主持人、協同主持人及相關教師之工作津貼。

2. 相關推動所需之業務費及雜費。

3. 為課程開授所需相關設備經費。以採購課程相關教學設備為主，不得使用本部設備補助款採購一般/事務性/個人教學設備(如投影機、單槍投影機、實驗桌椅...等一般教學設備)。

(四)同一課程如由跨校教師共同開授，其經費由申請學校統籌管控與核結。

十、審查作業：

(一)審查方式：由本部邀集產業界、學界及研究界相關專家學者書面審查，必要時得請學校簡報。

(二)審查重點：

1. 課程績效指標與成果效益規劃是否明確合宜並符合行動寬頻課程精神。
2. 課程規劃及其課程教學方式，是否切合本部行動寬頻尖端技術人才培育計畫之目標。
3. 系所目前課程與申請補助課程之關聯度。
4. 計畫人員及其經費規劃之合理性與完備性。
5. 申請補助課程是否確認可於計畫執行期間內完成開授。

十一、經費核撥及核結：

(一)經費核撥：

1. 本計畫補助經費分 2 期撥付，第 1 期經費於核定日起 14 日內由學校檢具經費領據辦理請領；第 2 期經費於計畫通過本部期中報告審核且第 1 期經費執行率達 70%後，辦理撥付。第 1、2 期經費撥付比例，由本部於計畫核定時，再行通知。未通過期中報告審核者，本部得停止撥付未撥付之經費。
2. 本計畫配合行政院加速行動寬頻服務及產業發展方案規劃辦理，第 1 期經費係為 105 年科技計畫預算；第 2 期經費係 106 年預算，刻正提送立法院審議中，如未獲立法院通過或部分刪減，本部得停止撥付或調整未撥付之補助經費。

(二)經費核結：依本部補助及委辦經費核撥結報作業要點規定辦理，送部辦理核結。

na.
200.
148-81
5m

十二、成效考核：

- (一)各計畫除應依其規劃課程之推動，自行擬定並達成相關績效指標，研擬相關工作項目並具體實施達成。
- (二)本計畫由推廣計畫辦公室規劃並執行相關管理考評作業，各專案計畫應配合參與相關會議、提報執行進度或成果效益報告，並依相關審議意見，具體配合改進。必要時，本部得實地訪查各專案計畫運作狀況。
- (三)各計畫應於年度計畫結束時提出成果報告由本部考評，考評結果將作為本部相關計畫補助參考。

十三、聯絡人：

- (一) 專任計畫助理：潘蕙霓小姐
電 話：(04)22859778
Email：apple8661092@gmail.com
- (二) 協同主持人：張敏寬副教授
電 話：(04)22851549 ext.707
Email：minkuanc@dragon.nchu.edu.tw
- (三) 主持人：楊谷章教授
電 話：(04)22851549 ext.228
Email：gcyang@dragon.nchu.edu.tw

b/
>11

附件 1 課程模組基本資料

本次徵件相關課程模組之基本資料詳如本附件。請考量系所本身特色與師資能量及可獲得之外部資源(如學校本身或外校應用領域相關系所及產研界資源)，擇定 1 至 2 個課程模組實施。

模組名稱		發展聯盟
1	MIMO 通訊系統課程模組	下世代尖端無線技術跨校教學聯盟
2	SDN/NFV 核心網路課程模組	小細胞基站跨校教學聯盟
3	Small Cell 創新應用與服務專題課程模組	小細胞基站跨校教學聯盟
4	巨量資料分析技術與應用課程模組	行動智慧聯網跨校教學聯盟
5	物聯網核心技術及應用專題課程模組	行動智慧聯網跨校教學聯盟

課程模組1. MIMO 通訊系統課程模組

[下世代尖端無線技術跨校教學聯盟]

教材模組名稱	MIMO 通訊系統課程模組
教材模組 教學目標	● 課程模組整體教學目標： 本課程的主要目的是介紹 MIMO 通訊系統的理論與實務，理論部分包括無線通道特性，多樣(diversity)技術，無線 MIMO 通道的容量，空間多工與時空編碼，以及多使用者 MIMO 系統，實務部份則是包括 MIMO 傳收機的設計與實驗。 ● 子模組一：MIMO 通訊系統理論 教學目標：介紹無線系統特性與 MIMO 理論。 ● 子模組二：MIMO 接收機設計與實驗 教學目標：介紹無線 MIMO 傳收機設計與實驗。
教材模組 課程大綱	● 子模組一：MIMO 通訊系統理論 課程大綱： 1. Wireless fading channels & Diversity techniques 2. Capacity limit of MIMO systems 3. Spatial multiplexing and space-time coding. 4. Multiuser MIMO system ● 子模組二：MIMO 接收機設計與實驗 課程大綱： 1. Simulink 與 Xilinx SDR 平台操作 2. MRC 傳收機設計與實驗 3. MIMO 傳送機與 ZF 接收機設計與實驗 4. MMSE 接收機設計與實驗 5. QR-SIC 接收機設計與實驗
可分享教材模組 內容說明	授課教材投影片 260 頁，實驗手冊共 6 組

