

Caracterização de Nodos Estáveis no SopCast Considerando Dinâmica

Francisco Ferreira
Ana Paula Couto Silva, Alex Borges

Universidade Federal de Juiz de Fora

Maio de 2012

Agenda

- 1 Introdução
- 2 Objetivos
- 3 SopCast
- 4 Coleta de dados
- 5 Metodologia
- 6 Formação de comunidades
- 7 Comunidade X Sistema Autônomo
- 8 Participantes estáveis
- 9 Conclusões
- 10 Trabalhos futuros

Introdução

- Alta utilização de serviços P2P
 - Tolerância a falhas
 - Consegue lidar com o aumento de usuários
- Estudo do sistema é uma tarefa complexa
 - Protocolos proprietários
 - Algoritmos desconhecidos
 - Alta dinamicidade

Objetivos

- Investigar a formação de comunidades
- Comunidades x Sistemas Autônomos
- Caracterizar o comportamento dos *peers* de uma topologia P2PTV
- Identificar participantes "estáveis"
 - Dinâmica do sistema

Comunidades

O que é uma comunidade?

Um conjunto de nós que compartilham algo:

- Pessoas interesses em comum
 - Familiares
 - Amigos
 - Trabalho
- Bactérias
- Sites com conteúdos similares

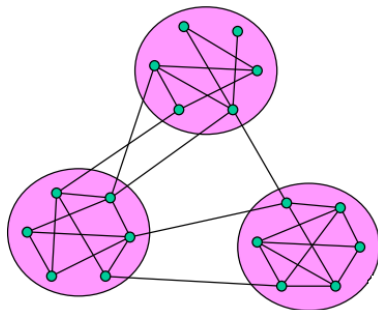


Figura: Comunidades

SopCast

O SopCast é uma das aplicações P2P mais populares de vídeo ao vivo



Figura: SopCast (<http://www.sopcast.org>)

Coleta de dados

- Clientes SopCast em máquinas PlanetLab, sincronizados via NTP.
- TcpDump configurado para capturar o tráfego.
- Servidor no campus da UFJF transmitindo a uma taxa de 500kbps.

Tabela: *Resumo dos Experimentos Realizados*

Número de experimentos realizados	3
Período dos experimentos	11/10/2011 a 14/10/2011
Número de computadores por experimento	260 a 339
Duração da transmissão	60 minutos
Número de <i>snapshots</i> da rede	3595
Duração de cada <i>snapshot</i>	5 segundos

Metodologia

A topologia formada em cada *snapshot* foi descrita como um grafo $V = (V, E^P)$.

