

# SIGCOMM 2011 Session 7 Cloud and routing



Vlastimil Košar

Brno University of Technology, Faculty of Information Technology  
Božetěchova 2, 612 00 Brno, CZ  
[www.fit.vutbr.cz/~ikosar](http://www.fit.vutbr.cz/~ikosar)



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

3 Článek 1.

8 Článek 2.

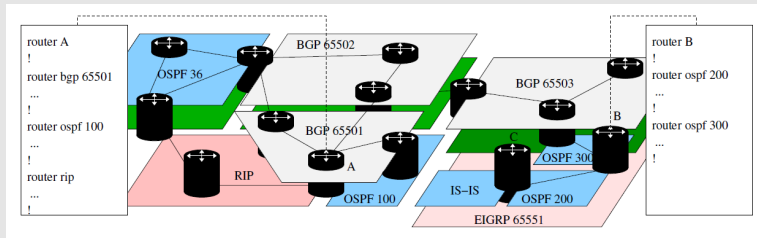
14 Článek 3.

## Článek 1.

Theory and New Primitives for Safely Connecting Routing Protocol Instances

Franck Le, Geoffrey Xie, Hui Zhang

## Struktura internetu z pohledu routování



## Struktura internetu z pohledu routování

- Klasické schéma BGP-IGP neplatí
- více než 50% sítí má více než 3 instance routovacích protokolů (extrémní i více než 10)
- Nutno řešit výběr cesty a její distribuci

## Funkce primitiv

- Slouží k propojování jednotlivých instancí routování
- Hrají kritickou úlohu v moderních směrovačích

## Primitiva

- route selection
  - Ohodnocuje routy přijaté z různých instancí RP a určuje kterou vložit do směrovací tabulky.
  - V současné době používána administrativní vzdálenost
- route redistribution
  - Zajišťuje výměnu směrovacích informací mezi instancemi RP
  - V současné době nastavovány statické metriky

## Problémy současných primitiv

- Náchylné ke směrovacím anomáliím (smyčky, oscilace cest, chybná konfigurace, ...)
- Rigidní neflexibilní ad-hoc řešení

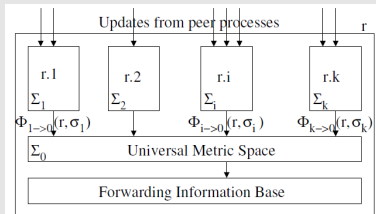
## Formální teorie pro multi-istanční směrování

- Používá směrovací algebru
- Zavádí konverzní funkce mezi algebrami
- Zavádí univerzální prostor metrik
- Definují podmínky potřebné pro konstrukci bezpečných směrovacích primitiv
- Algebra použitelná pro distance vector i link state protokoly
- Definují 3 typy cest - A B C

## Nové implementace primitiv

- Route selection - transformace konverzními funkcemi do univerzálního prostoru a následný výběr pomocí pravidel
- Route redistribution - transformace z univerzálního prostoru, pravidla ohledně BGP

## Ilustrace procesu výběru cesty.



## Výchozí konverzní funkce

Attribute	Protocol	To universal domain $\Phi_{protocol \rightarrow 0}$	From universal domain $\Phi_{0 \rightarrow protocol}$
Type	OSPF	intra-area $\rightarrow A$ inter-area $\rightarrow B$ external type 1 $\rightarrow C$	* $\rightarrow$ external type 1
	RIP	RIP $\rightarrow C$	* $\rightarrow$ RIP
	EIGRP	internal $\rightarrow B$ external $\rightarrow C$	* $\rightarrow$ external
	Static	static $\rightarrow C$	NA
Cost	OSPF	$x \rightarrow x^2$	$x \rightarrow \text{ceiling}(\sqrt{x})$
	RIP	$x \rightarrow x^8$	$x \rightarrow \text{ceiling}(\sqrt[8]{x})$
	EIGRP	$x \rightarrow x$	$x \rightarrow \text{ceiling}(x)$
	Static	$x \rightarrow x$	NA

## Článek 2.

DONAR: Decentralized Server Selection for Cloud Services  
Patrick Wendell, Joe Wenjie Jiang, Michael J. Freedman,  
Jennifer Rexford



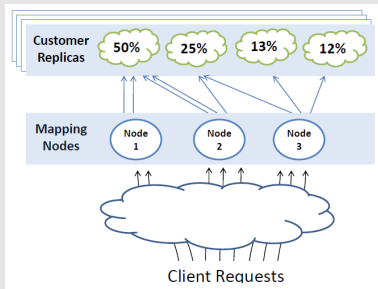
## Řešená problematika

- Geo-replikované cloud služby
- V současné době výběr replik závislý na uživateli cloudu
- Současný systém výběru replik - samostatné entity - DNS, uzly řízení zátěže, HTTP redirection, ...
- Navrhují systém DONAR pro poskytovatele cloudu

