

Analiza traficului și profile utilizatori în rețele virtualizate pentru decizii de QoS

Sesiunea de licență – iulie 2015

Cristina Georgiana Opriceană
Coordonator: Răzvan Deaconescu

Facultatea de Automatică și Calculatoare,
Universitatea POLITEHNICA București

9 iulie 2015

Virtualizarea rețelelor de comunicații

Virtualizarea rețelelor de comunicații

1 Abordare curentă

- echipamente dedicate interconectate

Virtualizarea rețelelor de comunicații

1 Abordare curentă

- echipamente dedicate interconectate
- routere, switchuri, firewall-uri, IDS/IPS

Virtualizarea rețelelor de comunicații

1 Abordare curentă

- echipamente dedicate interconectate
- routere, switchuri, firewall-uri, IDS/IPS

Virtualizarea rețelelor de comunicații

1 Abordare curentă

- echipamente dedicate interconectate
- routere, switchuri, firewall-uri, IDS/IPS

2 Rețele virtualizate

- abstractizare peste infrastructura fizică

Virtualizarea rețelelor de comunicații

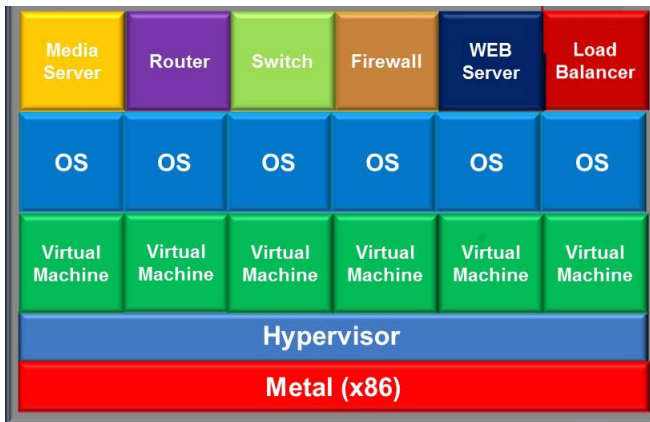
1 Abordare curentă

- echipamente dedicate interconectate
- routere, switchuri, firewall-uri, IDS/IPS

2 Rețele virtualizate

- abstractizare peste infrastructura fizică
- mutarea echipamentelor dedicate în software

Network Function Virtualization



[1] <http://blog.3g4g.co.uk>

Motivație

Motivație

- îmbunătățirea experienței utilizatorilor pe Internet

Motivație

- îmbunătățirea experienței utilizatorilor pe Internet
- automatizarea procesului de configurare a rețelelor

Motivație

- îmbunătățirea experienței utilizatorilor pe Internet
- automatizarea procesului de configurare a rețelelor
- soluție flexibilă

Motivație

- îmbunătățirea experienței utilizatorilor pe Internet
- automatizarea procesului de configurare a rețelelor
- soluție flexibilă
- costuri scăzute prin replicare software

Motivație

- îmbunătățirea experienței utilizatorilor pe Internet
- automatizarea procesului de configurare a rețelelor
- soluție flexibilă
- costuri scăzute prin replicare software
- testarea capabilităților NFV

Motivație

- îmbunătățirea experienței utilizatorilor pe Internet
- automatizarea procesului de configurare a rețelelor
- soluție flexibilă
- costuri scăzute prin replicare software
- testarea capabilităților NFV
- domeniu de reaserch

Ce am realizat?

Ce am realizat?

- vPersonna, modul NFV cu mai multe capabilități

Ce am realizat?

- vPersonna, modul NFV cu mai multe capabilități
 - analiză trafic la nivel II, III în stiva TCP/IP

Ce am realizat?

- vPersonna, modul NFV cu mai multe capabilități
 - analiză trafic la nivel II, III în stiva TCP/IP
 - agregare date

Ce am realizat?

- vPersonna, modul NFV cu mai multe capabilități
 - analiză trafic la nivel II, III în stiva TCP/IP
 - agregare date
 - management descentralizat al politicilor de QoS

Ce am realizat?

- vPersonna, modul NFV cu mai multe capabilități
 - analiză trafic la nivel II, III în stiva TCP/IP
 - agregare date
 - management descentralizat al politicilor de QoS
- utilizarea statisticilor pentru decizii

Ce am realizat?

- vPersonna, modul NFV cu mai multe capabilități
 - analiză trafic la nivel II, III în stiva TCP/IP
 - agregare date
 - management descentralizat al politicilor de QoS
- utilizarea statisticilor pentru decizii
 - traffic shaping

Ce am realizat?