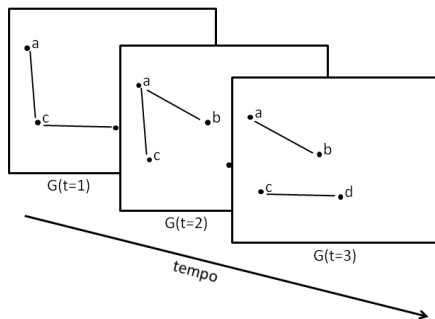


Figura: Representação dinâmica da topologia para $t = 1, 2, 3$

Metodologia

O *FastGreedy* foi utilizado para identificar os grupos formados

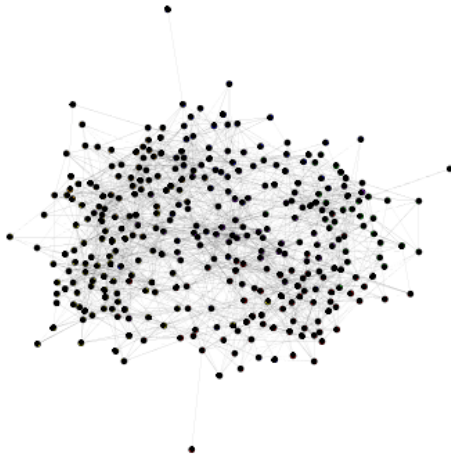


Figura: Representação topológica

Metodologia

O *FastGreedy* foi utilizado para identificar os grupos formados

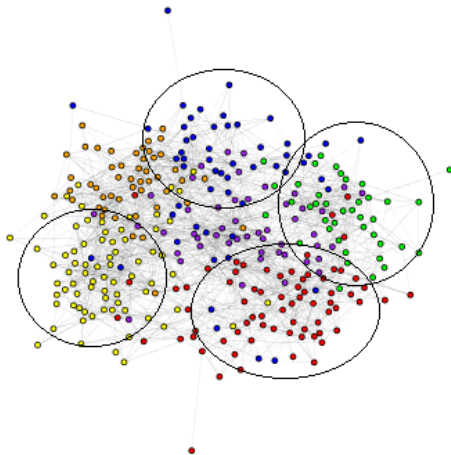


Figura: Comunidades detectadas pelo *Fastgreedy*

Resultados

Formação de comunidades

O número total de grupos, em uma topologia fechada com 339 nós, apresenta pouca variação. Dez comunidades na média:

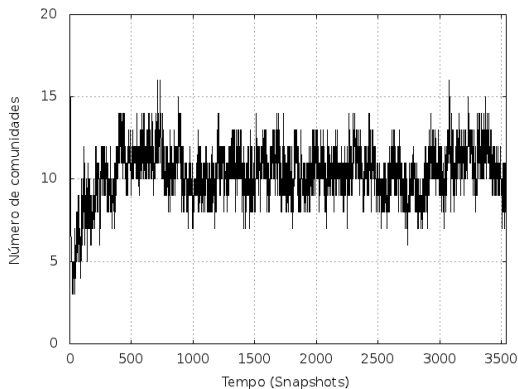


Figura: Quantidade de agrupamentos formados durante o experimento

Formação de comunidades

Aproximadamente 35% das conexões são entre *peers* de comunidades diferentes. No entanto, essas ligações são responsáveis por menos de 5% de todo tráfego.

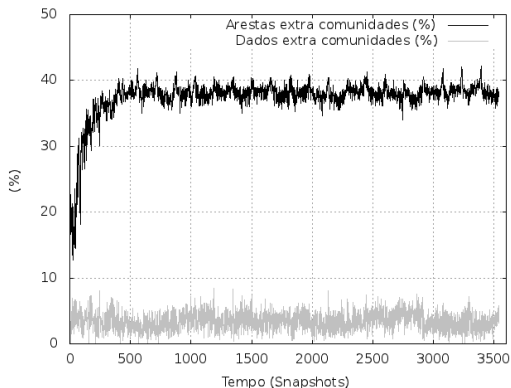


Figura: Conexões extra-comunidade X tráfego extra-comunidade

Comunidade X Sistema Autônomo

Não há indícios que a formação de grupos seja estimulada entre participantes de um mesmo AS. O gráfico descreve o grupo com maior número do AS 680 durante todos os *snapshots*.

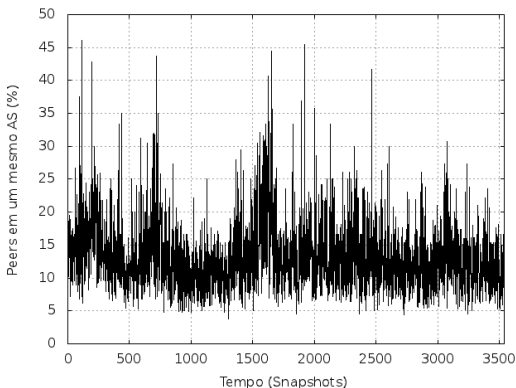


Figura: Comunidade X Sistema Autônomo

Comunidade X Sistema Autônomo

Toda a troca de dados de *peers* pertencentes ao AS680 foi observado. Na média, aproximadamente 18% desse tráfego são trocados entre esses participantes.