教材模組名稱	MIMO 通訊系統課程模組
所需實作平台配備與經費需求預估 (以模組教學實作所需基本軟、硬體平台估算)	實作平台配備說明(每組供 2 位同學使用) ● 傳送端：一套 Zedboard 與 RF 模組(AD9361) ● 接收端：一套 Zedboard 與 RF 模組(AD9361) ● 一組實驗需要兩套 FPGA 板，另自備執行 Simulink 電腦兩部 設備經費需求：一組 NT\$76,000(每套 NT\$38,000)
聯盟/示範教學實驗室可提供之訓練與技術支援 (含實驗示範影片)	● 示範教學實驗室及聯盟網址：ngwt.nctu.edu.tw ● 助教工作坊 20 人/場，共 1 場 ● 教師工作坊 20 人/場，共 1 場 ● 實驗示範教學影片 1 件，可下載網址：ngwt.nctu.edu.tw
聯絡窗口	負責教師：吳文榕 專責助理：林佩璋 聯絡方式： paulina601@nctu.edu.tw / (03) 571-2121 ext 54563

課程模組2. SDN/NFV 核心網路課程模組

[小細胞基站跨校教學聯盟]

教材模組名稱	SDN/NFV 核心網路課程模組
教材模組教學目標	● 課程模組整體教學目標： 1. 學習開發 OpenDayLight/ Ryu 等控制器之應用程式。 2. 學習建立以 OpenFlow 為主之擬真 SDN/NFV 核心網路。 ● 子模組一：SDN/NFV 核心網路：交換器、控制器與模擬環境教學目標： 1. 學習 SDN/NFV 核心網路的 EstiNet 模擬器。 2. 學習 SDN/NFV 核心網路的 Open vSwitch 與 Ryu/NOX 控制器。 ● 子模組二：教學目標： 1. 學習 SDN/NFV 核心網路的 EstiNet 模擬器。 2. 學習 SDN/NFV 核心網路基於 OpenWRT 之 OpenFlow 交換機。
教材模組課程大綱	● 子模組一：SDN/NFV 核心網路：交換器、控制器與模擬環境課程大綱： 1. SDN/NFV 簡介 2. Open Flow 簡介 3. 控制器技術 (Controller) 4. 資料平面技術 (Data_Plane) 5. 網路擬真技術 (EstiNet) 實驗一：Open vSwitch 與 Mininet 模擬環境 1. 安裝執行環境 Ubuntu。 2. Mininet 安裝與使用方法。 3. Open vSwitch 概念、原理及使用方式。 4. 控制器：OpenDaylight 的安裝與執行，並與 Minine 連



教材模組名稱	SDN/NFV 核心網路課程模組
	接。 實驗二：Ryu/NOX 控制器與 EstiNet 擬真環境 1. 安裝執行環境 Fedora。 2. Estinet 模擬器安裝。 3. 控制器：NOX 的安裝與執行，並與 Estinet 連接。 4. Estinet 模擬器之環境操作介紹。 5. 利用 Estinet 建立傳統網路及 SDN 網路，發送封包觀察兩者差異。 ● 子模組二：SDN/NFV 核心網路：OpenWRT 之 OpenFlow 交換機 課程大綱： 1. SDN/NFV 簡介 2. Open Flow 簡介 3. 控制器技術 (Controller) 4. 資料平面技術(Data_Plane) 5. 控制平面技術 (Control_Plane) 6. 網路功能虛擬化 (NFV) 實驗一：Ryu/NOX 控制器與 EstiNet 擬真環境 1. 安裝執行環境 Fedora。 2. Estinet 模擬器安裝。 3. 控制器：NOX 的安裝與執行，並與 Estinet 連接。 4. Estinet 模擬器之環境操作介紹。 5. 利用 Estinet 建立傳統網路及 SDN 網路，發送封包觀察兩者差異。 實驗二：OpenWrt 之 OpenFlow 交換器製作 1. OpenWRT 及交換器硬體介紹。 2. 安裝執行環境 Ubuntu。 3. 製作符合硬體之包含 Openflow 協定的 OpenWRT 映像檔。 4. 利用 OpenWRT 映像檔更新交換器韌體，製作 OpenFlow 交換器。 5. 設定 OpenFlow 交換器內，網路相關及 OpenFlow 協議的設定檔。 6. 控制器：Ryu 的安裝與執行，並與剛製作的 OpenFlow 交換器連接。
可分享教材模組內容說明	● 子模組一：SDN/NFV 核心網路：交換器、控制器與模擬環境 一、授課教材投影片(課程+實驗) 383 頁 1. SDN/NFV 簡介 (88 頁)：可公開 2. Open vSwitch 與 Mininet 簡介 (57 頁) 3. 控制器技術 (Controller) (29 頁) 4. 資料平面技術 (Data_Plane) (33 頁) 5. 網路擬真技術 (EstiNet) (41 頁) 二、實驗共 2 組

