

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos
resultados

Patch e
verificação

Trabalho

futuro

Referências

Gossip

Membership algorithms for gossip

João Leitão
DiAINP - LASIGE

16 de Outubro de 2006

P-SON: Probabilistically-Structured Overlay Networks

Alinhamento

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos resultados

Patch e verificação

Trabalho

futuro

Referências

- Protocolos de disseminação epidémica
- Membership em algoritmos de gossip
- Exemplos de algoritmos de membership
 - Scamp
 - Cyclon
 - NeEM 0.5
- Avaliação comparativa entre o Cyclon e o NeEM 0.5
 - Descrição do processo de avaliação
 - Resultados
 - Avaliação dos resultados
 - Patch e verificação
- Trabalho futuro
- Referências

Protocolos de disseminação epidémica

Motivação

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp
Cyclon
NeEM 0.5

Cyclon v.s.
NeEM 0.5

Descrição
Resultados
Avaliação dos
resultados
Patch e
verificação

Trabalho
futuro

Referências

- Baixo suporte nas infra-estruturas actuais - ao nível rede - para broadcast e multicast.
- Existe no entanto necessidade de aplicações que suportem disseminação de informação para um número elevado de nós, eventualmente geograficamente dispersos.
- A realização de broadcast ao nível aplicacional - de forma ingénua - não é escalável.

Solução:

Distribuir a carga de comunicação por todos os nós participantes.

Protocolos de disseminação epidémica

Intuição

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.
NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos
resultados

Patch e
verificação

Trabalho
futuro

Referências

Biologia:

Forma como uma epidemia se espalha numa população:
epidemic.

Sociologia:

