桃園區域網路中心

「臺灣學術網路(TANet)區域網路中心107年度基礎維運與資安人員計畫」

計畫期程：107.1.1~107.12.31

計畫執行單位：國立中央大學

國立中央大學電子計算機中心

中華民國106年12月

1 計畫基本項目

1.1 計畫期程

本計畫為 TANet 桃園區域網路中心基礎維護與管理運作及資安人員、北區教育雲計畫.計畫期程:民國 107 年 1 月 1 日至民國 107 年 12 月 31 日止，為期一年.

1.2 計畫執行單位

本計畫執行單位為: 國立中央大學。

中央大學自 TANet 創建至今日 TANet 的蓬勃發展，一直擔負桃園區網中心維運重任，區網中心目前提供桃園/金門/連江地區三百多所各級學校介接全球 Internet 網際網路，包括: 桃園市、金門縣及連江縣三個國中小教育網路中心，及多所大專院校、學研單位及高中職等學校。

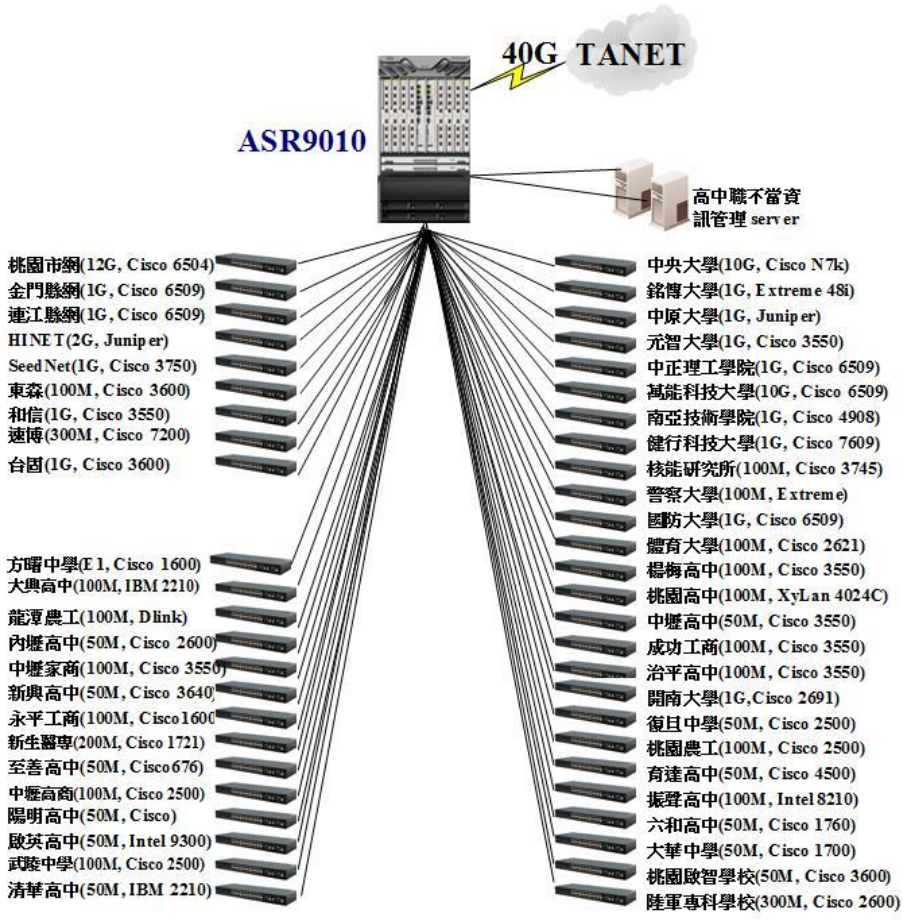
2 區域網路中心基本維運

2.1 現況說明(含網路架構圖)

2.1.1 目前工作、任務及網路連線情形

桃園區網骨幹 Router 以 40 Gbps 頻寬連接至 TANet 骨幹網路,並分別與國內多家網路 ISP 業者(如中華電信 Hinet、Seednet、台灣固網、亞太線上 APOL 等) 分別以 1 Gbps、 100 Mbps 專線作多點互連，快速交換網路資訊.如圖 1 所示。

圖 1.桃園區域網路架構圖



區網中心除了提供桃園地區大專院校、學術研究單位及高中職等共約五十個單位之連線界接 TANet 外、也接有桃園市、金門縣及連江縣等三個國中小教育網路中心，目前共計有桃園區域的三百多所各級學校透過桃園區網中心介接全球 Internet 網路。

為加強與各連線單位管理經驗之交流，區網中心每年召開至少兩場的區網管理與技術小組會議、舉辦多場的網路技術/安全研討會，並建置:聯網機房維運日誌，網路管理知識分享 wiki 網站，連線學校伺服主機檢查系統，網管通訊錄等溝通介面，提供方便/有效的資訊累積/交換平台。

2.1.2 電力與空調建設

為能維持桃園區網機房的良好運作，提供更高品質的連線品質;桃園區網中心已陸續增設大容量的發電機組、 2 部 UPS 設備 200KVA，及 30 噸的冷氣空調系統與 20 噸備援冷氣空調，使無須再擔憂: 台灣電力公司及區網節點學校的年度維護工作，與其他無預警等停電事故對區網機房運作的影響。為加強機房環境監控也建置網路機房溫度計，建置溫度監看網頁，攝影系統及機房門禁刷卡系統 。

