**科技部前瞻通訊網路技術開發與應用專案計畫**

**第二年度計畫細部規劃書**

（執行期限：104/8/1～105/7/31）

|  |  |
| --- | --- |
| 計畫主持人： | 黃仁竑 |
| 共同主持人： | 侯廷昭、李詩偉、楊竹星、陳俊良、林柏青、林盈達、黃能富、陳彥文、江為國 |
| 計畫名稱： | 服務導向軟體定義雲端資料中心 |

**一、 預期產出之成果細部規格說明：**

本計畫主要分成三個子計畫進行，分別是子計畫一研究雲端中心SDN網路技術與虛擬網路技術，子計畫二研究網路功能虛擬化技術，子計畫三研究雲端服務。本計畫原先子計畫三之部分執行內容今年度因應計畫辦公室對第四代行動核心網路應用的需求，調整為研究SDN及虛擬化(virtualization)導入之行動核心網路技術(SDN/NFV-enabled EPC)，主要是利用SDN概念分割EPC核心網路之Control與Data Planes，可提升核心網路佈署彈性，運用SDN可程式化的特性，取代核心網路內昂貴的專用硬體設備與使用效率並降低成本，再結合OpenStack虛擬化技術將實體網路可依照實際應用需求來動態切割成為多個虛擬化的網路，提高網路資源使用彈性及降低硬體建置成本。

第二年度預估主要完成工作項目包括：

子計畫一: 雲端中心SDN網路技術與虛擬網路技術:

* 研發Hybrid SDN-Ethernet 網路技術:
  + 乙太網路之最佳MSTP多生成樹規劃
  + 網路流量監控技術與網路負載矩陣推估技術研發
  + OpenFlow controller之動態路由演算法設計
  + 防乙太網路廣播風暴之機制設計以解決因動態路由所造成之乙太網路廣播風暴問題
  + OpenFlow 交換機置換演算法研發
  + 資料中心實體網路能夠以軟體定義的方式定義網路資源的配置與管理，增進資料中心網路的彈性(flexibility)與可適性(adaption)。
  + 資料中心實體網路能切分成多個邏輯虛擬網路，並於虛擬網路上進行拓樸部署與網路資源分配，以達到服務隔離，並提供多用戶服務(Multi-Tenancy)等功用。
  + 各個用戶(tenant)可共享實體SDN網路所分割的片段資源，並能由資料中心管理者設定對應的slicing規則。
  + 探討適用於Hybrid SDN 下的FlowVisor 之運用。
* 建置Hybrid SDN測試平台:
  + 支援OpenFlow 1.3+ 版本的SDN網路控制協定。
  + 使用實體主機(PM)或虛擬機器(VM) 建構測試平台環境。
  + 支援開源的路由功能軟體(安裝於Linux主機上)或實體設備(e.g. Cisco, HP, RouterOS) 建構實驗路由節點。
  + 支援將實驗路由節點重組為Full-Mesh / Partial-Mesh / Hub的拓樸情境。
  + 測試平台能結合工作網路(production network)並實際導入真實流量(real traffic)進行實驗。
  + 預留控制之應用程式接口(API)作為與其他子計畫整合或未來功能開發使用。
* 研發SDN網路之同步對時技術以提供無線網路之精準同步時鐘:
  + 使用NetFPGA實現具支援IEEE 1588 PTP之OpenFlow交換機。
  + 設計規格: 兩終端時脈誤差小於1μsec。
  + 系統支援Boundary Clock與Transparent Clock。
  + OpenFlow Controller 可規劃同步時脈分佈網路與路由。

子計畫二: 網路功能虛擬化:

* 完成一個NFV的雛型系統，可展示如何讓虛擬網路功能(virtual network function; VNF)運作。並可進行NFV的資源分配最佳化，特別是特定VNF功能該部署多少台，以及該部署的位置，以滿足使用者對頻寬、延遲時間等的要求，並節省整體的系統資源(最少的VNF個數、最短的路徑...)。
* 個別VNF的功能實作，如入侵偵測系統。
* 設計VNF的MANO(management and orchestration)與控制器之間、VNF與switch之間、VNF彼此之間互動的介面設計，特別是如何完成service chain功能的運作。
* 目前study已發現一個open source project，稱為OPNFV(www.opnfv.org)。我們將先實際建置以評估這個project對本計畫的適用性、若合適則以這個project為基礎下去進行系統開發。若不合適，則考慮以OpenStack與docker(評估中)下去進行建置。
* 支援VNF之中對流量的reclassification與network service header的使用。
* 完成軟體定義網路暨分散式流量分類引擎框架。
* 產出一雲端辨識平台。
* 完成流量便是模組與NFV service chain之整合。

子計畫三: 雲端服務(社群網路):

* 繼續擴充第一年之Cyber Search社群網路服務，並完成以OpenStack為基礎之雲端服務管理環境。
* 設計SDN/NFV-enabled EPC系統架構，使其具備GTP tunneling reduction特性，並完成設計S/P-GW control function與PGW restoration處理機制。
* 針對OpenStack為基礎之EPC control plane佈署，設計資源調度(orchestration)演算法，可依據網路的負載量動態的配置所需資源，滿足網路傳輸品質的需求。

**二、 量化績效指標評估（每年）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **績效指標** | **計畫辦公室承諾** | **個別計畫預期成果** |
| 論文 | 15篇 | ( 5 ) |
| 研究團隊養成 | 10-15 | ( 1 ) |
| 博碩士培育 | 200 | ( 26 ) |
| 研究報告 | 15 | ( 1 ) |
| 專利 | 5 | ( 2 ) |
| 技術移轉 | 5 | ( 1 ) |
| 促成與學界或產業團體合作研究 | 產學合作研究5案 | ( 1 ) |

**三、 質化績效指標評估**

1. 是否研發硬體裝置？（是／否）

說明：是， 具備IEEE 1588之 NetFPGA SDN交換機

1. 是否研發軟體或系統？（是／否）

說明：是，軟體研發包括(1)SDN網頁管理介面(2) SDN 網路系統控制

程式(3)SDN交換器功能擴充(4)SDN網路功能虛擬化實作及service

chain的實現(5) 以OpenStack為基礎之雲端服務管理環境

1. 是否研發整合性之平台，並可以進行展示？（是／否）

說明：是，將以開放源碼之SDN控制器、交換器實作一以軟體定義網

路為基礎之雲端資料中心實體展示平台(testbed)。

1. 是否產生軟、硬體之技術移轉？（是／否）

說明：是，預計第二年有一項成果技術移轉給工研院。

1. 是否將所研發之軟、硬體技術申請專利？（是／否）

說明：是，將以原計畫書所訂之三年申請三件國外專利為目標。

(部份專利將與法人合提)

1. 其他效益：（請自行補充說明）

參與ONF國際組織標準制定相關工作會議。

**四、 與法人／國研院／廠商之合作規劃**

1. 合作單位：

(1)資策會 (2) 工研院

1. 合作團隊及團隊負責人：

|  |  |
| --- | --- |
| **合作團隊** | **團隊負責人** |
| 資策會智慧網通系統研究所 | 馮明惠所長 |
| 工研院電通所 | 陳春秀組長 |

1. 合作內容：

資策會: 提供異質SDN交換器所組成之平台，由本團隊進行相容性、虛擬網路功能等各項測試，並針對虛擬網路服務品質議題進行合作研究。

工研院: (1) 開發SDN光交換機控管系統。 (2)基本雙方協議之共通平台，合作研究網路功能虛擬化(NFV)議題。

1. 說明欲合作之平台，及在合作平台裡提供的項目或模組：

資策會: 平台由商用SDN交換器構成之SDN網路

工研院: 以開放原始碼為SDN控制器、交換器、虛擬化之平台(如Ryu, Open vSwitch, FlowVisor)

1. 預計投入的學生人力人數（請說明全職或兼職）：

資策會:

兼職博士生一名

兼職碩士生兩名

工研院:

兼職博士生一名

兼職碩士生兩名

五、**若有與法人／國研院／廠商簽訂之合作意願書，請提供附件。**