

### 系統介紹

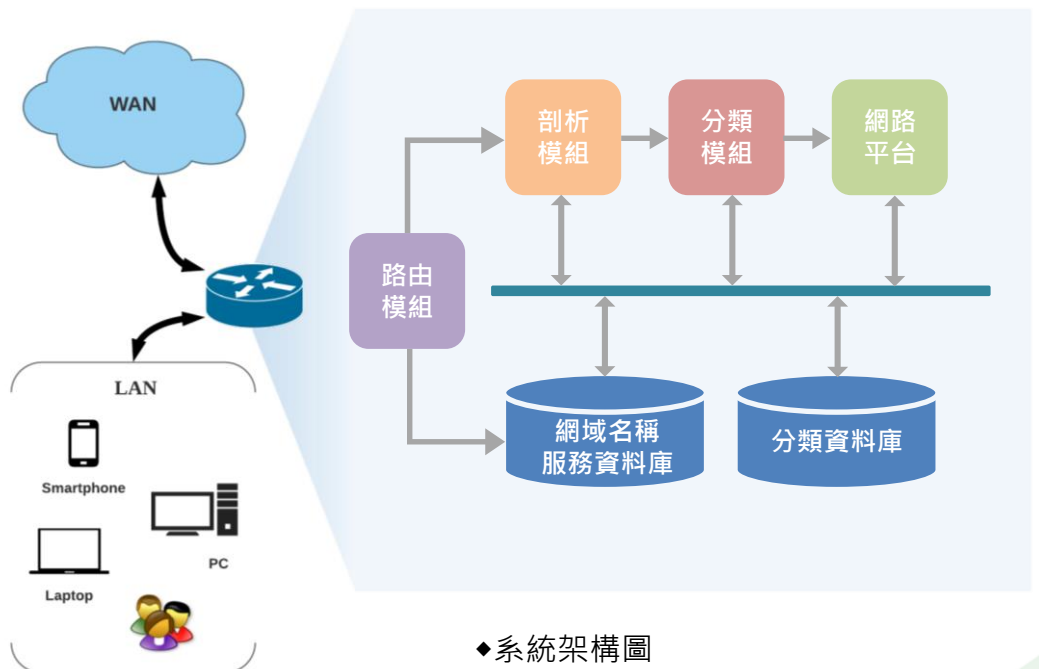
近年來，邊緣運算的概念逐漸萌芽，由於眾多的物聯網裝置接入廣域網路中，雖然單點裝置運算能力薄弱，但由於數量龐大，綜觀而言是一群不容小覷的邊緣網路運算節點。然而愈來愈多種類的裝置和新的網路協定出現於廣域網路中，訊務分類的難度也愈來愈高，許多研究嘗試使用深度封包檢測、機器學習或網域名稱系統 ( DNS ) 萃取的方式，多數對於內容加密封包之分類效果有限，且無法直接實際部署於真實網路環境中。

本專利提出之FIPAC ( FQDN-based Fast Inference Packet Auto Classification ) 封包分類機制，從邊緣網路著手，相較於核心網路，能獲取更多完全合格域名 ( FQDN ) 之資訊，配合維基百科和自治系統號碼來分類域名，並透過封包各層資訊追蹤連線，藉此達到自動分類和快速推斷的效果。和其他種分類器相比而言，FIPAC機制更人性化、運算資源需求更少、分類效率更高，也更能維護使用者隱私。有了FIPAC機制，網路維運人員不需要擔心分類機制占用過多運算資源，能夠直接專注在分類結果的運用上，如不同應用程式QoS ( Quality of Service ) 的控管。

本專利也使用了軟體路由器，將FIPAC機制部署在邊緣網路中，和市售邊緣網路路由器以及其他種分類器作比較，以實際驗證FIPAC機制的效能和部署的靈活性。

### 本專利特點

- 不侵犯使用者隱私
- 不需要預先產生流量來訓練分類模型
- 不需要複製封包，在邊緣路由器上直接分析封包
- 不需要在邊緣路由器區域網路之客戶端上安裝代理軟體
- 以輕量化的方式來對封包進行分類