2.1.3 連線單位之組織與協調

為增進連線單位管理經驗之交流，區網中心除了每年定期召開區網管理與技術委員會會議、提供網路連線/網路安全與管理相關諮詢外， 也定期辦理多場的主題式研討會及重點式技術研習. 例如: 病毒防範、資安技術/認知教育訓練、不當資訊防治、網路倫理/智慧財產權宣導。並已著手協助連線學校進行網站弱點掃描、連網主機健檢等資安服務的活動。

桃園區網中心建有 **www 服務網站**(www.tyrc.edu.tw)，提供: 區網維運相關的公告、網路管理委員會的規章及策略、區域連線單位資訊等，此外，區網中心也建立 wiki 網站， 長期累積處理的**網路問題/解答實戰經驗**， 建置 **Rwhoisd 網站**，提供連線單位方便的 IP 管理資訊的查詢服務。

此外，區網中心也開發:**網管通訊錄/意見箱、連線學校伺服主機檢查系統**，協助連線學校掌握網路服務狀況，建置統一良好的溝通交流界面，溝通/分享網管工具、網路服務與管理經驗。

1. 桃園區網中心公告網	http://www.tyrc.edu.tw
2. 桃園區網 網路機房維運	http://ncusvr.ncu.edu.tw/Tyrc_BB/PoP/Tools.jsp
3. IP 管理資訊查詢網	http://susan.tyc.edu.tw/rwhois.php?ip=140.115.1.12
4. 桃園區連線學校伺服主機檢查系統	http://tyc.ncu.edu.tw/TyrcServer
5. 網管通訊錄	http://portal.tyrc.edu.tw/（須用帳號登入）

2.1.4 教育/推廣活動之規劃

因應網路蠕蟲、網頁/資料竄改、廣告信/網路詐騙等網路誤用事件，網管人員無法僅僅依賴技術上的防制措施解決問題，還必須多利用網路來宣導網路資訊合理性，藉由正確觀念的建立，對抗層出不窮的網路問題。

因此， 區網中心每年均舉辦多場的網路技術/安全研討會，並將課程教材上網，提供: 主題式研討會(如:不當資訊防治、網路倫理、智慧財產權宣導，及重點式的網路技術研習(如:病毒防範、網路安全、雲端系統、網路管理工具及網路服務系統的建置).

未來，也將依據區網連線學校回饋的需求主題，規畫切合的研討課程:如 IPV6、網路技術及管理、OpenSource Solution 自由軟體、社交工程、Spam、網路安全防護、智慧財產權釋疑、綠色機房、網路流量監控、網路攻擊防禦(軟硬體)等， 並規劃技術層面的實務操作類管控或管理技術教學、校園無線化網路管理、VOIP。

2.1.5 網路服務系統及設備

桃園區網中心建置及管理的網路服務系統均提供一年 365 天 24 小時不間斷的運作以供本地區連線單位使用.區網中心提供的服務系統包括: 骨幹連網 router、Domain Name Server、Proxy Server、區網中心 WWW、異常訊務偵測、Top-N 訊務排行、IP 管理資訊查詢網站、連線單位流量監看 MRTG 網站、News server、FTP server、IPv6 監控/mrtg、Ewavs 網站應用程式弱點監測、P2P 訊務過濾 等多項服務 (詳見 表 1).

表 1 TANet 桃園區網主要聯網服務系統

1	骨幹連網 Routers: ● 提供區網界接 TANet GigaEthernet 骨幹 ● 提供 ISP 區域互連網路 ● 提供桃園區域學校以光纖連線上連 TANet	Cisco ASR9010 Router
2	Domain Name Server (DNS) ● Domain: **tyrc.edu.tw** **tyc.edu.tw**	Master server: ● webdns.tyrc.edu.tw (140.115.2.1) ● Slave name server: (140.115.1.33) ● webdns.tyc.edu.tw (163.30.4.201) ● Slave name server: (192.192.227.4) (140.115.1.33)
3	Proxy Server ● proxy1.tyc.edu.tw ● 提供下游學校透過 proxy services 擷取 web 資訊	三部區網 WWW proxy server: ● 163.28.49.3 ● 163.28.49.5 ● 163.28.49.6

4	區網中心 WWW 網站，為入口網提供各項資訊包含： ● 區網中心歷年度工作報告 ● 區網會議記錄 ● 相關公告，教育訓練簡報資料 ● 連線單位網路管理人員 ● 網路管理交流資訊	http://www.tyrc.edu.tw
5	異常訊務偵測網站 ● 提供區網管理人員監看異常訊務網頁 ● 自動通告負責的管理人員	● http://www.tyrc.edu.tw/index.php/Unusual
6	Top-N 訊務排行 ● 提供區網 Top-N 使用者的訊務排行監看網頁	● http://192.192.227.80/
7	IP 管理資訊查詢服務，提供: ● 連線學校 IP 配置查詢 ● IP 管理人員資訊查詢	● http://www.tyrc.edu.tw/index.php/Unit
8	連線單位流量 MRTG 監看 ● 提供連線學校監看的連線狀況與及時流量圖	● http://www.tyrc.edu.tw/index.php/MRTG
9	News server ● 提供 news 信件之轉送及饋入	● news.ncu.edu.tw (140.115.19.41)
10	● IPv6 監控主機	● http://140.115.2.55/smokeping/smokeping.cgi
11	Ewavs 網站應用程式弱點監測 ● 提供網站應用程式弱點掃描服務	● Ewavs Server: 163.25.254.5 ● Ewavs Agent : 163.25.254.5
12	● IPv6 mrtg 主機	● http://links.tyrc.edu.tw/tutorial/ipv6Mrtg.action
13	P2P 訊務過濾 ● 阻擋違反智慧財產權的影片分享行為	● PaloAlto-5060 IPS
14	資安維運中心(SOC)建置	● PaloAlto-5060 IPS ● Sourecefire Security Platform