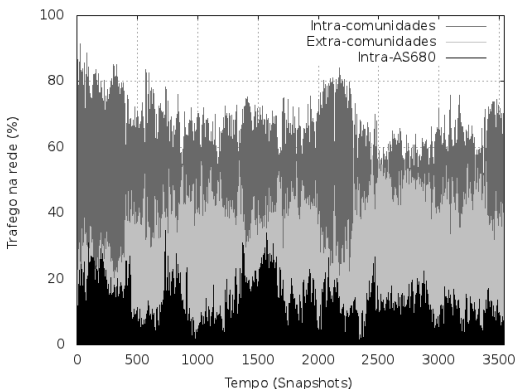


Figura: Tráfego observado entre participantes de um AS

Participantes estáveis

São caracterizados como participantes estáveis os *peers* que, ao longo do tempo:

- Contribuição regular
- Contribuição significativa

Caracterização de participantes estáveis

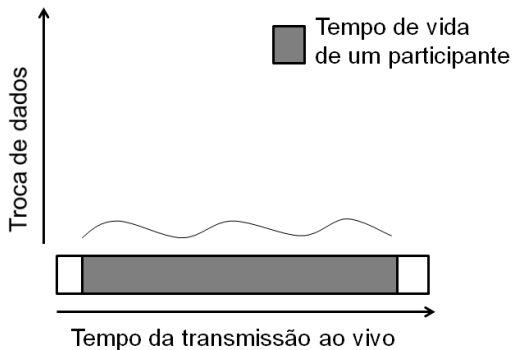


Figura: (a) Longa vida; baixa colaboração

Caracterização de participantes estáveis

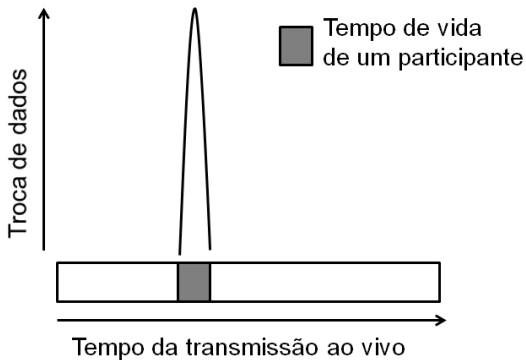


Figura: (b) Vida curta; alta colaboração

Caracterização de participantes estáveis

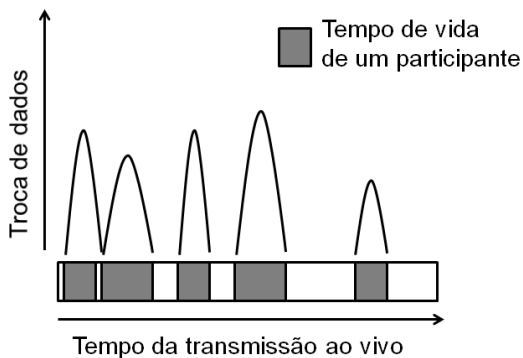


Figura: (c) Participante regular e com contribuição significativa

Métrica de estabilidade

A equação a seguir define a métrica de um determinado participante p_i :

$$C_i = \frac{\sum_{\tau_1}^{\tau_N} \frac{\text{grau}(p_i) \sum \text{volume}(p_i)}{\varepsilon * 2 \sum \text{volume}(\mathcal{G})} P_i}{\mathcal{G}_t} \quad (1)$$

É proporcional a 3 fatores principais:

- à quantidade de ocorrências de p_i em todos os \mathcal{G}_t *snapshots*. (P_i)
- ao volume de dados que passa por p_i .
- à quantidade de conexões que p_i apresenta em todos os *snapshots* em que aparece.