- vPersonna, modul NFV cu mai multe capabilități
 - analiză trafic la nivel II, III în stiva TCP/IP
 - agregare date
 - management descentralizat al politicilor de QoS
- utilizarea statisticilor pentru decizii
 - traffic shaping
 - caching

Ce am realizat?

- vPersonna, modul NFV cu mai multe capabilități
 - analiză trafic la nivel II, III în stiva TCP/IP
 - agregare date
 - management descentralizat al politicilor de QoS
- utilizarea statisticilor pentru decizii
 - traffic shaping
 - caching

Cui se adresează vPersonna?

Ce am realizat?

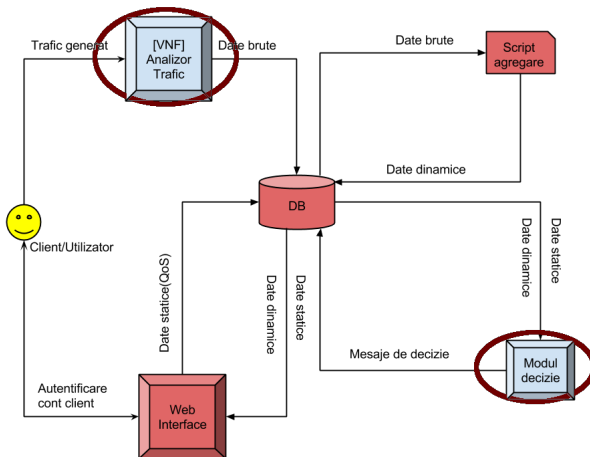
- vPersonna, modul NFV cu mai multe capabilități
 - analiză trafic la nivel II, III în stiva TCP/IP
 - agregare date
 - management descentralizat al politicilor de QoS
- utilizarea statisticilor pentru decizii
 - traffic shaping
 - caching

Cui se adresează vPersonna?

- ISP

Arhitectura aplicației vPersonna

Arhitectura aplicației vPersona



Modulul de achiziție a datelor

Modulul de achiziție a datelor

- TCP, agregare în sesiuni

Modulul de achiziție a datelor

- TCP, agregare în sesiuni
 - start sesine: $\text{SYN} = 1$, $\text{ACK} = 0$

Modulul de achiziție a datelor

- TCP, agregare în sesiuni
 - start sesiune: $\text{SYN} = 1$, $\text{ACK} = 0$
 - final sesiune: $\text{FIN} = 1$

Modulul de achiziție a datelor

- TCP, agregare în sesiuni
 - start sesiune: $\text{SYN} = 1$, $\text{ACK} = 0$
 - final sesiune: $\text{FIN} = 1$
- UDP

Modulul de achiziție a datelor

- TCP, agregare în sesiuni
 - start sesiune: $\text{SYN} = 1$, $\text{ACK} = 0$
 - final sesiune: $\text{FIN} = 1$
- UDP
 - inspectare protocol de nivel aplicație

Modulul de achiziție a datelor

- TCP, agregare în sesiuni
 - start sesiune: $\text{SYN} = 1$, $\text{ACK} = 0$
 - final sesiune: $\text{FIN} = 1$
- UDP
 - inspectare protocol de nivel aplicație
- Definirea tipurilor de trafic

Modulul de achiziție a datelor

- TCP, agregare în sesiuni
 - start sesiune: $\text{SYN} = 1, \text{ACK} = 0$
 - final sesiune: $\text{FIN} = 1$
- UDP
 - inspectare protocol de nivel aplicație
- Definirea tipurilor de trafic

```
enum type_of_service {HTTP, TORRENT, VoIP, VIDEO, DFLT};
```

Modulul de achiziție a datelor

- TCP, agregare în sesiuni
 - start sesiune: $\text{SYN} = 1, \text{ACK} = 0$
 - final sesiune: $\text{FIN} = 1$
- UDP
 - inspectare protocol de nivel aplicație
- Definirea tipurilor de trafic

```
enum type_of_service {HTTP, TORRENT, VoIP, VIDEO, DFLT};
```

Modulul de achiziție a datelor

- TCP, agregare în sesiuni
 - start sesiune: $\text{SYN} = 1, \text{ACK} = 0$
 - final sesiune: $\text{FIN} = 1$
- UDP
 - inspectare protocol de nivel aplicație
- Definirea tipurilor de trafic

```
enum type_of_service {HTTP, TORRENT, VoIP, VIDEO, DFLT};
```