	● 入侵偵測/攔阻 IDP 設備 ● 入侵事件通告/回報系統	
15	桃園區連線學校伺服主機檢查系統	● http://tyc.ncu.edu.tw/TyrcServer
16	網管通訊錄/意見箱	● http://portal.tyrc.edu.tw/（須用帳號登入）
17	Epdp 防洩個資掃瞄平台	● http://epdp.tyrc.ncu.edu.tw

2.2 工作內容

隨著網際網路的快速成長，TANet 也陸續呈現: 網路濫用導致壅塞、不適資訊之流竄、病毒肆虐、駭客入侵、管理尚欠嚴謹等問題(國內其他各大網也是有這些問題)。由於區網及縣市網中心分擔了 TANet 的管理及運作，能否積極並有效率地和骨幹及連線單位保持互動及協調合作，是每一區網或縣市網中心能否順暢運作的重要因素。為解決這些問題，本中心將持續配合教育部措施與其他各網路中心共同進行下列之重點任務。

2.2.1 網路管理

為協助網路管理人員掌握網路壅塞及 TopN user，區網中心建置了多部 server 收集各個連線界面、各個大客戶使用者之流量作統計並分析，做為設定相對管理措施之依據，同時也能掌握造成網路各種現象之原因。並建置了: 連網機房維運紀錄與溫度監看網站、網路及主要伺服系統運作狀況監看網站，協助網路管理人員確認連網的正常維運，及累積連網問題的處理經驗。

(i) 連網機房維運紀錄與溫度監看網站

機房維護日誌	http://www.tyrc.edu.tw/index.php/網路設備維護
機房溫度監看	http://susan.tyc.edu.tw/Twaren_Forum/temperature.php
連網中斷紀錄	http://www.tyrc.edu.tw/index.php/連外中斷紀錄

(ii) 主要連線 MRTG 流量及 TopN 使用流量統計及應用分析

區網的 MRTG 流量監看網站及 TopN 使用流量統計網站，協助網管人員監看: 桃園區連線學校專線的 MRTG 流量、TANET 出國專線流量、TANET 骨幹各區網中心流量，及桃園區 ISP 互連幹線流量. 而 Top-N user 流量統計網站則協助網管人員掌握: 每日之 Top-N user、每月之 TopN user、 TopN user 及各應用軟體之流量統計。

1.連接專線流量監看網站	http://lisa.tyc.edu.tw/mrtg/
2.每日 Top-N user 流量統計	http://192.192.227.80/
3.每月 TopN user 流量統計	http://192.192.227.80/

4. TopN user 及各連網應用流量統計	http://192.192.227.80/

(iii) 網路及主要伺服系統運作狀況監看

區網中心透過依據: 區網骨幹 router 的 ICMP response， DNS server 的 dig 查詢回應，wget www 服務網站， 建置了: 網路及主要伺服系統運作狀況監看網站(圖 2)， 協助網路管理人員確保聯網及主要服務的正常提供。

圖 2. 網路及主要伺服系統運作狀況 (http://tyc.ncu.edu.tw/TyrcServer)

2.2.2 IPv6 網路建置

配合教育部電算中心進行 IPv6 連網的建置計劃，桃園區網已完成桃園區網 與下連單位: 中央大學 (ncu.edu.tw) 進行跨區的 IPv6 連網環境建置與測試(表 2). 其間，我們也透過 wiki 網站的建置， 紀錄了 IPv6 routing /DHCP 服務， IPv6 DNS server (sun1.ncu.edu.tw，noc4.tyc.edu.tw) 的設定與測試經驗，作為開放 IPv6 知識庫的基礎，此外，我們也建置 IPv6 mrtg 網站 (http://140.115.2.26/tutorial/ipv6Mrtg.action ， 圖 3).

未來，我們將致力於推動 ipv6 的建置與使用. 包括: 辦理 ipv6 routing， ipv6 DNS， ipv6 www server 建置 及 trouble-shooting 的訓練課程， 協助各連線學校完成/推廣 IPv6 連網服務.