### 創新價值

- 部分基於網域名稱系統之分類器需要在客戶端安裝代理軟體，來蒐集DNS紀錄，而基於深度封包檢測器和機器學習之分類器通常實作於網通設備上，如路由器或交換器。本發明**直接在邊緣路由器上實作FIPAC機制**。

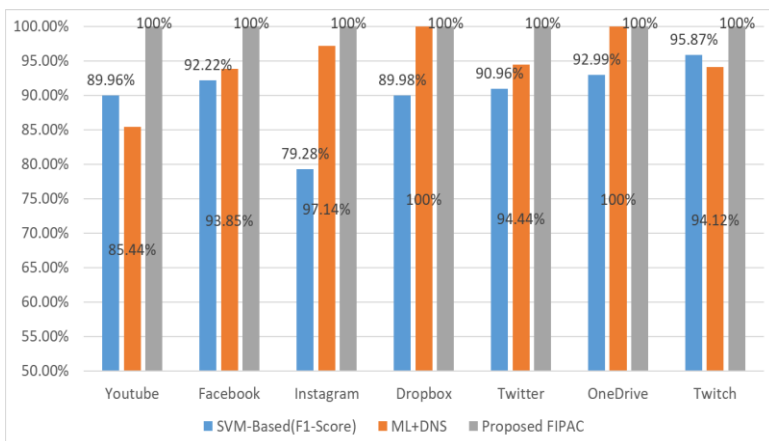
- 在乙太網路 (Ethernet) 中，QoS是一種控制機制，針對不同的使用者、應用程式或服務採用不同的優先級，亦或是保證 / 限縮頻寬。現有技術只討論了分類機制的可行性，並未針對分類結果再做進一步應用，本專利**針對分類結果提供了服務品質之控制**。

- 軟體定義網路中，要對封包進行分析或萃取資訊，使用封包鏡像 (Packet Mirroring) 是最常見的手段，但封包鏡像會對網路節點產生較長的網路延遲，以及複製封包的額外負載，而本專利則是**直接在軟體路由器上，實作了FIPAC分類機制**。

- 大部分基於機器學習之分類器都需要預先訓練，才能對後續的流量進行分類，這些都需要一段時間成本。而本專利是**基於網域名稱系統之分類器**，相較於其他種分類器而言，其中一個最大的優勢來自於**不需要預先訓練**。

### 功能與實用性

- 基於網域名稱系統之分類器，不需要預先產生流量來訓練分類模型，**可直接對訊務進行分類，準確率可達100%**。



◆網頁服務辨識準確率比較

- 直接在邊緣路由器上實作FIPAC機制，而**不需要在任使用者終端安裝任何代理軟體**，讓FIPAC部屬更為靈活。

- 針對分類結果提供服務品質之控制，並額外提供一套方便的介面，讓**網路管理者能直接專注在網路管控本身**。

- 直接在軟體路由器上，實作了FIPAC分類機制，不需要複製封包，**在路由器上直接分析封包，進而減少網路延遲對分類機制所造成的效能低落**。



◆針對Youtube串流開啟QoS前後流量比較

### 商品化程度

- FIPAC直接對訊務進行分類，這樣可以**省去預先蒐集大量封包資料的功夫以及訓練模型之時間**，對於營運商來說會更加方便與省事。

- FIPAC使得**部署更加靈活**，可減少營運商對特定軟體之依賴以及降低部署之成本。

- FIPAC不需要複製封包，在路由器上直接分析封包之機制，降低分類封包時的延遲時間，在現今**講求低延遲的網路環境中有較佳表現**，擁有快速反應之能力。

- 營運商可透過FIPAC從眾多封包中分類出不同服務的封包，提供相對應的服務品質，達到易於**彈性控管個別服務的品質**之效果。

- FIPAC可以針對一些特定網站或網域進行封鎖，以**增加用戶之安全性**，例如可以防止用戶連上惡意廣告網域造成中毒之情況。

### 性別友善性

無論性別皆可使用FIPAC，可以部署在家用Gateway上或是用戶端瀏覽器，針對一些特定網站或網域進行瀏覽限制，即可**避免使用者連上不當的網站**，例如防止兒童瀏覽色情網站或暴力網站。