Forma como um boato se espalha numa sociedade: *gossip.*

Protocolos de dissiminação epidémica

Exemplo

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.
NeEM 0.5

Descrição

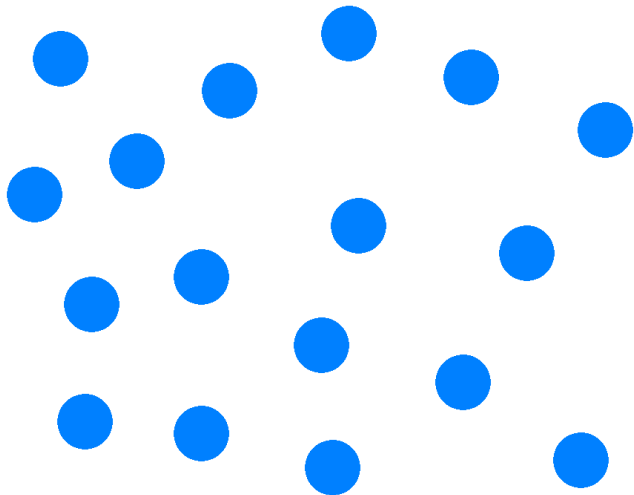
Resultados

Avaliação dos
resultados

Patch e
verificação

Trabalho
futuro

Referências



Protocolos de dissiminação epidémica

Exemplo

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.
NeEM 0.5

Descrição

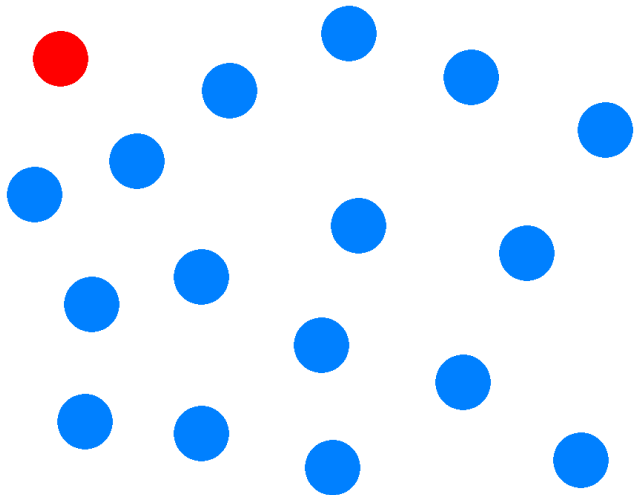
Resultados

Avaliação dos
resultados

Patch e
verificação

Trabalho
futuro

Referências



Protocolos de dissiminação epidémica

Exemplo

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.
NeEM 0.5

Descrição

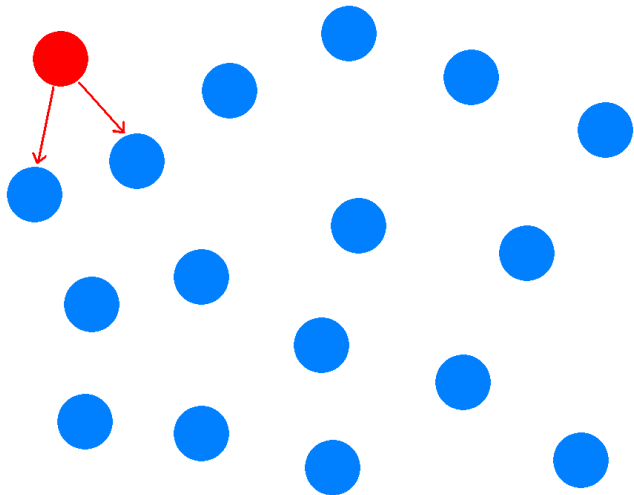
Resultados

Avaliação dos
resultados

Patch e
verificação

Trabalho
futuro

Referências



Protocolos de dissiminação epidémica

Exemplo

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

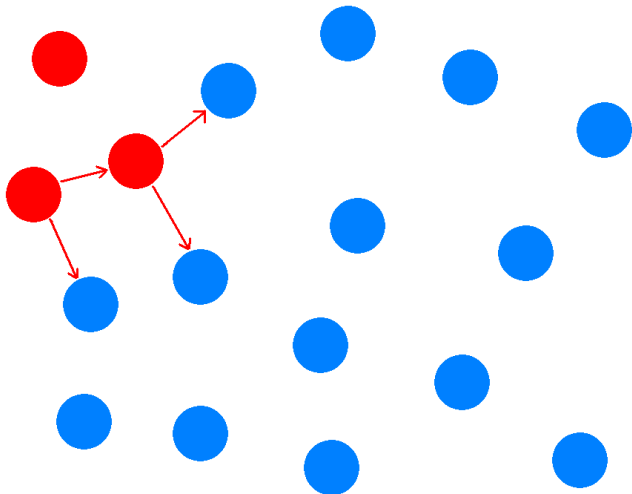
Resultados

Avaliação dos
resultados

Patch e
verificação

Trabalho
futuro

Referências



Protocolos de dissiminação epidémica

Exemplo

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

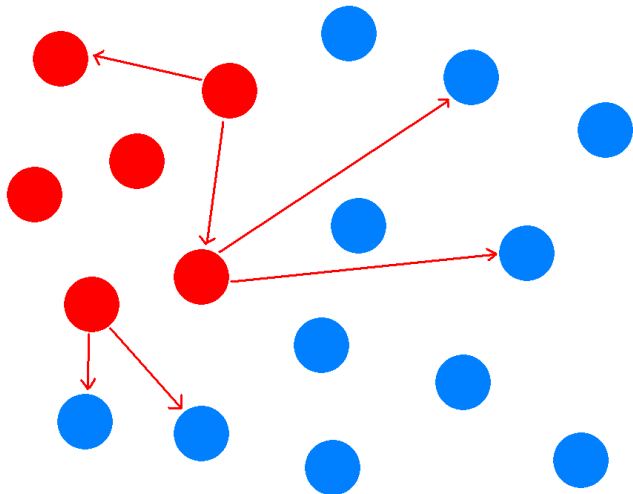
Resultados

Avaliação dos
resultados

Patch e
verificação

Trabalho
futuro

Referências



Protocolos de dissiminação epidémica

Exemplo