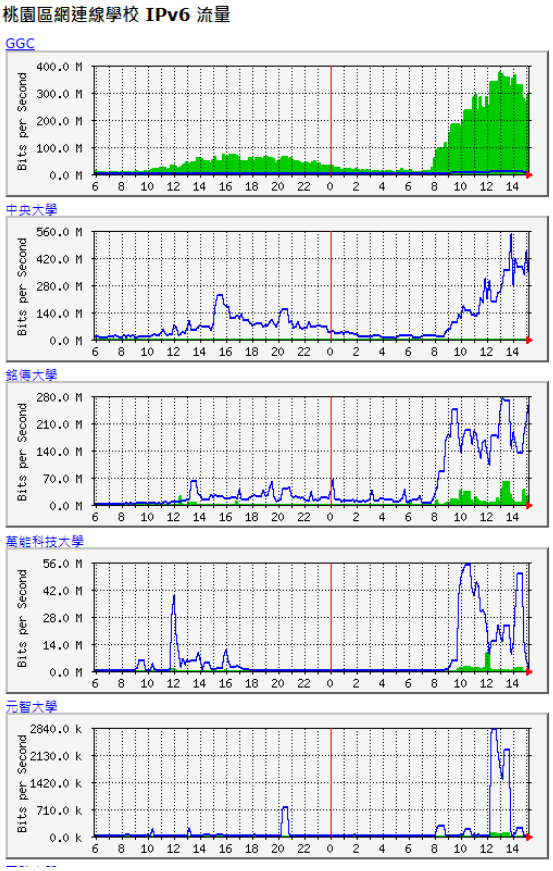
表 2 桃園區網已建立之 IPv6 伺服器

桃園區網 IPv6 位址 Tatoal Range: 2001:288:3000::/39

桃園區網	2001:288:3000::/48	routing OK	http://www.tyrc.edu.tw (dual stack)	dns OK
國立中央大學	2001:288:3001::/48	routing OK	http://www.ncu.edu.tw (dual stack) http://www.cc.ncu.edu.tw (dual stack)	dns OK
國立臺灣體育大學(桃園)	2001:288:3002::/48			
中原大學	2001:288:3003::/48	routing OK		
元智大學	2001:288:3004::/48	routing OK		
銘傳大學	2001:288:3005::/48	routing OK	bbs(bbs.csie.mcu.edu.tw)	dns OK
健行科技大學	2001:288:3006::/48	routing OK		dns OK
萬能科技大學	2001:288:3007::/48	routing OK	http://ipv6.cc.vnu.edu.tw (pure ipv6)	dns OK
開南大學	2001:288:3008::/48	routing OK	http://protect.knu.edu.tw	dns OK
桃園創新技術學院	2001:288:3009::/48	routing OK		
中央警察大學	2001:288:300A::/48	routing OK	http://www.cpu.edu.tw/	dns OK
國防大學	2001:288:300B::/48	routing OK	http://www.ndu.edu.tw/	dns OK
新生醫校	2001:288:300C::/48			
陸軍專科學校	2001:288:300E::/48	routing OK	http://www.aaroc.edu.tw/	dns OK
陸軍後勤學校	2001:288:300F::/48			
私立大華高級中學	2001:288:3010::/48			
私立復旦高級中學	2001:288:3011::/48			
國立內壢高級中學	2001:288:3012::/48			
國立桃園高級農工職業學校	2001:288:3013::/48			
私立新興高級中學	2001:288:3014::/48	routing OK		dns OK
私立治平高級中學	2001:288:3015::/48	routing ok		
私立育達高級中學	2001:288:3016::/48			
私立至善高級工商職業學校	2001:288:3017::/48			
國立楊梅高級中學	2001:288:3018::/48			
桃園啟智學校	2001:288:3019::/48	routing OK		
國立陽明高級中學	2001:288:301A::/48			
國立中壢高級商業職業學校	2001:288:301B::/48	routing OK	http://ipv6.clvsc.tyc.edu.tw	dns OK
國立中壢高級家事職業商業學校	2001:288:301C::/48			
私立永平高級工商職業學校	2001:288:301D::/48			
國立中壢高級中學	2001:288:301E::/48			
私立清華高級中學	2001:288:301F::/48			
私立大興高級中學	2001:288:3020::/48			
私立啟英高級中學	2001:288:3021::/48			
私立六和高及中學	2001:288:3022::/48			
國立桃園高級中學	2001:288:3023::/48			
私立成功高級工商職業學校	2001:288:3024::/48			
私立振聲高級中學	2001:288:3025::/48			
國立龍潭高級農工職業學校	2001:288:3026::/48			
國立武陵高級中學	2001:288:3027::/48			
私立方曙高級商工職業學校	2001:288:3028::/48			
私立泉僑高級中學	2001:288:3029::/48			
核能研究所	2001:288:302A::/48	routing OK	http://www.iner.gov.tw	dns OK
國防大學理工學院	2001:288:302B::/48	routing OK	http://www.ccit.ndu.edu.tw/	dns OK
北區教育雲	2001:288:3100::/48	routing OK		dns OK

桃園市網	2001:288:3200::/48	routing OK	http://www.tyc.edu.tw	dns OK
桃園縣楊明國小	2001:288:3360::/48	routing OK	http://www.ymps.tyc.edu.tw/	dns OK
連江縣網	2001:288:3600::/48	routing OK	http://www.matsu.edu.tw/	dns OK
金門縣網	2001:288:3400::/48	routing OK	http://www.km.edu.tw/	dns OK

圖 3　桃園區網 IPv6 MRTG 網站



2.2.3　VoIP SIP server 的建置

桃園區網已建置 SIP server， 並已連通教育部電子計算機中心的 SIP 語音交換.

表 4 桃園區網註冊之 VoIP 網路電話號碼

ID	連線學校	配置之 VoIP 號碼
1.	育達高級中學	92820000 - 92820999
2.	治平高中	92831000 - 92831999
3.	中壢家商	92832000 - 92832999
4.	桃園啟智學校	92833000 - 92833999
5.	振聲中學	92834000 - 92834999
6	武陵高中	92835000 - 92835999
7	陽明高中	92836000 - 92836999
8	中壢高商	92838000 - 92838999

9	中央大學	97820000 - 97829999
10	萬能科大	97830000 - 97835000
11	桃園區網中心	92857500 - 92857549

2.2.4 Abuse 自動通報系統

為協助網路管理人員能即時收穫 Abuse 通告信， 桃園區網建置了: 區網 Abuse 自動轉通告系統. 藉由 abuse@ncu.edu.tw mail file 的定期讀取， 進行單封信件的切割/儲存， 並逐一區分各單封信件 abuse 分類， 自動依據 其 IPaddress 連接 rwhoisd server 查詢管理資訊， 並將原信件寄發給對應的管理員。

2.2.5 異常訊務偵測及自動通告系統

桃園區網除了擷取區網節點 router 的 Netflow 轉送紀錄， 實作 flooding 異常偵測與通告系統 (Flooding Detection and Notification System， FDNS)，協助管理人員主動掌握異常的 PortScan 弱點掃瞄、發送大量 Spam 的用戶系統，並發出 email 通知網管及用戶儘速修補系統，以防止無辜用戶的主機被誤用為掩護 spammer 散播廣告信，甚至於發動 DDoS 攻擊的工具.