Componenta unei sesiuni

IP Sursă, IP Destinație, Port Sursă, Port Destinație, Tip de Trafic

Recunoașterea tipurilor de trafic

Recunoașterea tipurilor de trafic

- pe baza porturilor

Recunoașterea tipurilor de trafic

- pe baza porturilor
- HTTP: extragerea campului hostname din header

Recunoașterea tipurilor de trafic

- pe baza porturilor
- HTTP: extragerea campului hostname din header
- câmpul MIME din headerul HTTP

Recunoașterea tipurilor de trafic

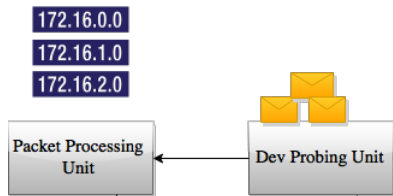
- pe baza porturilor
- HTTP: extragerea campului hostname din header
- câmpul MIME din headerul HTTP
- VoIP: SIP, H323, ISUP, MGCP, UNISTIM din layerul superior
protocolului RTP

Recunoașterea tipurilor de trafic

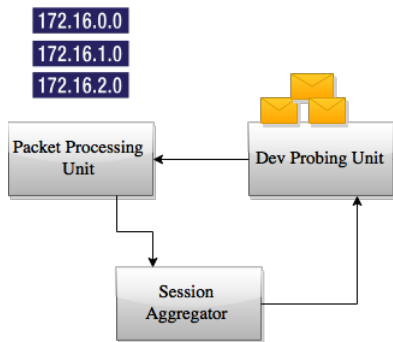
- pe baza porturilor
- HTTP: extragerea campului hostname din header
- câmpul MIME din headerul HTTP
- VoIP: SIP, H323, ISUP, MGCP, UNISTIM din layerul superior
protocolului RTP
- TORRENT: porturi specifice

Design software pentru achiziția datelor

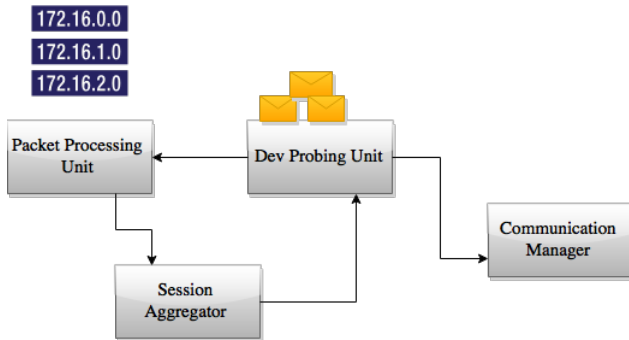
Design software pentru achiziția datelor



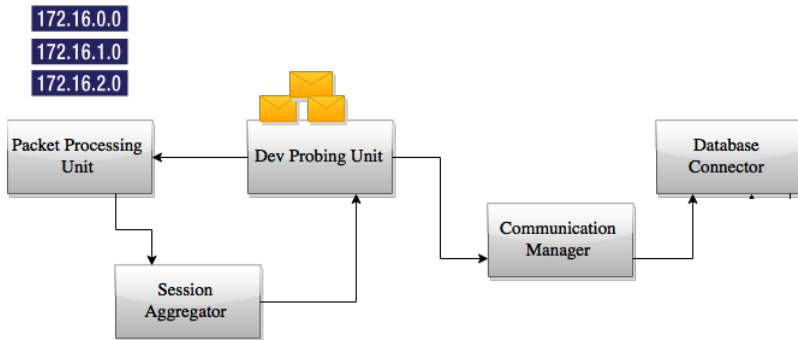
Design software pentru achiziția datelor



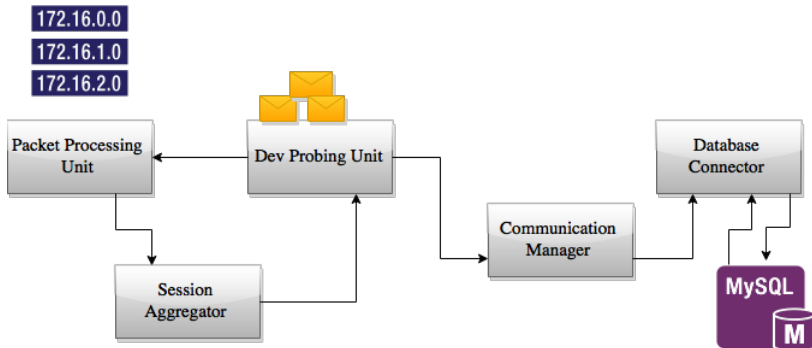
Design software pentru achiziția datelor