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

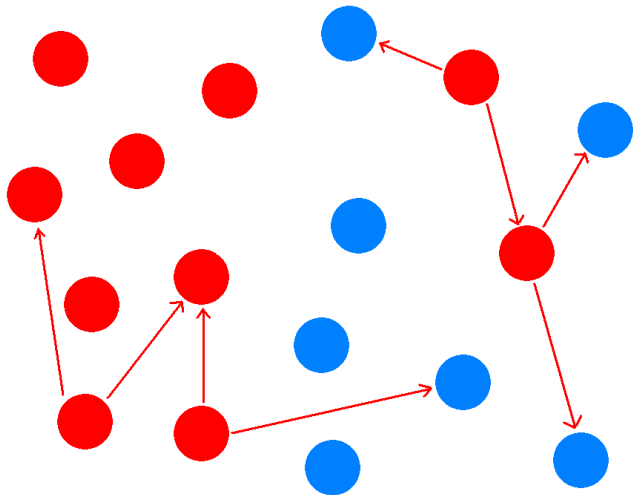
Resultados

Avaliação dos
resultados

Patch e
verificação

Trabalho
futuro

Referências



Protocolos de dissiminação epidémica

Exemplo

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

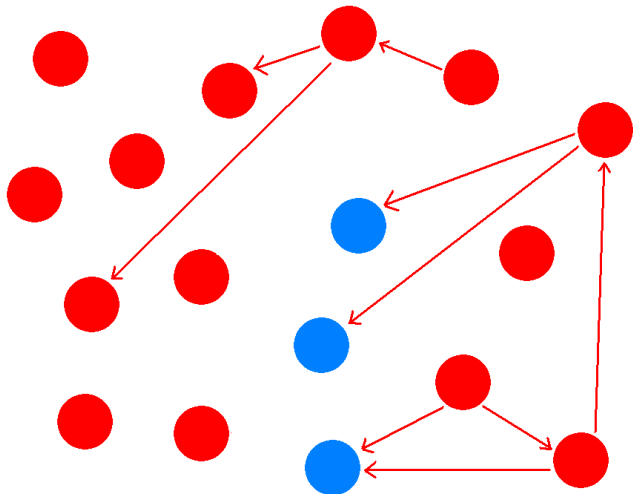
Resultados

Avaliação dos
resultados

Patch e
verificação

Trabalho
futuro

Referências



Protocolos de dissiminação epidémica

Exemplo

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos

resultados

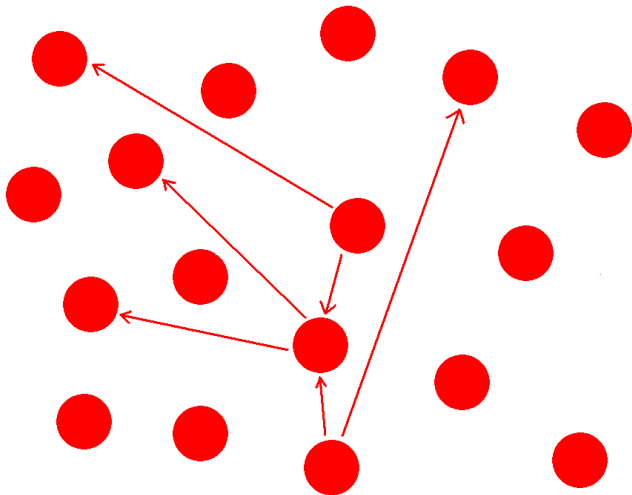
Patch e

verificação

Trabalho

futuro

Referências



Protocolos de dissiminação epidémica

Exemplo

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

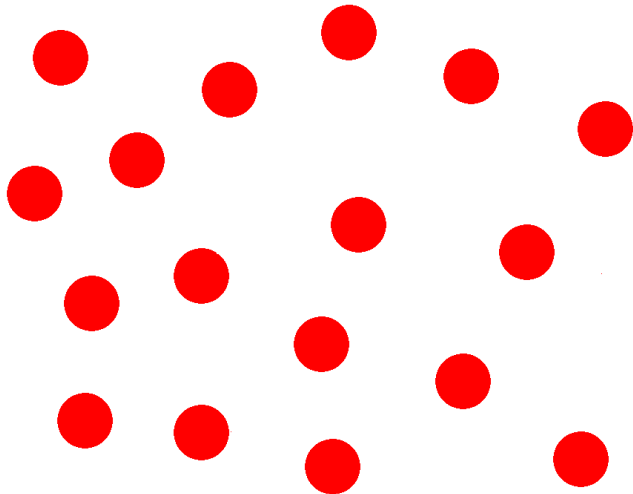
Resultados

Avaliação dos
resultados

Patch e
verificação

Trabalho
futuro

Referências



Protocolos de disseminação epidémica

Funcionamento

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp
Cyclon
NeEM 0.5

Cyclon v.s.
NeEM 0.5

Descrição
Resultados
Avaliação dos
resultados
Patch e
verificação

Trabalho
futuro

Referências

- Quando um nó recebe uma mensagem pela primeira vez:
 - Guarda-a (ou o seu identificador).
 - Reenvia a mensagem para um certo número de nós (*fanout*).
- Quando um nó recebe uma mensagem que já conhece:
 - Ignora-a.