表 5 桃園區網異常偵測及通告伺服系統

Abuse 自動通報系統	http://140.115.2.51/Fdns/
Spam 異常偵測及自動通告	http:// 140.115.2.51/Fdns/
PortScan 異常偵測及自動通告	http:// 140.115.2.51/Fdns/
SSH 異常偵測及自動通告	http:// 140.115.2.51/Fdns/

2.2.6 網站應用程式弱點監測

配合教育部 98 年度的 TANet 建構資通安全基本防護系統補助計畫， 我們建置了網站應用程式弱點監測平台(http://ewavs.tyc.edu.tw/)

[網站應用程式弱點監測平台]

Ewavs(網站應用程式弱點監測平台)透過網站檢測服務申請網頁，接受區網連線學校選定的服務網站，掃描可能的 SQL Injection 與 XSS 弱點，並產生掃瞄結果與修補建議報告，提升 TANet 資安防護水準。系統包括 1 部 Ewavs server， 2 部 Ewavs agent. 桃園區網中心開放的網站應用程式弱點監測平台 URL: http://ewavs.tyc.edu.tw/

[防洩個資掃瞄平台]

Epdp (防洩個資掃瞄平台)透過網站檢測服務申請網頁，接受區網連線學校選定的服務網站，掃描常見之個資類別，可自動進行身份證、信用卡、地址、室內電話、手機號碼、E-mail 等多種個資掃瞄。 使用者可依其單位網站特性自行設定關鍵個資類別清單，增加個資掃

瞄範圍，並產生掃瞄結果，提升 TANet 資安防護水準。桃園區網中心開放的網站應用程式弱點監測平台 URL: http://epdp.tyrc.ncu.edu.tw/.

2.2.7 資安維運中心(SOC)建置

- 於區網端與 Tanet 骨幹間進行流量之 Layer 7 分析，提供 Abuse 入侵偵測/攔阻 IDP
- 106 年更新 sourcefire IPS 設備
- 入侵事件通告/回報系統
- 降低疑似侵害著作權之問題事件

2.3 辦理資訊推廣活動

因應網路蠕蟲、網頁/資料竄改、廣告信/網路詐騙等網路誤用事件，網管人員無法僅僅依賴技術上的防制措施解決問題，還必須多利用網路來宣導網路資訊合理性，藉由正確觀念的建立，對抗層出不窮的網路問題。

因此， 區網中心每年均舉辦多場的網路技術/安全研討會，並將課程教材上網，提供: 主題式研討會(如:資訊安全、網路倫理、智慧財產權宣導，及重點式的網路技術研習(如:病毒防範、網路安全、網路、管理工具及網路服務系統的建置).

未來，也將依據區網連線學校回饋的需求主題，規畫切合的研討課程:如 Spam Mail、網路攻擊、流量控管、不當資訊管理 、防火、防駭、網路資安、電腦鑑識、無線網路環境建置、網管經驗分享、網管工具類、 IPV6 設定、雲端建置等課程並規劃技術層面的實務操作類管控或管理技術教學、校園無線化網路管理、VOIP。

2.4 創新服務

2.4.1 以網路分流器彈性部署入侵偵測與防禦系統

106 年透過以網路分流器，彈性部署入侵偵測與防禦系統，將區網中主要需保護的網段流量導入 IPS 防禦系統，減輕 IPS 系統的負荷，使得原有 IPS 可以持續運作。也應用網路分流器的可視性及彈性設定，將處理重要資料的行政單位網段流量導入 Security Onion 開源入侵偵測系統平台，作為進一步詳細偵測可疑的網路行為。

系統優點為對於高速之 100G 網路頻寬透過網路分流器設定特定服務做資安防護,除有效降低資安設備的等級，並可提供 1:1 之 Netflow 資料供後端 Spark 網路流量偵測系統分析網路異常流量。而且透過網路分流器分流過濾功能，非關鍵業務網段不通過入侵防禦系統，可以使原有之入侵防禦系統系統仍可繼續使用。