Design software pentru achiziția datelor

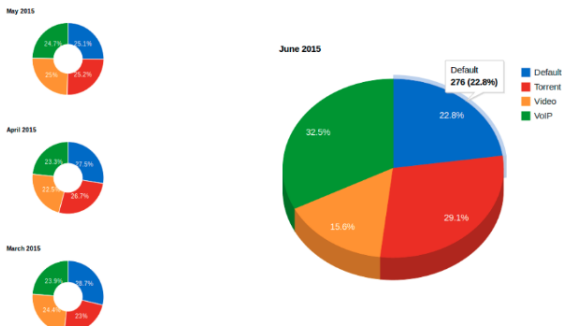


Design software pentru achiziția datelor






Profilul utilizatorului și interfață

Profilul utilizatorului și interfață



Resources Management

Warning! Your rules won't be saved if you pass the limit of 100%.

#	Type of service	Bandwidth percent	Destination address (opt)	Actions
1	Video	34	youtube.com	 
2	Torrent	25		 
Total bandwidth left		41 / 100		Add new rule +

Modulul de decizie

Modulul de decizie

1 Sugestii pentru utilizator

Modulul de decizie

- 1 Sugestii pentru utilizator
 - algoritmul K-Clustering

Modulul de decizie

- 1 Sugestii pentru utilizator
 - algoritmul K-Clustering
 - 4 dimensiuni, corespunzătoare tipurilor de trafic

Modulul de decizie

1 Sugestii pentru utilizator

- algoritmul K-Clustering
- 4 dimensiuni, corespunzătoare tipurilor de trafic
- sugestii conform celor mai apropiați vecini

Modulul de decizie

1 Sugestii pentru utilizator

- algoritmul K-Clustering
- 4 dimensiuni, corespunzătoare tipurilor de trafic
- sugestii conform celor mai apropiați vecini

2 Caching

Modulul de decizie

1 Sugestii pentru utilizator

- algoritmul K-Clustering
- 4 dimensiuni, corespunzătoare tipurilor de trafic
- sugestii conform celor mai apropiați vecini

2 Caching

- heap cu cele mai accesate site-uri

Modulul de decizie

1 Sugestii pentru utilizator

- algoritmul K-Clustering
- 4 dimensiuni, corespunzătoare tipurilor de trafic
- sugestii conform celor mai apropiați vecini

2 Caching

- heap cu cele mai accesate site-uri
- logging al update-urilor

Modulul de decizie

1 Sugestii pentru utilizator

- algoritmul K-Clustering
- 4 dimensiuni, corespunzătoare tipurilor de trafic
- sugestii conform celor mai apropiați vecini

2 Caching

- heap cu cele mai accesate site-uri
- logging al update-urilor
- roll-back pentru vizualizare între anumite ore

Modulul de decizie

1 Sugestii pentru utilizator

- algoritmul K-Clustering
- 4 dimensiuni, corespunzătoare tipurilor de trafic
- sugestii conform celor mai apropiați vecini

2 Caching

- heap cu cele mai accesate site-uri
- logging al update-urilor
- roll-back pentru vizualizare între anumite ore

3 proof of concept

Modulul de decizie

1 Sugestii pentru utilizator

- algoritmul K-Clustering
- 4 dimensiuni, corespunzătoare tipurilor de trafic
- sugestii conform celor mai apropiați vecini

2 Caching

- heap cu cele mai accesate site-uri
- logging al update-urilor
- roll-back pentru vizualizare între anumite ore

3 proof of concept

4 îmbunătățite pentru ISP

Testare și Rezultate(1)

Testare și Rezultate(1)

- Setup Demo

Testare și Rezultate(1)

- Setup Demo
 - Mai multe mașini virtuale, care simulează clienți

Testare și Rezultate(1)

- Setup Demo
 - Mai multe mașini virtuale, care simulează clienți
 - Scapy, POSTGre SQL, Raspberry PI

Testare și Rezultate(1)

■ Setup Demo

- Mai multe mașini virtuale, care simulează clienți
- Scapy, POSTGre SQL, Raspberry PI