教材模組名稱	SDN/NFV 核心網路課程模組
	1. 實驗一：Open vSwitch 與 Mininet 模擬環境(72 頁) 2. 實驗二：Ryu/NOX 控制器與 EstiNet 擬真環境(63 頁) ● 子模組二：SDN/NFV 核心網路：OpenWRT 之 OpenFlow 交換機 一、授課教材投影片(課程+實驗) 369 頁 1. SDN/NFV 簡介 (88 頁)：可公開 2. Open Flow 簡介 (57 頁) 3. 控制器技術 (Controller) (29 頁) 4. 資料平面技術 (Data_Plane) (33 頁) 5. 控制平面技術 (Control_Plane) (35 頁) 6. 網路功能虛擬化 (NFV) (16 頁) 二、實驗共 2 組 1. 實驗一：Ryu/NOX 控制器與 EstiNet 擬真環境 (63 頁) 2. 實驗二：OpenWrt 之 OpenFlow 交換器製作 (49 頁)
所需實作平台配備與經費需求預估(以模組教學實作所需基本軟、硬體平台作估算)	● 子模組一：SDN/NFV 核心網路：交換器、控制器與模擬環境 一、實作平台配備：(每組供 2 位同學使用) 1. 交換機：Open vSwitch 2. 控制器：OpenDaylight 3. 控制器：Ryu 4. 模擬器：Mininet 5. 模擬器：EstiNet 二、設備經費需求： 1. 交換機：Open vSwitch→網路可下載 2. 控制器：OpenDaylight→網路可下載 3. 控制器：Ryu→網路可下載 4. 模擬器：Mininet→網路可下載 5. 模擬器：EstiNet→50,000 元(全班使用之授權費) ● 子模組二：SDN/NFV 核心網路：OpenWRT 之 OpenFlow 交換機 一、實作平台配備：(每組供 2 位同學使用) 1. 控制器：Ryu 2. 交換機：OpenWRT 及硬體(TL-WR1043ND) 二、設備經費需求： 1. 控制器：Ryu→網路可下載 2. 交換機：OpenWRT 及硬體(TL-WR1043ND)→硬體一台約 2,000 元
聯盟/示範教學實驗室可提供之訓練與技術支援(含可提供之實驗示範影片)	● 示範教學實驗室及聯盟網址： ■ 示範教學實驗室：http://mbat-cctu.nsysu.edu.tw/demo_lab/ ■ 小細胞基站聯盟：http://mbat-cctu.nsysu.edu.tw/ ● 助教工作坊 10 人/場，共 2 場 ● 實驗示範教學影片 9 件，下載網址：http://mbat-cctu.nsysu.edu.tw/demo_lab/



教材模組名稱	SDN/NFV 核心網路課程模組
	● 可分享資源與示範教學實驗室運作制度 可提供之訓練： 1. 遠端登入學習實驗環境的設定與操作。 2. 種子教師與助教可到示範教學實驗室接受訓練。 可提供之技術支援： 1. 課程規劃主持人可到種子學校進行示範教學。 2. 可派遣技術人員到種子學校進行安裝設定的指導。
聯絡窗口	負責教師：許蒼嶺 專責助理：林儀婷 聯絡方式： eting@atm.ee.nsysu.edu.tw / (07)525-2000 ext 4148

課程模組3. Small Cell 創新應用與服務專題課程模組 [小細胞基站跨校教學聯盟]

教材模組名稱	Small Cell 創新應用與服務專題課程模組
教材模組 教學目標	● 課程模組整體教學目標： 1. 學習 LTE、Small Cell 與 APP 開發之相關技術。 2. 實驗課程以校園內建置的 ITRI Small Cell 實驗環境，讓學生透過實驗學習 Small Cell 相關實作技術。 3. 透過專題實作培養學生創意思考與問題解決之態度及能力。 ● 子模組一：4G LTE-Small Cell 環境建立、執行與操作 教學目標： 1. 學習 ITRI LTE-Small Cell 的環境建立。 2. 學習 ITRI Small Cell 的系統操作與 UE 的 Attach、Detach。 ● 子模組二：LTE-OAI 平台建立、執行與操作 教學目標： 1. 學習 LTE-OAI 平台架設。 2. 學習建構 LTE-OAI 的系統操作與 UE 的 Attach、Detach。
教材模組 課程大綱	● 子模組一：4G LTE-Small Cell 環境建立、執行與操作 課程大綱： 1. 行動通訊技術之沿革與演進。 2. LTE/SAE 網路架構與元件。 3. LTE MIMO 之原理與技術介紹。 4. 基本的排程機制之簡介。 實驗一：建立 Small Cell 執行環境 1. 讓學生能建立並熟悉 ITRI Small Cell 實驗環境。 2. 了解 Master Information Block 與 System Information Blocks 參數之意義。 實驗二：建立 RRC 連線