圖 4 網路分流器架構圖

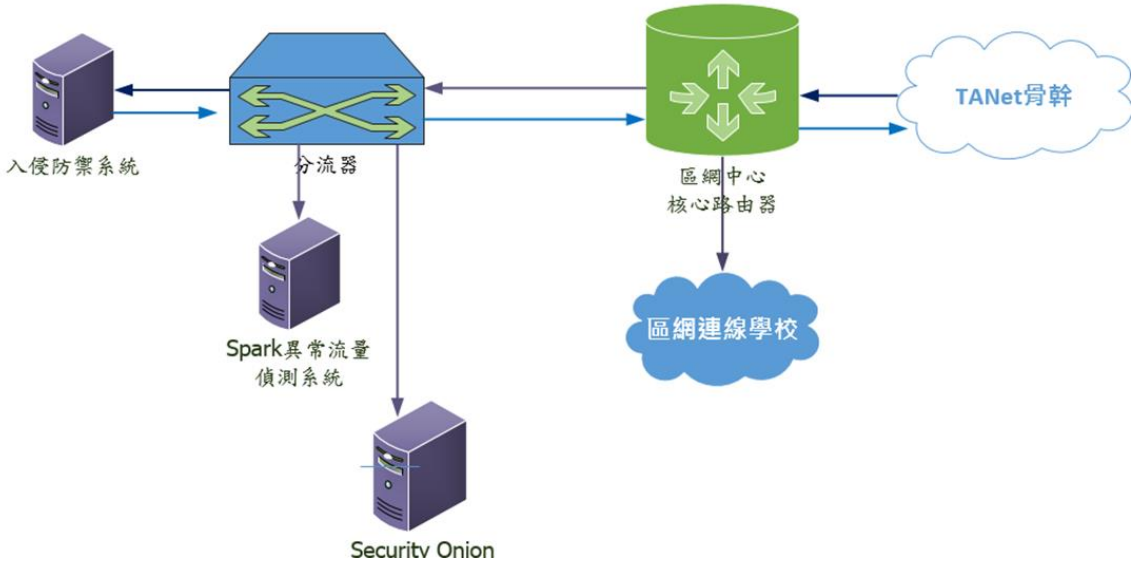
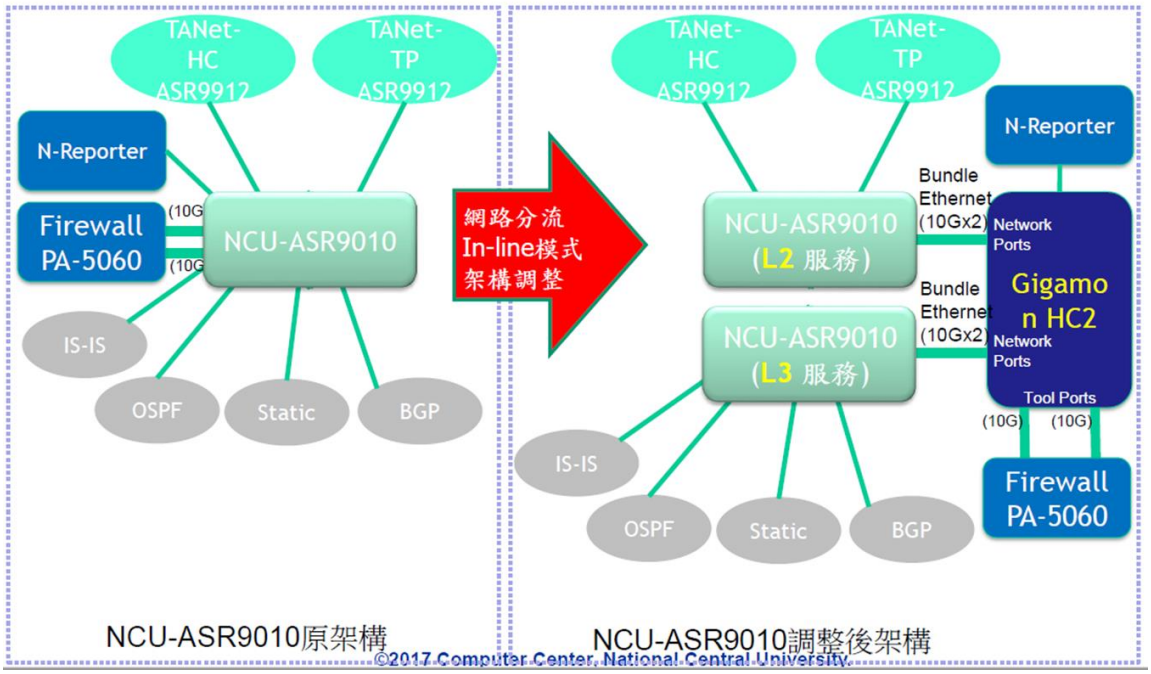


圖 5 核心路由器 ASR9010 架構調整圖



2.4.2 雲端 Spark 異常流量偵測系統

我們以 Spark 架構偵測異常網路封包，改進原桃園區網以 Hadoop 技術開發之 FDNS 系統，完成了幾項創新服務: **使用此系統偵測 port scan、spam、packet flooding 等異常網路攻擊並依據特徵辨識異常主機**，阻擋惡意攻擊， 避免頻寬資源被大量耗損，以 Spark 架構其處理效能比起原 Hadoop 架構得到相當大的改進並將善用新一年度之 TANet 維運計畫的補助，與中央大學的設備與技術人力資源，積極投入更多創新服務的開發建置與推廣: **區網主幹轉送封包之 監聽/分析/攻擊偵測-IPv4 / IPv6 封包 、Packet Content、建置雲端機房，發展雲端**

服務-計算主機資源 服務、教育雲服務、SDN (Software Defined Networking)-SDN 實驗/測試網路.

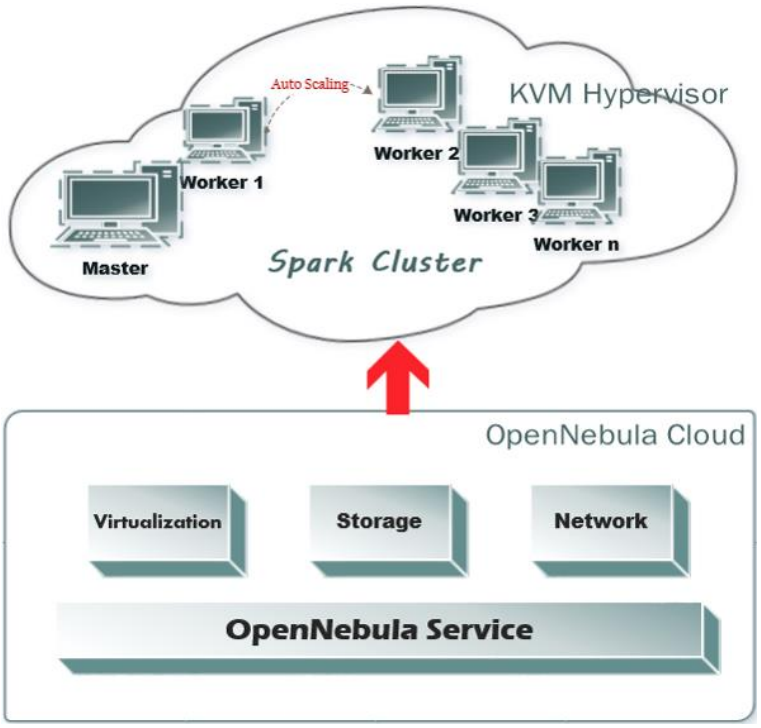


圖 6. 雲端 Spark 異常流量偵測系統架構圖

圖 7. 雲端 Spark 異常流量偵測系統

2.4.3 教育雲北區雲端資料中心

依據教育部「教育雲端應用及平台服務推動計畫」，成立教育部本部及北、中、南四區教育雲端資料中心，以提供教育雲之基礎建設。中央大學除擔負桃園區網中心維運重任之外，也擔任