Existe um problema associado ao crescimento até ao infinito da lista de identificadores das mensagens recebidas.

Já existem soluções publicadas para resolver este problema.

Protocolos de disseminação epidémica

Vantagens

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp
Cyclon
NeEM 0.5

Cyclon v.s. NeEM 0.5

Descrição
Resultados
Avaliação dos
resultados
Patch e
verificação

Trabalho futuro

Referências

Distribuição da carga

A carga é distribuída de forma uniforme por todos os nós.

Robustez

A elevada redundância do protocolo torna-o tolerante a faltas, tanto no caso de faltas de omissão, como faltas de paragem.

Protocolos de disseminação epidémica

Vantagens

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp
Cyclon
NeEM 0.5

Cyclon v.s.
NeEM 0.5

Descrição
Resultados
Avaliação dos
resultados
Patch e
verificação

Trabalho
futuro

Referências

Escalabilidade

Está demonstrado que a carga a suportar pelos nós cresce de forma logarítmica com o número de nós no sistema.

Atomicidade forte

Se um nó usar um *fanout* de $\log(n) + k$, a probabilidade de *todos* os nós receberem a mensagem é de:

$$e^{-e^{-k}}$$

Membership em algoritmos de gossip

Problemas com o gossip

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp
Cyclon
NeEM 0.5

Cyclon v.s. NeEM 0.5

Descrição
Resultados
Avaliação dos
resultados
Patch e
verificação

Trabalho futuro

Referências

No entanto os algoritmos de gossip possuem algumas limitações, entre elas:

- Assume uniformidade na distribuição das perdas de mensagens.
- Consome bastantes recursos da rede.
- Apresenta redundância excessiva.

Assume que os nós possuem uma vista global do sistema.
Para dar as garantias probabilistas do algoritmo, é necessário que os nós seleccionem os destinos das suas retransmissões de forma uniformemente aleatória entre todos os nós do sistema.
Uma vista global não é escalável.

Membership em algoritmos de gossip

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp
Cyclon
NeEM 0.5

Cyclon v.s.
NeEM 0.5

Descrição
Resultados
Avaliação dos
resultados
Patch e
verificação

Trabalho
futuro

Referências

Necessário um mecanismo escalável que forneça um serviço de membership para protocolos deste género.

Este serviço que pode ser genericamente designado por *Peer Sampling Service* deve:

- Fornecer a cada nó uma vista parcial dos membros do sistema.
 - A escolha de elementos desta vista parcial deve ser equivalente a uma escolha aleatória uniforme sobre todos os elementos do sistema.
 - Deve ser tolerante a faltas.
- Permitir a adição de novos elementos ao sistema.
- Capaz de eliminar - eventualmente - nós que se desliguem ou falhem.

Exemplos de algoritmos de membership

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp
Cyclon
NeEM 0.5

Cyclon v.s.
NeEM 0.5

Descrição
Resultados
Avaliação dos
resultados
Patch e
verificação

Trabalho
futuro

Referências

Existem várias formas de implementar este serviço:

- Algoritmos centralizados
- Algoritmos descentralizados
 - Reactivos
 - Cíclicos / Periódicos

Exemplos de algoritmos de membership

Overlay network

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp
Cyclon
NeEM 0.5

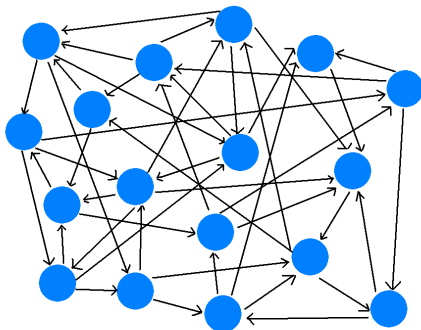
Cyclon v.s.
NeEM 0.5

Descrição
Resultados
Avaliação dos
resultados
Patch e
verificação

Trabalho
futuro

Referências

Os algoritmos de membership, ao distribuírem a informação de filiação dos membros do sistema pelos vários nós, acabam por construir uma *overlay network*.