11/20

教材模組名稱	Small Cell 創新應用與服務專題課程模組
	1. 學習 RRC 建立連線訊息流程。 2. 學習 RRC 建立連線訊息內參數之意義。 實驗三：觀察 LTE Attach 與 Detach 程序 1. 學生透過工研院研發的 Small Cell 開發平台去了解並觀察 LTE 在連接服務時的 Attach 程序與中斷服務時的 Detach 程序的訊息流程。 2. 比較 3GPP 標準 Attach/Detach 程序與開發平台之的 Attach/Detach 程序。 實驗四：量測 Small Cell 網路效能 1. 學生得以了解各種網路效能指標之意義， 2. 使用現有工具軟體量測網路效能、培養解讀量測數據之能力。 ● 子模組二：LTE-OAI 平台建立、執行與操作 課程大綱： 1. 行動通訊技術之沿革與演進。 2. LTE/SAE 網路架構與元件。 3. LTE 開源軟體-OpenAirInterface 之簡介與安裝流程。 4. OAI 軟體模擬環境之建置。 實驗一：OAI 安裝流程與設定 1. 安裝 Ubuntu 14.04 LTS 64 位元版。 2. 第一台 PC 安裝 OAI 的 EPC 軟體。 3. 第二台 PC 安裝 OAI 的 eNB 軟體。 4. SIM Card 燒錄。 5. UE 設定。 實驗二：LTE 模擬器 - NS3 之安裝流程 1. NS3 模擬軟體簡介。 2. NS3 Simulator 實驗架構與設備。 3. 系統安裝與設定。 4. 測試方法與步驟。 5. 量測效能。
可分享教材模組內容說明	● 子模組一：4G LTE-Small Cell 環境建立、執行與操作 一、授課教材投影片(課程+實驗) 257 頁 1. 行動通訊技術之沿革與演進 (42 頁)：可公開。 2. LTE/SAE 網路架構與元件 (49 頁)。 3. LTE MIMO 之原理與技術介紹 (25 頁)。 4. 基本的排程機制之簡介 (18 頁)。 二、實驗共 4 組 1. 實驗一：建立 Small Cell 執行環境 (46 頁)。 2. 實驗二：建立 RRC 連線 (21 頁)。 3. 實驗三：觀察 LTE Attach 與 Detach 程序 (30)。 4. 實驗四：量測 Small Cell 網路效能 (26 頁)。

教材模組名稱	Small Cell 創新應用與服務專題課程模組
	● 子模組二：LTE-OAI 平台建立、執行與操作 一、授課教材投影片(課程+實驗) 242 頁 1. 行動通訊技術之沿革與演進 (42 頁)：可公開。 2. LTE/SAE 網路架構與元件 (49 頁)。 3. LTE 開源軟體-OpenAirInterface 之簡介與安裝流程(63 頁)。 4. OAI 軟體模擬環境之建置 (60 頁)。 二、實驗共 2 組 1. 實驗一：OAI 安裝流程與設定-實驗手冊 (16 頁)。 2. 實驗二：LTE 模擬器-NS3 之安裝流程 (12 頁)。
所需實作平台配備與經費需求預估(以模組教學實作所需基本軟、硬體平台估算)	● 子模組一：4G LTE-Small Cell 環境建立、執行與操作 實作平台配備與經費需求： 1. 一台 Small cell 主機：40-50 萬 2. 一台筆電 (含 EPC)：3 萬 3. 手機(含 SIM card)：每支 1 萬 ● 子模組二：LTE-OAI 平台建立、執行與操作 實作平台配備與經費需求： 1. 軟體：Ubuntu 14.04 LTS/Linux Kernel 3.17 (可免費下載) 2. 硬體： (1)Ettus USRP B210/X300 (by Ettus Research): 5 萬 (2)兩部桌上型電腦 (EPC 與 eNB): 6 萬 (3)手機(含 SIM): 每支 1 萬
聯盟/示範教學實驗室可提供之訓練與技術支援(含實驗示範影片)	● 示範教學實驗室及聯盟網址： ■ 示範教學實驗室：http://mbat-cctu.nsysu.edu.tw/demo_lab/ ■ 小細胞基站聯盟：http://mbat-cctu.nsysu.edu.tw/ ● 助教工作坊 10 人/場，共 2 場 ● 實驗示範教學影片 9 件 可下載網址：http://mbat-cctu.nsysu.edu.tw/demo_lab/ ● 可分享資源與示範教學實驗室運作制度 可提供之訓練： 1. 遠端登入學習實驗環境的設定與操作。 2. 種子教師與助教可到示範教學實驗室接受訓練。 可提供之技術支援： 1. 課程規劃主持人可到種子學校進行示範教學。 2. 可派遣技術人員到種子學校進行安裝設定的指導。
聯絡窗口	負責教師：許蒼嶺 專責助理：林儀婷 聯絡方式： eting@atm.ee.nsysu.edu.tw / (07)525-2000 ext 4148

B/30

課程模組4. 巨量資料分析技術與應用課程模組
[行動智慧聯網跨校教學聯盟]