教育雲北區資料中心(以下簡稱本資料中心)。區網中心目前提供三百多所各級學校介接全球 Internet 網際網路，包括：桃園市、金門縣及連江縣三個國中小教育網路中心及多所大專院校、學研單位及高中職等學校。而本資料中心則以 IaaS (Infrastructure as a Service)服務為主，提供虛擬機的租用，整合現有之雲端運算資源，提供給北區師生所用。

參考教育部 101-106 年教育雲端應用及平台服務推動計畫，本計畫是以維運一個雲端資料中心，提供一個安全、可靠、隨即可用的 IaaS 的服務。透過雲平台的基礎建設，提供線上學習、教學資源、學習管理、學習社群等(圖 10)等多項服務。

圖 8. 教育雲服務整合與開發架構

本資料中心於民國 102 年建置完成後，其服務對象為非營利之全國性教育、學術研究相關應用服務，以 10 Gbps 頻寬連接至 TANet 骨幹網路。本資料中心以 IaaS 服務為主， 提供虛擬機相關資源，採預建虛擬機映像檔的方式-隨申請隨用不需要安裝的方式，提供 Linux, FreeBSD 及 Windows 等系統。本資料中心可提供的資源包括：虛擬機、vCPU、記憶體、儲存空間、實體 IP 位址，且支援 IPv6。

硬體的配置-電力，網路及儲存裝置均支援 HA 的功能，避免意外發生時導致服務中斷。系統架構如圖 11 所示： 雲端中心以兩台核心交換器為中心，往上透過防火牆與桃園區網核心交換器 ASR 介接，兩台核心交換器提供 Server Farm 的實體主機兩套具備援的網路，另有一台負載平衡器接至核心交換器提供網路服務的負載平衡。Server Farm 的每台伺服器均備有兩張 HBA 卡分接至兩台 SAN Switch，SAN Switch 後端則是兩台儲存虛擬化設備互為備援，最後才接到實際的儲存設備。在這樣的架構下，不論在網路、線路、儲存都達到高可用性的需求。

在伺服器的部份，每台主機配有 8 個 1G 網路埠，可提供 8G 的流量，包括主機管理、Heartbeat 及資料流量，另外一個 Out-of-band 管理 port 接到內部管理用的交換器。其中，內部管理用的交換器銜接所有的網路設備、伺服器、SAN Switch 及儲存裝置，由於是內部管理用途，未在圖上呈現。核心交換器提供兩條 10G 線路至負載平衡器，對外也是用兩條

10G 的網路連接至防火牆。負載平衡器及防火牆至核心交換器間都採用 802.3ad 的標準，兼具頻寬的增加及線路的備援。防火牆到區網 Router(ASR) 間則以 10G 網路介接，透過 ASR 接至 TANet 骨幹。