Scamp

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos
resultados

Patch e
verificação

Trabalho

futuro

Referências

- É um protocolo descentralizado reactivo.
- Proposto por Genesh, Kermarrec, Massoulié.
- Os nós quando se querem juntar enviam uma *subscription request* para um nó presente na *overlay*.
- Um nó ao receber uma *subscription request* reenvia-a para todos os elementos da sua vista local e cria c cópias adicionais que envia para nós aleatórios da sua vista local.
- Um nó ao receber uma *forwarded subscription request* referente a um nó que não se encontre já na sua lista local irá "aceitar" esta com uma certa probabilidade p que depende do tamanho da sua vista. Se não aceitar, envia-a para um nó aleatório da sua vista local.

Scamp

Operação de *join*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos

resultados

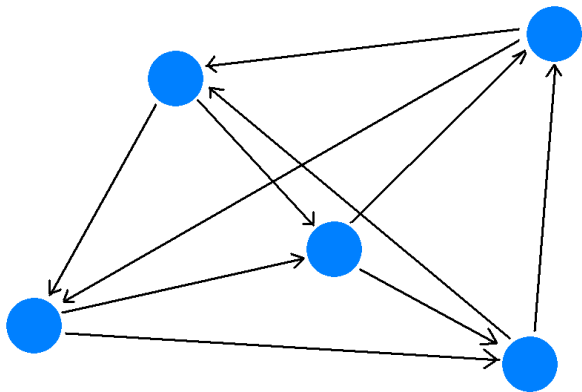
Patch e

verificação

Trabalho

futuro

Referências

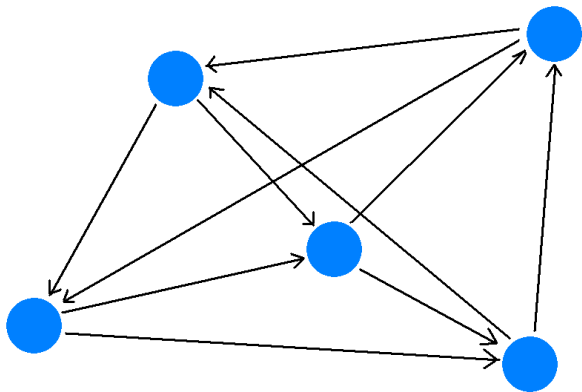


Scamp

Operação de *join*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE



Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos

resultados

Patch e

verificação

Trabalho

futuro

Referências

Scamp

Operação de *join*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos

resultados

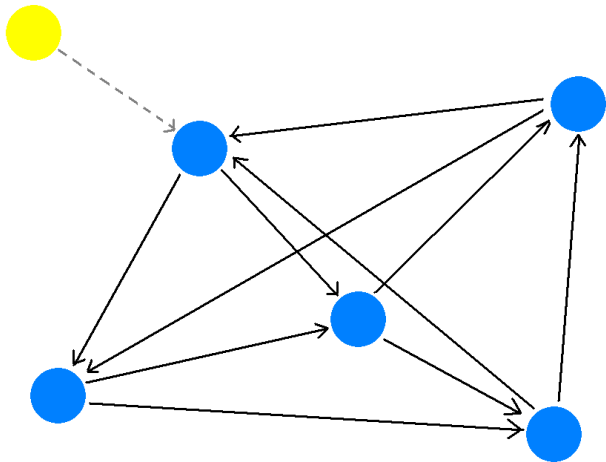
Patch e

verificação

Trabalho

futuro

Referências



Scamp

Operação de *join*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos

resultados

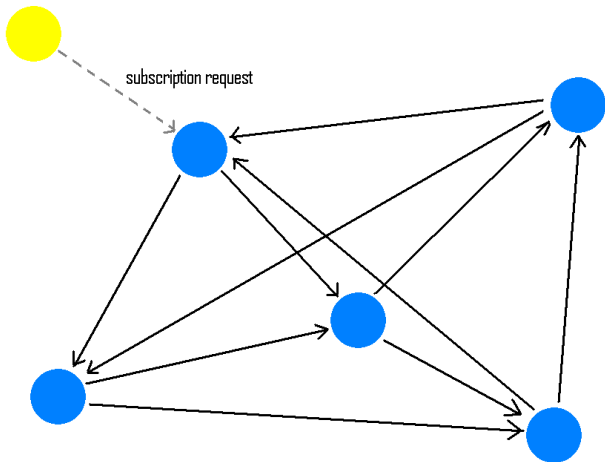
Patch e

verificação

Trabalho

futuro

Referências



Scamp

Operação de *join*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos

resultados

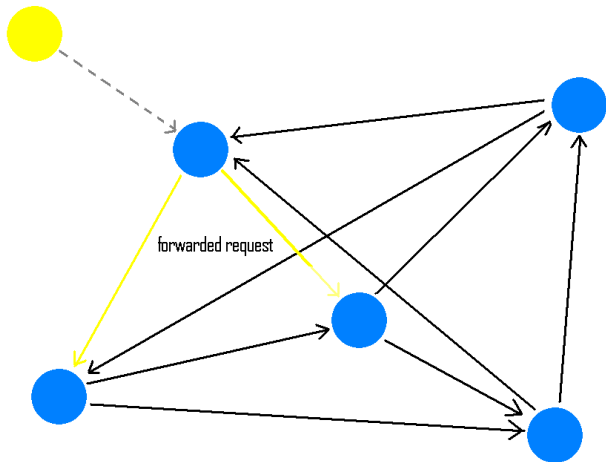
Patch e

verificação

Trabalho

futuro

Referências



Scamp

Operação de *join*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos

resultados

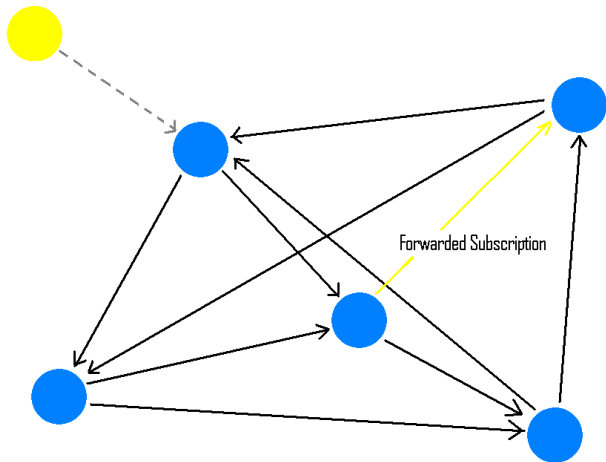
Patch e

verificação

Trabalho

futuro

Referências



Scamp