教材模組名稱	巨量資料分析技術與應用課程模組
教材模組 教學目標	● 課程模組整體教學目標： 讓學生熟悉巨量資料分析技術與相關應用。 ● 子模組一：Big data analytics tools 教學目標： 1. 介紹巨量資料分析工具，使學生可以了解到目前代表性之巨量資料分析技術。 2. 透過作業，讓同學可以初步理解到相關技術如何運作。 3. 透過作業，讓同學感受到巨量資料在分析上所存在之困難與挑戰。 ● 子模組二：Large-scale Big data platform 教學目標： 1. 介紹目前分析巨量資料時，常見的運算平台與技術。 2. 透過作業，讓學生可以實際操作相關運算平台，獲取實際經驗。
教材模組 課程大綱	● 子模組一：Big data analytics tools 課程大綱： 1. Overview of Big data analytics tools 2. Big data analytics tools I: scikit-learn 3. Big data analytics tools II: R 4. Big data analytics tools III: Weka 實驗一：Data analytics on single machine 實驗內容說明： You can choose any data analytic tools or library (R , weka, scikit-learn recommended) to answer following questions: ■ Q1: What are the most pickups and drop offs region? ◆ hint: use one of cluster algorithms and count number of data points of each cluster ■ Q2: What is the best time to take taxi? ◆ hint: count number of pickups in different hour ■ Q3: Whether weather affects customers to take taxi or not? ■ Q4: Does long distance trip imply more tip? ● 子模組二：Large-scale Big data platform 課程大綱： 1. Overview of Big data platform 2. Big data platform I: Hadoop 3. Big data platform II: Spark 實驗一：Big Data analytics on Big Data platform 實驗內容說明： Practice Spark programming on Hadoop platform. Choose Java, Scala, or Python to implement your program. Implement a "word count" program. You can find the example on Spark webpage: http://spark.apache.org/examples.html

教材模組名稱	巨量資料分析技術與應用課程模組
	Modify the "word count" program to count numbers for each "Payment_type" in the Taxi dataset and show a chart for counting result. Compare the execution time and memory usage on local worker and yarn cluster and give some discussion in your observation. You can find some information about those three modes on http://spark.apache.org/docs/latest/submitting-applications.html
可分享教材模組內容說明	授課教材投影片 200 頁，實驗手冊共 2 組 ● 子模組一：Big data analytics tools 實驗一：Data analytics on single machine ● 子模組二：Large-scale Big data platform 實驗一：Big Data analytics on Big Data platform
所需實作平台配備與經費需求預估 (以模組教學實作所需基本軟、硬體平台估算)	實作平台配備說明(每組供 10 位同學使用) ● Single Server (參考規格)： ■ Intel Xeon 處理器 E5-2630 v4 (8C HT, 20MB 快取記憶體, 2.4GHz Turbo) ■ 128GB (8x16GB) 2400MHz DDR4 RDIMM ECC ■ 3TB 3.5 吋系列 ATA (7,200 Rpm) 硬碟 RAID 1 ■ UBUNTU LINUX 14.04.3 設備經費需求：約 NT\$172,000/一組
聯盟/示範教學實驗室可提供之訓練與技術支援(含實驗示範影片)	直接接洽聯絡窗口
聯絡窗口	負責教師：曾新穆 專責助理：童莉萍 聯絡方式：lptung@gmail.com / (03) 571-2121 ext55732

課程模組5. 「物聯網核心技術及應用專題」課程模組

[行動智慧聯網跨校教學聯盟]

教材模組名稱	「物聯網核心技術及應用專題」課程模組
教材模組教學目標	● 課程模組整體教學目標： 訓練與培育行動寬頻智慧聯網應用開發人才才能有效的從事各種物聯網應用，以專題方式進行實作是培養物聯網專業與應用最有效的方法。 ● 子模組一：物聯網核心技術及應用專題 教學目標：將以物聯網之核心技術為基礎，訓練學生行動寬頻物聯網創意設計能力，並實際開發相關之應用。
教材模組	● 子模組一：物聯網核心技術及應用專題

教材模組名稱	「物聯網核心技術及應用專題」課程模組
課程大綱	課程大綱： 1. 物聯網發展現況及前瞻 2. 物聯網系統架構 3. 物聯網感測及區域網路技術 4. 物聯網核心網路技術 5. 物聯網服務標準平台技術 6. 物聯網系統 IP 化技術 7. 物聯網系統安全技術 8. 主要物聯網應用領域 實驗一：物聯網感測功能(1) ■ 感測平台之介紹和實作 實驗二：物聯網感測功能(1) ■ 從感測平台讀取感測器之實作 實驗三：物聯網服務平台 ■ 網路服務平台之介紹和實作 實驗四：連結感測功能至物聯網平台 ■ 從感測平台輸送資料至網路服務平台之實作
可分享教材模組內容說明	授課教材投影片教材 8 份共 702 頁，實驗手冊共 4 份共 194 頁，開放情況請參考表一說明。
所需實作平台配備與經費需求預估 (以模組教學實作所需基本軟、硬體平台估算)	實作平台配備說明(每組供 2 位同學使用) ● 建議如下規格之筆記型電腦： ■ 處理器：Intel Core i5-4210M (2.6Ghz / 3.2GHz) ■ 顯示晶片：NVIDIA GeForce 2G 獨顯 ■ 記憶體：8GB DDR3L ■ 固態硬碟：128GB 硬碟：1TB ■ 螢幕：15.6" FHD 霧面螢幕(LED 背光) ■ 光碟機：DVD-Super Multi DL ■ 網路：802.11b/g/n、藍牙 BT4.0 ■ 其他：VGA、HDMI、USB3.0 ■ 軟體：Windows 8.1 家用中文版、根據 ESTI M2M 及 oneM2M 國際標準之開源軟體 OM2M ● 智慧型手機 ■ 3GB RAM、四核心處理器、Android 4.3 or above、 ■ 16 GB 內建儲存空間、提供 Accelerometer、Magnetic 及 Light 等感測功能 ● 無線 WiFi 路由器 (每十組共用一部) 設備經費需求：每組約 NT\$30,000
聯盟/示範教學實驗室可提供之訓練與技術支援(含實驗示範影片)	● 示範教學實驗室及聯盟網址：http://miiot.nctu.edu.tw/ ● 校外推廣說明會 25 人/場，共 6 場 ● 助教工作坊 40 人/場，共 2 場 ● 實驗示範教學影片一件，下載網址：https://goo.gl/xJ1ekQ ● 可分享資源與示範教學實驗室運作制度： 實驗室採用預約方式運作，每套設備可供兩名學生實作練習，