圖 9. 系統架構圖

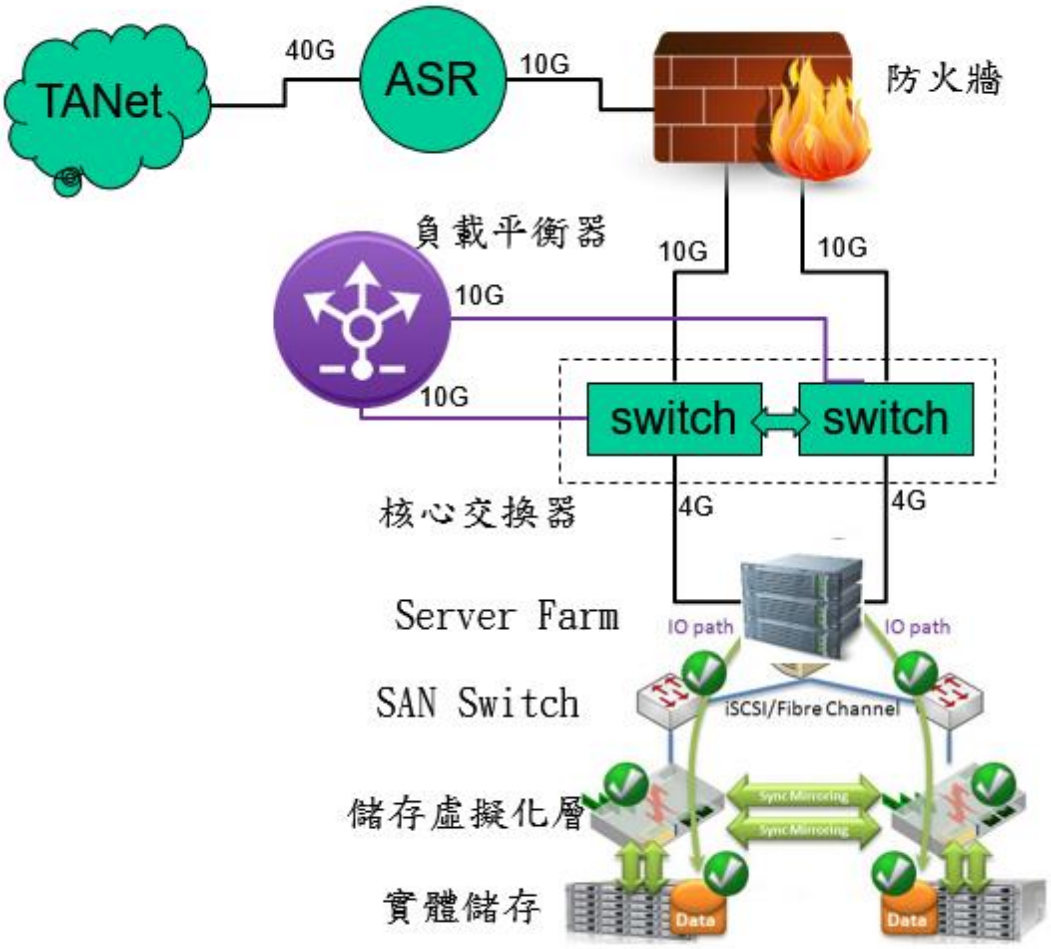
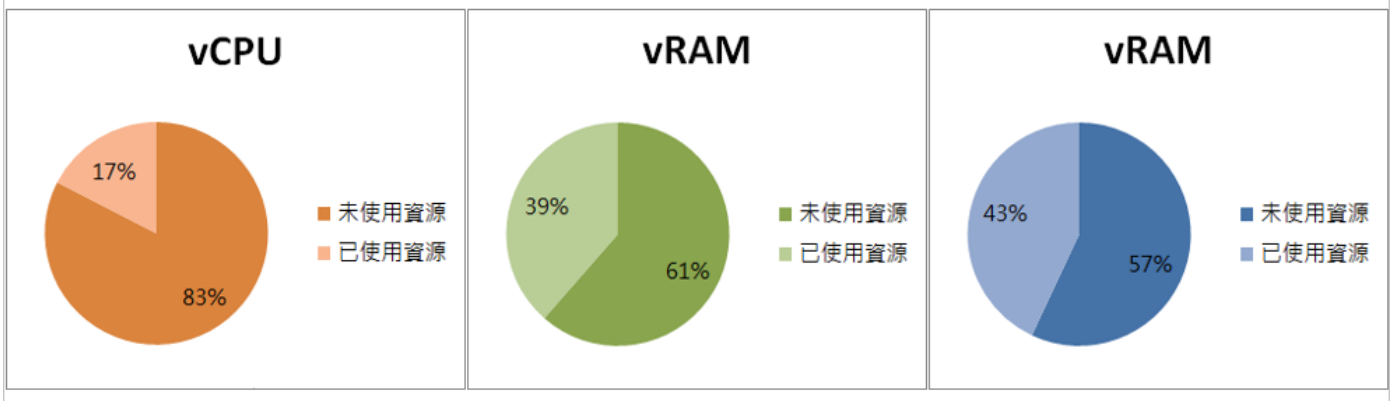


圖 10. 資源使用現況

項目	vCPU	vRAM (GB)	vHD(TB)
總資源量	216	1136	70
未使用資源	178.36	698.02	39.88
已使用量	37.64	437.98	30.12
已使用量(%)	17.43%	38.55%	43.03%



目前在教育雲上的服務系統有:

- 數學小學堂系統（3 vm）
- 中華開放教育平台（11 vm）
- 扶輪社偏鄉教學系統（4 vm）
- 體育署體育資訊雲端（3 vm）
- 體育署體育雲-全民運動資訊系統（13 vm）
- 教師研習平台（2 vm）
- 臺灣微積分題庫（1 vm）
- 教育體系單一帳號驗證授權平臺（10 vm）

2.5 未來工作及預期效益

A. 持續區網中心機房維運維持網路通順：

- 持續機房維運建設(電力、空調)，維持良好網路運作。
- 每年辦理 2 場管理及技術委員會會議， 宣導教育部相關政策，以促進區縣網中心與連線單位間有效地協調及合作。
- 邀請 4 個連線單位輪流分享該校網路管理經驗以達到技術與經驗之交流提升區縣網中心與連線單位的技術與經驗交流。
- 網路流量監控。
- 提供 GGC 服務。
- 配合教育部頻寬管理政策，加強連線單位頻寬管理。

B. 資訊安全

- 持續推動區網中心之 ISMS 認證，並鼓勵中心同仁積極參與教育機構資安稽核觀察員之活動

- 推動個人資料保護制度的建立及認證
- 提供區域網路中心及連線學校網路資安實體環境防護機制
    1. 提供區網 IPS log 分析與攻擊偵測
    2. 超量攻擊之預警與阻欄
    3. 協助連線學校降低疑似侵害著作權之問題事件
    4. 協助連線學校降低不當資訊的流竄、網路攻擊事件之發生，以提昇網路使用效率
- 持續協助連線學校進行網站掃描、建檢、演練等資安相關服務
- 配合 TACERT 執行資安相關資通安全通報應變作業，並協助連線學校資安事件因應處理。

C. 雲端服務

- 以本校現有雲端伺服器，提供連線學校相關服務

  建置各校伺服器健檢系統

  各連線單位連線狀態檢測系統
- 建置教育雲服務

D. 辦理教育訓練及推廣活動

- 預計辦理 8 場教育訓練(包含網路管理及技術、資訊安全、雲端應用、雲端異常流量分析及偵測、IPv6 推廣等相關議題課程). 並規劃技術層面的實務操作類管控或管理技術教學。
- 預計辦理 2 場校園資安或個資宣導。