Operação de *join*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos

resultados

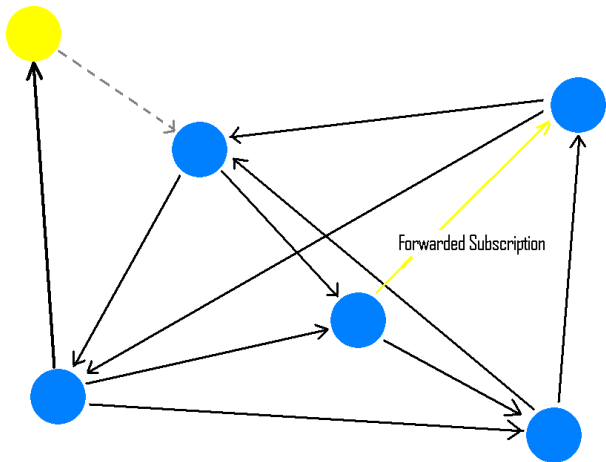
Patch e

verificação

Trabalho

futuro

Referências



Scamp

Operação de *join*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos

resultados

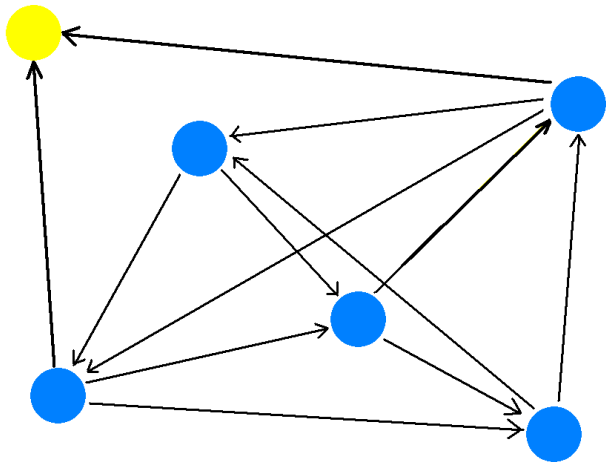
Patch e

verificação

Trabalho

futuro

Referências



Scamp

Operação de *join*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos

resultados

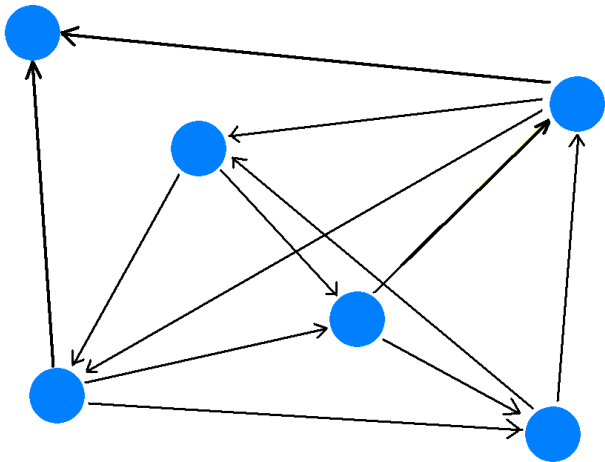
Patch e

verificação

Trabalho

futuro

Referências



Scamp

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon
NeEM 0.5

Cyclon v.s.
NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos
resultados

Patch e
verificação

Trabalho
futuro

Referências

- Os nós mantêm uma *PartialView* (vista local) com os nós para onde enviam mensagens de gossip.
- Existe ainda uma lista *InView* com os nós de onde os nós recebem mensagens de gossip.
- Existe um mecanismo explícito para um nó sair do grupo (que passa por este enviar para os nós na sua *InView* um pedido para substituir a entrada do próprio com as entradas referentes aos nós na sua *InView*).
- Este algoritmo requer um mecanismo explícito para detectar a morte de nós, que é implementado através de mensagens de *heartbeat*.

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos
resultados

Patch e
verificação

Trabalho

futuro

Referências

Propriedades interessantes

- Distribuição dos tamanhos das vistas locais convergem para $\log(n)$.
- Segundo os autores, apresenta propriedades similares a um algoritmo de gossip com vistas globais.

Cyclon

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp
Cyclon
NeEM 0.5

Cyclon v.s. NeEM 0.5

Descrição
Resultados
Avaliação dos
resultados
Patch e
verificação

Trabalho futuro

Referências

- É um protocolo descentralizado periódico.
- Proposto por Voulgaris, Gavidia, van Steen.
- Os nós possuem vistas locais com tamanho fixo.