■ Concluzii

Iface	Packets	Loop Time (ms)	Process Time (ms)	DB Update Time (ms)	Total time (s)
eth0	10	45	174	51	0.272
	100	189	1711	2 271	4.176
	1000	2218	6723	4008	12.076
wlan0	10	1389	1689	578	3.288
	100	2599	2024	1491	6.060
	1000	10241	15623	8919	38.424

Testare și Rezultate(1)

■ Setup Demo

- Mai multe mașini virtuale, care simulează clienți
- Scapy, POSTGre SQL, Raspberry PI

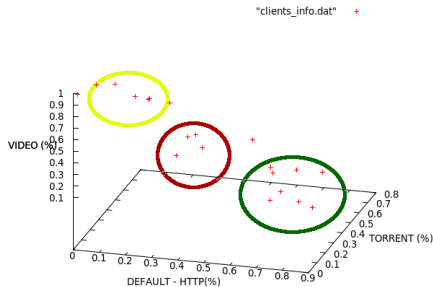
■ Concluzii

Iface	Packets	Loop Time (ms)	Process Time (ms)	DB Update Time (ms)	Total time (s)
eth0	10	45	174	51	0.272
	100	189	1711	2 271	4.176
	1000	2218	6723	4008	12.076
wlan0	10	1389	1689	578	3.288
	100	2599	2024	1491	6.060
	1000	10241	15623	8919	38.424

- timp ridicat de looping pe interfețe

Testare și Rezultate(2)

■ Clusterizare simplă

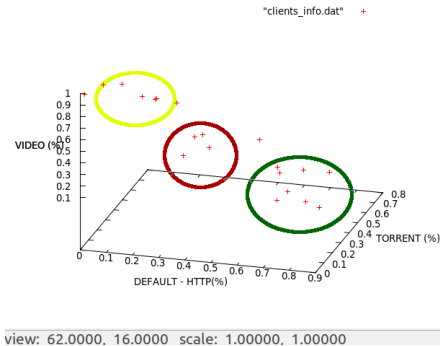


view: 62.0000, 16.0000 scale: 1.00000, 1.00000

■ Sugestii utilizator

Testare și Rezultate(2)

■ Clusterizare simplă



- Sugestii utilizator
- Autoconfigurare

Concluzii

Concluzii

1 Contribuție

Concluzii

1 Contribuție

- Modulul de achiziție a datelor

Concluzii

1 Contribuție

- Modulul de achiziție a datelor
- Modulul de decizie

Concluzii

1 Contribuție

- Modulul de achiziție a datelor
- Modulul de decizie

2 Caracteristici

Concluzii

1 Contribuție

- Modulul de achiziție a datelor
- Modulul de decizie

2 Caracteristici

- Suport pentru autoconfigurare bandwidth

Concluzii

1 Contribuție

- Modulul de achiziție a datelor
- Modulul de decizie

2 Caracteristici

- Suport pentru autoconfigurare bandwidth
- Flexibilitate și replicare rapidă

Concluzii

1 Contribuție

- Modulul de achiziție a datelor
- Modulul de decizie

2 Caracteristici

- Suport pentru autoconfigurare bandwidth
- Flexibilitate și replicare rapidă

3 Îmbunătățiri ulterioare

Concluzii

1 Contribuție

- Modulul de achiziție a datelor
- Modulul de decizie

2 Caracteristici

- Suport pentru autoconfigurare bandwidth
- Flexibilitate și replicare rapidă

3 Îmbunătățiri ulterioare

- Integrare cu framework ClickOS

Concluzii

1 Contribuție

- Modulul de achiziție a datelor
- Modulul de decizie

2 Caracteristici

- Suport pentru autoconfigurare bandwidth
- Flexibilitate și replicare rapidă

3 Îmbunătățiri ulterioare

- Integrare cu framework ClickOS
- Creșterea complexității analizei traficului

Concluzii

1 Contribuție

- Modulul de achiziție a datelor
- Modulul de decizie

2 Caracteristici

- Suport pentru autoconfigurare bandwidth
- Flexibilitate și replicare rapidă

3 Îmbunătățiri ulterioare

- Integrare cu framework ClickOS
- Creșterea complexității analizei traficului
- Sistem de workeri pentru date

Concluzii

1 Contribuție

- Modulul de achiziție a datelor
- Modulul de decizie

2 Caracteristici

- Suport pentru autoconfigurare bandwidth
- Flexibilitate și replicare rapidă

3 Îmbunătățiri ulterioare

- Integrare cu framework ClickOS
- Creșterea complexității analizei traficului
- Sistem de workeri pentru date
- Sistem de promoții în profilul utilizatorului