教材模組名稱	「物聯網核心技術及應用專題」課程模組
	每五組學生需有一位助教現場協助，譬如有 20 名學生要上課，就必須有 10 套設備及兩名助教。預約系統會根據設備及助教的可用時段 (availability) 運作。設備的可用時段將由設備定期維護的行程決定，助教皆由研究生兼任，所以可用時段將由研究生助教課表來決定。
聯絡窗口	負責教師：林甫俊 專責助理：童莉萍 聯絡方式： lpung@gmail.com / (03) 571-2121 ext55732

表 1 「物聯網核心技術及應用專題」課程模組公開情況

物聯網之核心技術	物聯網發展現況及前瞻	網路公開
	物聯網系統架構	網路公開
	物聯網感測及區域網路技術	提供但網路不公開
	物聯網核心網路技術	提供但網路不公開
	物聯網服務標準平台技術	提供但網路不公開
	主要物聯網應用領域	提供但網路不公開
實作實驗開發應用	物聯網感測功能 (1)	網路公開
	物聯網感測功能 (2)	網路公開
	物聯網平台功能	提供但網路不公開
	連結物聯網感測功能至物聯網平台	提供但網路不公開



教育部補助
行動寬頻尖端技術課程推廣計畫申請書

計畫期程：自核定日起 15 個月

申請學校：

系所(院)：

中華民國 年 月

5/22/2016

壹、基本資料：

計畫申請說明：

- 請以系所或院為單位提案，得跨系所聯合提案，每案以申請最多2個推廣課程模組為原則。
- 行動寬頻尖端技術跨校課程推廣計畫(以下稱本計畫)設立係期待經由跨校教師專業人力共同參與，推廣本計畫所發展課程模組，提升教材與教師能量建立速度。本計畫補助各校開設與深化課程模組相關系統軟體、課程藍圖、課程教材與實作教材。
- 計畫主持人得兼任課程主持人，申請兩推廣課程模組之計畫得列協同計畫主持人1名

申請學校		系所(院)	
計畫主持人		服務單位	職稱
協同計畫主持人		服務單位	職稱
計畫期程		自核定日起15個月	
課程名稱一		課程教師	
使用重點課程模組		開課學期	
經費來源		申請教育部補助	
經費科目		自籌款(含學校及業界補助)	
經費需求	人事費	合計	
	業務費及雜費		
	設備費		
	合計		
課程名稱二		課程教師	
使用重點課程模組		開課學期	
經費來源		申請教育部補助	
經費科目		自籌款(含學校及業界補助)	
經費需求	人事費	合計	
	業務費及雜費		
	設備費		
	合計		
課程總經費合計			
聯絡資訊		計畫聯絡人	
姓名		職稱	
電話		電子郵件	

推廣學校：_____

主持人：_____(簽章) 負責單位主管：_____(簽章) 校長：_____(簽章)

9/22

貳、計畫背景：

- 一、系所(院)行動寬頻相關課程流程圖
- 二、課程開課狀況說明
- 三、系所現有相關實驗室及設備說明

參、課程推廣學校主要工作項目及其詳細執行規劃：

一、主要工作項目：

主要工作說明(應至少包含)：

- 訂定所選定推廣課程及預期目標。
- 規劃欲推廣課程之達成核心能力目標及評量方式。
- 規劃如何引進業界師資於預定推廣課程內，以利建立與業界之互動。
- 參與聯盟相關領域教師進修研習之活動或計畫。
- 配合本部規劃，參與成果發表會及成果彙編等相關工作。

主要工作項目	推動說明

二、推廣學校執行規劃：

(一) 計畫執行規劃說明(請一併說明既有實驗室或教學資源可提供之支援)

