



DEPARTAMENTO
DE COMPUTACION

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA

TP 1: Wiretapping

Teoría de las Comunicaciones
Segundo Cuatrimestre de 2016

Integrante	LU	Correo electrónico
Axel Straminsky	769/11	axelstraminsky@gmail.com
Jorge Quintana		
Florencia Zanollo	934/11	florenciazanollo@gmail.com
Luis Toffoletti	827/11	luis.toffoletti@gmail.com



Índice

1. Introducción	3
2. Desarrollo	3
2.1. Fuente S	4
2.2. Fuente S1	4
3. Resultados	5
3.0.1. Red corporativa de empresa de Telecomunicaciones - Ethernet switchheada	5
3.0.2. McDonalds - wireless LAN	5
3.0.3. Red doméstica - wireless LAN	5
3.0.4. Red corporativa de empresa de Telecomunicaciones - wireless LAN	5
4. Conclusiones	6
5. Referencias	7

1. Introducción

El objetivo del presente trabajo es descubrir la topología de distintas redes utilizando captura de paquetes ARP. Para la clasificación de los datos así obtenidos se modelaran por cada red dos fuentes de memoria nula, que identificaremos como S y $S1$. Para las fuentes S se distinguirán los paquetes broadcast vs. los paquetes unicast y para las fuentes $S1$ los símbolos se distinguirán basados en las direcciones IP de los orígenes de los paquetes.

ARP es un protocolo de capa 2.5 que se encarga de traducir direcciones IP (Nivel de red) a direcciones físicas de los dispositivos o "MAC addresses" (Nivel de Enlace). Este protocolo distingue dos tipos de mensajes, "Who has" y "Is At". "Who has" son típicamente mensajes de "pedido" (request) enviados a toda la red (Broadcast) preguntando a los dispositivos, identificados por MAC address, quién posee cierta dirección IP. "Is At" son mensajes de "respuesta" (reply) enviados a un sólo nodo (unicast) que es el nodo que efectuó el pedido, indicando que el dispositivo con la IP buscada se encuentra en la dirección física que envía la respuesta.

Un dispositivo comunicándose en una red a nivel capa de enlace, necesita conocer la dirección MAC del dispositivo con el que desea comunicarse, pero el protocolo IP utiliza direccionamiento por dirección IP. Para traducir de un tipo de direccionamiento al otro de manera eficiente, los dispositivos mantienen una tabla ARP que "cachea" la información. Estas tablas ARP son actualizadas cada cierto tiempo, lo que genera los mensajes de protocolo ARP que capturaremos.

La distinción entre tipos de paquetes que soporta el protocolo ARP nos conduce de forma natural a la primera distinción entre símbolos que utilizaremos para modelar la fuente S , que distinguirá entre paquetes de tipo Broadcast y paquetes de tipo Unicast.

Para el modelado de la fuente $S1$ el criterio de distinción entre los símbolos de la fuente se justifica matemáticamente de acuerdo a la cantidad de información que cada símbolo trae aparejado y su comparación con la entropía total del sistema.

La cantidad de información que aporta un evento E que ocurre con probabilidad $P(E)$ se define como

$$I(E) = \log \frac{1}{P(E)}$$

Para calcular la cantidad promedio de información de una fuente de memoria nula S , tenemos que cuando el símbolo s_i ocurre, obtenemos una cantidad de información

$$I(s_i) = \log \frac{1}{P(s_i)}$$

y la probabilidad de que esto ocurra es directamente $P(s_i)$ con lo cual la cantidad promedio de información por cada símbolo de la fuente S será

$$H(S) = \sum_S P(s_i) I(s_i)$$

A esta cantidad se la conoce como la entropía de la fuente S : $H(S)$.

La primera conclusión que se puede sacar de la definición es que los eventos que más información aportan son aquellos con menor probabilidad de ocurrir.

Es claro que en nuestro modelo no estamos trabajando con fuentes de memoria nula ideales, sino que estamos utilizando redes reales para modelar las mismas, con lo cual las probabilidades serán en realidad estadísticos obtenidos en base a la experimentación (captura de paquetes). Los estadísticos utilizados serán el ratio entre la cantidad de ocurrencias de un evento y el total de los eventos capturados, por esta razón y con la intención que el estadístico sea representativo de la probabilidad de ocurrencia de los eventos se efectuarán capturas durante intervalos de tiempo mayores a diez minutos.

2. Desarrollo

Para el presente trabajo práctico se desarrolló un programa en Python utilizando la librería Scapy que captura los paquetes que escucha la interfaz definida y filtra los mismos quedándose solamente con aquellos que son paquetes del protocolo ARP, el mismo programa acepta como parámetros la ruta de

un archivo en formato ".pcap" que puede ser generado por medio de capturas anteriores o utilizando software alternativo como Wireshark.

Distintas variantes del programa permiten clasificar los paquetes capturados de acuerdo a la distinción entre paquetes con direccionamiento Broadcast o direccionamiento Unicast así como distinguiendo por direcciones IP de origen para modelar las fuentes S y $S1$ respectivamente. Con estos datos se calculan la entropía y la cantidad de información de cada símbolo.

Adicionalmente se utilizaron programas auxiliares para generar los gráficos, se crearon archivos dot por medio de scripts en python y luego se graficaron mediante GraphViz.

Se capturaron redes de distintos tamaños utilizando distintas tecnologías a nivel enlace: Switched Ethernet y Wireless LAN

2.1. Fuente S

Esta fuente binaria está compuesta por los símbolos $s_{Broadcast}, s_{Unicast}$

2.2. Fuente S1

Esta fuente está compuesta por los símbolos s_{src} , es decir, las direcciones IP origen de los paquetes ARP.

3. Resultados

3.0.1. Red corporativa de empresa de Telecomunicaciones - Ethernet switchheada

3.0.2. McDonalds - wireless LAN

3.0.3. Red doméstica - wireless LAN

3.0.4. Red corporativa de empresa de Telecomunicaciones - wireless LAN

4. Conclusiones

5. Referencias

1. <http://www.secdev.org/projects/scapy/>
2. <http://www.wireshark.org>