Métrica de estabilidade

Os valores de C_i são ordenados de maneira decrescente

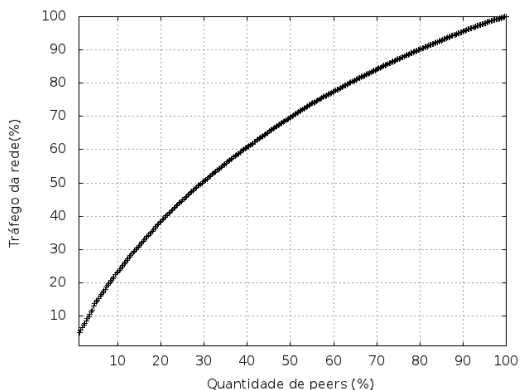
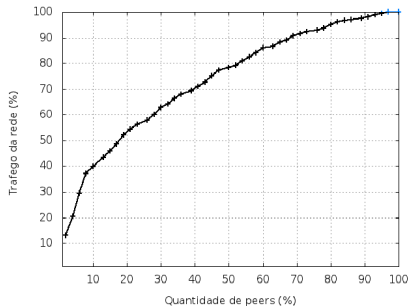
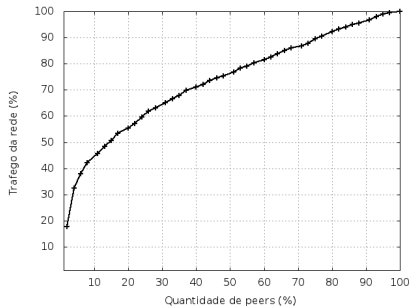


Figura: Distribuição acumulada da contribuição dos participantes durante o experimento

Métrica de estabilidade

Utilizando a métrica para um determinado *snapshot* em uma comunidade específica.



Conclusões

- Os participantes se agrupam em comunidades, sinalizando uma certa organização da topologia.
- As comunidades formadas mostram fraca relação com Sistemas Autônomos. Menos de 20% do tráfego do de peers do AS analisado neste trabalho foram trocados entre si.
- Uma pequena porção de participantes estáveis sustentam significativamente o tráfego de toda rede.
- Dentro das comunidades, essa relação é ainda mais evidente.

Trabalhos futuros

- Agregar mais experimentos
 - Traces de outras redes (PPLive, Torrent, ...)

Avanços

Os valores de C_i são ordenados de maneira decrescente

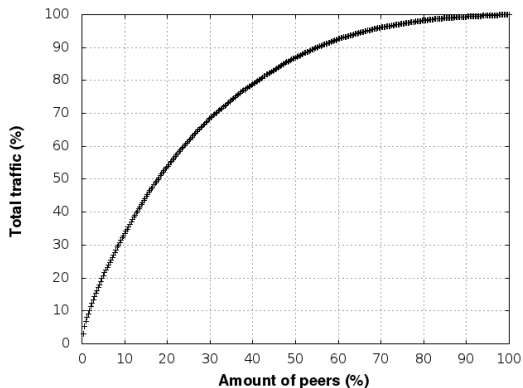
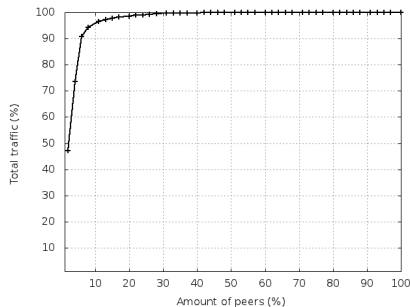
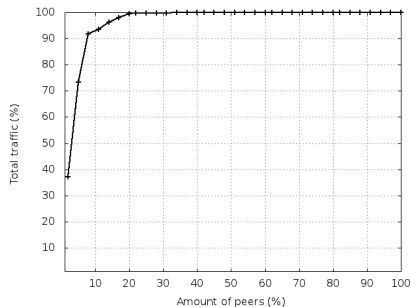


Figura: Distribuição acumulada da contribuição dos participantes durante o experimento

Avanços

Utilizando a métrica para um determinado *snapshot* em uma comunidade específica.



Obrigado!
francisco.henrique@ice.ufjf.br