(二) 網路教學規劃說明

(三) 行事曆

年	月	日	工作摘要

(四) 課程推廣計畫執行規劃與運作需求：(每門課程請依下列格式填寫一份 A-G 項)

A.課程基本資料表：

課程名稱						
重點課程 模組名稱		預計修課人數				
授課期程	中華民國 年 月 日至 年 月 日					
課程主持人	姓名： 服務單位： 職稱：		電話： E-mail： 傳真：			
參與人員	服務單位/學校	職稱	負責之工作(在本工作項目之職掌)			
	經費來源					
課程 經費 需求	經費項目		教育部	學校	其他	小計
	總計	人事費				
		其他經常費				
		設備費				
		合計				
聯絡人	姓名： 服務單位： 職稱：		電話： E-mail： 傳真：			

B.背景說明：

請說明本課程對行動寬頻產業及學校之重要性，並說明本課程教材來源（比例）及授課對象與選課條件等相關要件。

C.課程內容：

課程綱要規劃：

課程綱要	配合實驗項目	上課時數
		上課 小時 實驗 小時
		上課 小時 實驗 小時
		上課 小時 實驗 小時

實驗內容規劃：

實驗項目	內容說明	所需設備
		自有設備：_____ 申請補助：_____
		自有設備：_____ 申請補助：_____
		自有設備：_____ 申請補助：_____

D.課程經費需求表：

經費說明：

- 行動寬頻尖端技術課程推廣計畫每一推廣課程本部最高補助額度以新臺幣 80 萬為原則。
- 本部補助相關經費原則如下：
 - 本計畫係部分補助，學校自籌經費比例不得少於計畫總經費 10%。
 - 本計畫得編列以下經費：
 - 人事費
 - ✓ 每案得聘兼任助理，兼任助理月支津貼最高為每人每月 5,000 元，且每門課程以不超過 3 人為限，每案以不超過 6 人為限。

- ✓ 本計畫不得編列主持人、協同主持人及相關教師之工作津貼。
- 相關推動所需之業務費及雜費。
- 為推廣課程所需相關設備經費。以採購課程相關教學設備為主，不得使用本部設備補助款採購一般/事務性/個人教學設備(如投影機、單槍投影機、實驗桌椅...等一般教學設備)。



計畫單位：		課程名稱：	課程主持人：	
計畫金額：		元，	申請補助金額：	元，
		自籌款：	元	
經費項目	經費明細		金額	說明
人事費	兼任助理	每個課程模組若授課兩學期至多得編列兼任助理費 225,000 元，若授課一學期至多得編列兼任助理費 135,000 元。(補充保費另計) $\text{元} \times \text{人} \times \text{月} = \text{元}$ 補充保費(雇主負擔)： $\text{元} \times 1.91\% = \text{元}$		
	小計			
業務費	資料蒐集費	核實報支，以 30,000 元為限		核實報支
	實驗材料費	每一課程模組原則上以 30,000 元實驗材料為限。若超過此限額，請務必詳列實驗材料明細。 「**教材發展課程」：計算式		核實報支 以本案補助課程所用實驗材料為限，不含紙張、文具、碳粉匣等一般耗材。
	業師演講費/鐘點費	○○○課程： $\text{元} \times \text{人節} = \text{元}$ ○○○活動(日)： $\text{元} \times \text{人節} = \text{元}$ 補充保費(雇主負擔)： $\text{元} \times 1.91\% = \text{元}$		邀請校外專家學者專題講授：1,600 元/節；授課時間每節為 50 分鐘，連續上課二節者為 90 分鐘，未滿者減半支給。
	旅運費	計畫成員參加聯盟工作坊、期末成果發表會及聯盟相關研習及計畫活動所需國內差旅費，以及外聘講員國內差旅費。請依下列格式列明計算式。 1. ○○○會議： $\text{元} \times \text{人次} = \text{元}$ 2. ○○○活動參與： $\text{元} \times \text{人次} = \text{元}$		依國內出差旅費報支要點核實報支
	住宿費	各項活動舉辦之貴賓/工作人員及學生營隊住宿費，請依下列格式列明計算式。 1. 校外專家參與計畫諮詢： $\text{元} \times \text{人次} = \text{元}$ 2. ○○○課程演講： $\text{元} \times \text{人次} = \text{元}$ 3. ○○○活動： $\text{元} \times \text{人次} = \text{元}$		依國內出差旅費報支要點核實報支。
	印刷費	【超過 60,000 元(含)者，請詳列計算式。】 例： (1)課程教材、文件資料等印製： 元 (2)配套/活動海報/講義編印印刷費： ○○○活動(人)： $\text{元} \times \text{份} = \text{元}$ ○○○活動(人)： $\text{元} \times \text{份} = \text{元}$		核實報支
	雜費	凡前項費用未列之辦公事務費用屬之。如文具用品、紙張、資訊耗材、資料夾、郵資等屬之。		
	小計			
設備費	核定之設備項目原則不接受變更申請。 (視申請之課程模組編列所需設備相關費用。) 共計 元 ，學校自籌 元 1. xxxx (請詳列各規劃採購設備項目、規格、數量及金額) 2. xxxx (請詳列各規劃採購設備項目、規格、數量及金額)			
合計				本部補助 元 學校自籌 元