## Důležité vlastnosti systému výběru replik

- expressive
- reliable
- accurate
- responsive
- flexible
- secure

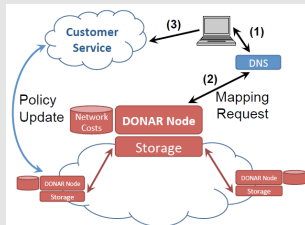
## Struktura



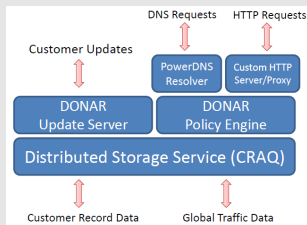
## Vlastnosti

- Jednoduché rozhraní s vysokou vyjadřovací silou pro konfiguraci zákaznických politik
- Stabilní, účinný a přesný distribuovaný algoritmus výběru repliky
- Stabilní, bezpečný, spolehlivý a flexibilní prototyp

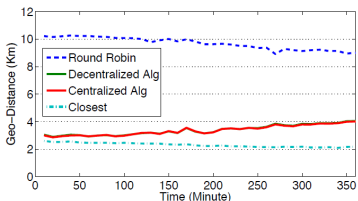
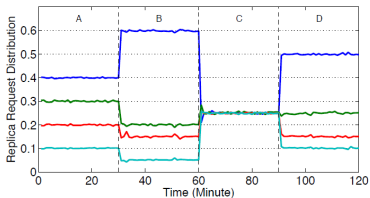
## Interakce s uzlem DONAR.



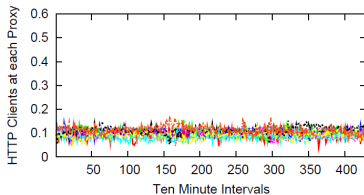
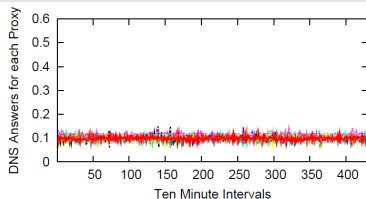
## SW struktura



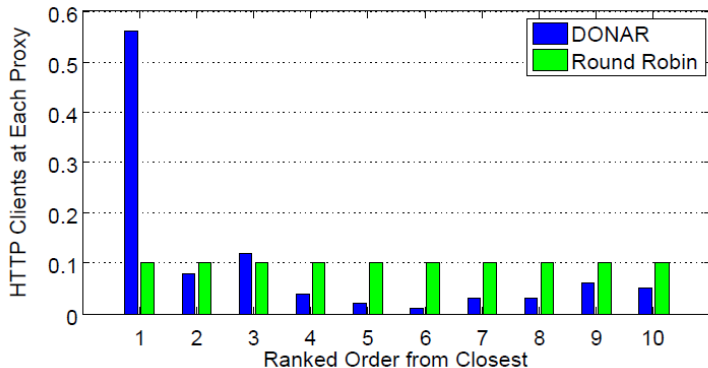
## Adaptabilita DONAR / Výkonost sítě



## Rovnoměrná distribuce provozu (DNS/HTTP)



Počet klientů přiřazených k nejbližšímu uzlu při rovnoměrné distribuci v porovnání s tradičním Round Robinem



## Článek 3.

Cloudward Bound: Planning for Beneficial Migration of Enterprise Applications to the Cloud

Mohammad Hajjat, Xin Sun, Yu-Wei Eric Sung, David Maltz, Sanjay Rao, Kunwadee Sripanidkulchai, Mohit Tawarmalani

## Problémy při převádění enterprise aplikací do cloudu

- Přísné požadavky na výkon, zpoždění a uptime
- Cloud - málo je známo o výkonu aplikace, varianci času odpovědi zapříčiněné latencí a vhodný rozsah aplikací
- Specifické předpisy - zdravotnictví, soukromí, ...
- Možnost řešení problematiky - hybridní architektury

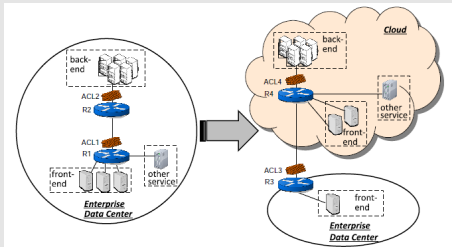
## Řešená problematika

- Jak a kam rozmístit jednotlivé komponenty aplikace
- Jak migrovat řízení kontroly přístupu (ACL)
- Mnoho otevřených problémů

## Plánování migrační strategie

- Zaveden formální model
  - Rovnice vyvážení toků
  - Cena komunikace přes internet
  - Modelování vzestupu transakčních zpoždění
  - Modelování výhod migrace
  - Řešení optimalizačních problémů

## Příklad migrace

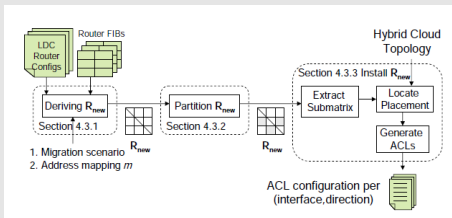




## Migrace řízení kontroly přístupu (ACL)

- Zaveden formální model
  - Matice dosažitelnosti
  - Derivace nového ACL
  - Rozdělení nového ACL na zóny
  - Instalace nového ACL

## Příklad migrace



## Vyhodnocení

- Na reálné aplikaci z Microsoft Azure SDK
- Na reálné ERP aplikaci z univerzitního kampusu
- Spíše Case-Study

## Otevřené problémy

- Vylepšení modelu
- Dynamické variace v zátěži
- Provedení reálné migrace
- Získávání parametrů modelu

A nyní diskuze!