

基於 SDN 網路架構下 NAT 穿透技術應用

SDN-based implementation of the NAT traversal

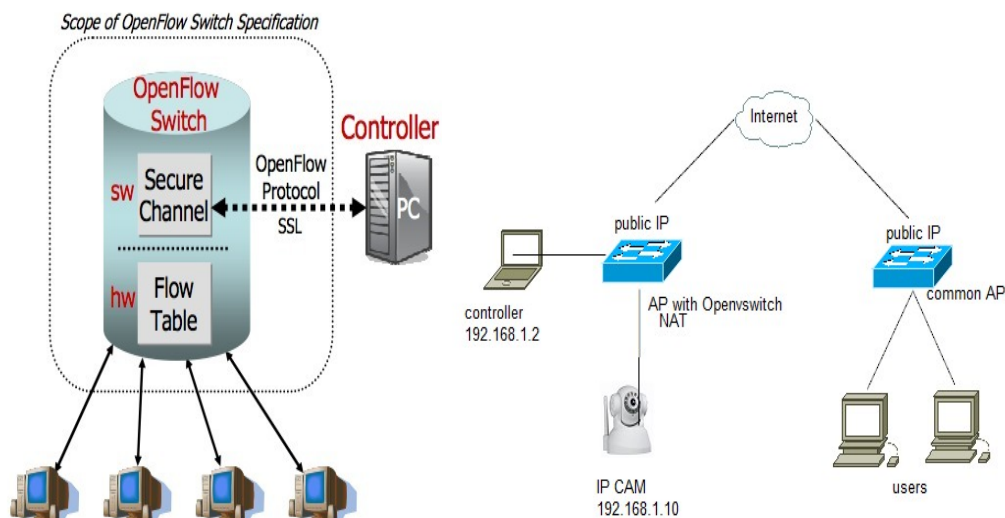
application

指導教授：張燕光
專題成員：洪勤硯、林勢祥
開發環境：Python2.6
測試環境：Ubuntu Linux, Windows
Ryu3.26, Openvswitch2.3.1, Openwrt14.04

一、簡介：

SDN 的特色是改良了傳統網路的架構，改由軟體來掌控。過去假如網路有所變動，網管人員必須一一去手動變更設定，這將會耗費大量的時間，而且有時會碰到變更不易，設定資料遺失等問題。此專題研究計畫在於，在 SDN 的架構之下，將網路交由一個 Controller(RYU)管理，採用集中管理的方式。我們可以透過 Controller，自行去控制每台 Switch 上的設定，也可以透過程式的撰寫，來達到自行設定的方式，這將會大量降低時間與難易度，且更具有靈活性。

透過實做穿透 NAT routing 及 Plug And Play 的技術，自訂的 Controller 程式可以自動化設定，達到”隨插即用”的功能，進而省去大量重新設定的時間，並以 IP CAM 服務來實驗，目前 IP CAM 監控系統皆以第三方 server 來做一個登入與影像封包交換，可透過一台支援 Openflow 的 WIFI AP(TP-LinkWR1043ND)，來實做一個新式的網路服務，主要以 controller 完成新增刪減 FlowTable 裡的 rule，經由 web GUI 註冊認證 MAC address 和即時掌控 FlowEntry，並考量家用 AP 使用環境，建構封包傳遞的規則，來達到 IPCAM 可傳遞影像之相同功能。



二、測試結果：

```
Applications Menu SDN Plug and Play WebG... Terminal Terminal Terminal
Terminal
File Edit View Terminal Tabs Help
ubuntu@sdnhubvm:~/ryu/ryu/app[05:40] (master)$ ../../bin/ryu-manager --observe-links ofctl_rest.py snat.py
loading app ofctl_rest.py
loading app snat.py
loading app ryu.controller.ofp_handler
instantiating app None of DPSet
creating context dpset
creating context wsgi
instantiating app snat.py of SNAT
instantiating app ryu.controller.ofp_handler of OFPHandler
instantiating app ofctl_rest.py of RestStatsApi
(2756) wsgi starting up on http://0.0.0.0:8080/
```

執行 controller snat.py ofctl_rest.py

Switch 狀態:

#	DPID desc.	HW desc.	Manufacture desc.	Serial num	SW desc.
273576828438402	None	Open vSwitch	Nicira, Inc.	None	2.3.1

Flow_table 狀態:

Priority	Match	Actions	Byte count	Length	Idle timeout	Hard timeout	Table id
20	{u'dl_type': 2048, u'w_src': 80, u'nw_proto': 6, u'm_port': 2}	[u'SET_FIELD: {ipv4_src:192.168.51.80}', u'SET_FIELD: {eth_src:00:0e:c6:87:a6:fb}', u'OUTPUT:3, u'OUTPUT:4294967293']	420	152	0	0	0
10	{u'dl_type': 2048, u'nw_dst': u'192.168.51.81', u'nw_proto': 6, u'ip_dst': 49373, u'tp_src': 80, u'nw_src': u'192.168.51.80', u'm_port': 2}	[u'SET_FIELD: {eth_dst:00:c6:87:a6:fb}', u'SET_FIELD: {ipv4_src:192.168.51.65}', u'SET_FIELD: {tcp_src:2004}], u'OUTPUT:2']	0	176	100	0	0
10	{u'dl_type': 2048, u'nw_dst': u'192.168.51.81', u'nw_proto': 6, u'ip_dst': 49381, u'tp_src': 80, u'nw_src': u'192.168.51.80', u'm_port': 2}	[u'SET_FIELD: {eth_dst:00:c6:87:a6:fb}', u'SET_FIELD: {ipv4_src:192.168.51.65}', u'SET_FIELD: {tcp_src:2006}], u'OUTPUT:2']	0	176	100	0	0
10	{u'dl_type': 2048, u'nw_dst': u'192.168.51.81', u'nw_proto': 6, u'ip_dst': 49379, u'tp_src': 80, u'nw_src': u'192.168.51.80', u'm_port': 2}	[u'SET_FIELD: {eth_dst:00:c6:87:a6:fb}', u'SET_FIELD: {ipv4_src:192.168.51.65}', u'SET_FIELD: {tcp_src:2001}], u'OUTPUT:2']	0	176	100	0	0
10	{u'dl_type': 2048, u'nw_dst': u'192.168.51.81', u'nw_proto': 6, u'ip_dst': 49380, u'tp_src': 80, u'nw_src': u'192.168.51.80', u'm_port': 2}	[u'SET_FIELD: {eth_dst:00:c6:87:a6:fb}', u'SET_FIELD: {ipv4_src:192.168.51.65}', u'SET_FIELD: {tcp_src:2002}], u'OUTPUT:2']	0	176	100	0	0
0	{}	[u'OUTPUT:4294967293']	48017	80	0	0	0
20	{u'dl_type': 2048, u'nw_src': 6, u'nw_src': u'192.168.51.81', u'm_port': 3, u'ip_dst': 80}	[u'SET_FIELD: {ipv4_dst:192.168.1.10}', u'SET_FIELD: {eth_dst:00:0e:c6:87:a6:fb}', u'OUTPUT:2', u'OUTPUT:4294967293']	314	160	0	0	0
10	{u'dl_type': 2048, u'nw_dst': u'192.168.51.65', u'nw_proto': 6, u'ip_dst': 2001, u'tp_src': 49379, u'nw_src': u'192.168.51.81'}	[u'SET_FIELD: {eth_dst:00:c6:87:a6:fb}', u'SET_FIELD: {ipv4_dst:192.168.51.80}', u'SET_FIELD: {tcp_dst:80}], u'OUTPUT:2']	0	168	100	0	0
10	{u'dl_type': 2048, u'nw_dst': u'192.168.51.65', u'nw_proto': 6, u'ip_dst': 2004, u'tp_src': 49373, u'nw_src': u'192.168.51.81'}	[u'SET_FIELD: {eth_dst:00:c6:87:a6:fb}', u'SET_FIELD: {ipv4_dst:192.168.51.80}', u'SET_FIELD: {tcp_dst:80}], u'OUTPUT:2']	0	168	100	0	0
10	{u'dl_type': 2048, u'nw_dst': u'192.168.51.65', u'nw_proto': 6, u'ip_dst': 2003, u'tp_src': 49381, u'nw_src': u'192.168.51.81'}	[u'SET_FIELD: {eth_dst:00:c6:87:a6:fb}', u'SET_FIELD: {ipv4_dst:192.168.51.80}', u'SET_FIELD: {tcp_dst:80}], u'OUTPUT:2']	0	168	100	0	0
10	{u'dl_type': 2048, u'nw_dst': u'192.168.51.65', u'nw_proto': 6, u'ip_dst': 2006, u'tp_src': 49381, u'nw_src': u'192.168.51.81'}	[u'SET_FIELD: {eth_dst:00:c6:87:a6:fb}', u'SET_FIELD: {ipv4_dst:192.168.51.80}', u'SET_FIELD: {tcp_dst:80}], u'OUTPUT:2']	0	168	100	0	0
10	{u'dl_type': 2048, u'nw_dst': u'192.168.51.65', u'nw_proto': 6, u'ip_dst': 2005, u'tp_src': 49381, u'nw_src': u'192.168.51.81'}	[u'SET_FIELD: {eth_dst:00:c6:87:a6:fb}', u'SET_FIELD: {ipv4_dst:192.168.51.80}', u'SET_FIELD: {tcp_dst:80}], u'OUTPUT:2']	0	168	100	0	0
10	{u'dl_type': 2048, u'nw_dst': u'192.168.51.65', u'nw_proto': 6, u'ip_dst': 2002, u'tp_src': 49380, u'nw_src': u'192.168.51.81'}	[u'SET_FIELD: {eth_dst:00:c6:87:a6:fb}', u'SET_FIELD: {ipv4_dst:192.168.51.80}', u'SET_FIELD: {tcp_dst:80}], u'OUTPUT:2']	0	168	100	0	0

Web GUI FlowTable 狀態



註冊認證連通後，IPCAM User 端得到畫面

三、結語：

透過 SDN controller 可使 switch 對封包有更多可控性，若網路環境更加大型且複雜時（如企業或校園），快速的 port plug and play 和封包轉送方式有其必要性，來達到節省時間、流量控制和安全性上的技術開發應用。

四、參考資料：

- http://osrg.github.io/ryu-book/zh_tw/html/
- http://ryuzhdoc.readthedocs.org/en/latest/ofproto_v1_3_ref.html
- <http://linton.tw/>
- <http://blog.night9.cc/>