23-59

計畫單位：	課程名稱：	課程主持人：
計畫金額：	元，申請補助金額：	元，自籌款：

經費項目	經費明細	金額	說明
備註： 1、同一計畫向本部及其他機關申請補助時，應於計畫項目經費申請表內，詳列向本部及其他機關申請補助之項目及金額，如有隱匿不實或造假情事，本部應撤銷該補助案件，並收回已撥付款項。 2、補助計畫除依本要點第4點規定之情形外，以不補助人事費、內部場地使用費及行政管理費為原則。 3、申請補助經費，其計畫執行涉及需依「政府機關政策文宣規劃執行注意事項」、預算法第62條之1及其執行原則等相關規定辦理者，應明確標示其為「廣告」，且揭示贊助機關（教育部）名稱，並不得以置入性行銷方式進行。		補助方式： ☒ 部分補助(指定項目補助 ☐ 是 ☒ 否) 【補助比率 %】 餘款繳回方式： ☐ 繳回（依據教育部補助及委辦經費核撥結報作業要點第11點規定） ☐ 不繳回（依據教育部補助及委辦經費核撥結報作業要點第11點規定）	

E.課程主要達成之目標與預期達成之具體成果。

F.預定執行進度（甘特圖）。

G.參與教師服務之學校系所相關教學資源配置規劃。

肆、重要工作進度查核點：

工作項目	預定完成事項	預定完成時間	查核點概述
		YY/MM	

伍、計畫成果之推廣：

- 一、本部得視計畫進展辦理成果發表會，各受補助單位應配合辦理。
- 二、如與產業界合作推廣計劃，請自行說明推廣方式。

陸、預期成果：

- 一、申請者應針對單位特質與重點領域特性自行擬定工作項目、績效指標及預定達成之績效目標。
- 二、每個申請學校以投入兩個課程模組為原則。
- 三、申請學校系所(院)應達成基本成果至少須包括：
 1. 開課時間須為 105 學年度第二學期或 106 學年度第一學期至少開課一次。
 2. 每學期開課課程均須至少一次業師參與，每次參與時間至少 3 小時。
 3. 參與計畫辦公室規劃之相關聯盟活動。
 4. 針對課程模組教材做精進。
 5. 學生學習成效評量結果分析與提出教材內容之檢討與未來方向。
 6. 除前述指標外，各推廣學校並應自行增設績效指標，敘明於計畫申請書，並列為審查重點項目。



Handwritten signature or initials in the bottom left corner.

附錄、各主要參與人員簡歷資料

(至少含計劃主持人、協同主持人及課程主持人簡歷，每人以二頁為限)

(一) 個人資料：

姓名		電話：	
職稱及		傳真：	
計畫擔任工作		e-mail：	

(二) 主要學歷：

畢業學校	國別	科系別或主修學門	學位	起迄年月

(三) 現職及與專長相關之經歷(按時間先後順序由最近經歷開始填起)：

服務學校	服務部門	職稱	起迄年月

(四) 近五年內曾講授過之課程(與本領域相關)。

(五) 近五年內重要相關著作(請擇與本領域相關重要著作列述至多五項)。

(六) 近三年內參與教育部之相關教育改進計畫或實作型相關研究計畫，擔任該計畫之職稱，並說明其主要成果(請擇重要者列述至多五項即可)。

(七) 實作能力佐證；如曾屬教材發展小組成員請提供有相關實作課程或計畫執行經驗。如曾屬教學聯盟辦公室成員，請提供主持大型實作計畫或主持大型教材發展計畫之計畫內容說明。

(八) 近三年內參與各相關競賽及獲獎情形(請擇重要者列述至多五項即可)。

✓
✓
✓



「行動寬頻尖端技術課程推廣計畫」 徵件說明會議程

2016 年 10 月 7 日(五)		
地點：科技大樓 1302 室		
09:30~10:00	報到	
時間	演講內容	講者
10:00~10:05	致詞	蔡志宏教授
10:05~10:25	計畫背景與說明	楊谷章教授
各課程模組說明		
10:25~10:35	下世代尖端無線技術跨校教學聯盟 • MIMO 通訊系統課程模組	吳文榕教授
10:35~10:50	行動智慧聯網跨校教學聯盟 • 巨量資料分析技術與應用課程模組 • 物聯網核心技術及應用專題課程模組	彭文志教授 /林甫俊教授
10:50~11:05	小細胞基站跨校教學聯盟 • SDN/NFV 核心網路課程模組 • Small Cell 創新應用與服務專題課程模組	許蒼嶺教授
11:05~11:25	Q&A	楊谷章教授

報名方式：

請填寫線上報名表單 <https://goo.gl/forms/mX06NwPn1AqsUbne2> 完成報名。

如有說明會相關問題請洽 潘蕙霓小姐

行動寬頻尖端技術人才培育課程推廣計畫辦公室

電話：(04)22859778

信箱：apple8661092@gmail.com

2/2