- A cada elemento na vista local de um nó encontra-se associado um valor numérico *age* que é incrementado em uma unidade sempre que o nó efectua um *shuffle*.
- Os nós realizam *shuffle* periodicamente.

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.
NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos
resultados

Patch e
verificação

Trabalho
futuro

Referências

Periodicamente um nó realiza os seguintes passos:

- Incrementa o *age* de todos os nós na sua vista local.
- Seleciona um elemento Q com maior *age* e mais $L - 1$ outros elementos aleatórios.
- Substitui a entrada de Q com uma entrada do próprio nó com *age* a zero.
- Envia todas as entradas anteriores ao seu vizinho Q , e recebe deste uma lista não maior que L .
- Realiza uma operação de *merge* entre a sua vista local e a lista recebida de Q .
- Se não receber uma resposta de Q elimina esta da sua vista.

Cyclon

Propriedades do mecanismo de *shuffle*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.
NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos
resultados

Patch e
verificação

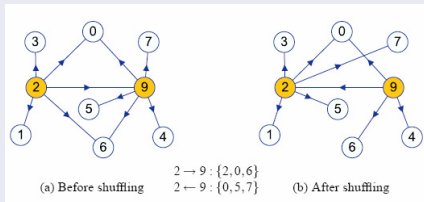
Trabalho
futuro

Referências

Garante conectividade

Num ambiente livre de falhas, a operação de *shuffling* garante que se mantém a conectividade da *overlay*.

Inversão de direcção



Cyclon

Propriedades do mecanismo de *shuffle*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.
NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos
resultados

Patch e
verificação

Trabalho
futuro

Referências

Baixo impacto nos graus dos nós

Este mecanismo não produz rápidas mudanças de popularidade nos nós da *overlay*.

Convergente

As propriedades do grafo correspondente à *overlay* mantida por este protocolo (*shortest path* e *clustering*) convergem para valores muito baixos de forma bastante rápida.

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos
resultados

Patch e
verificação

Trabalho

futuro

Referências

- Os nós quando se querem juntar enviam um pedido (*join*) para um nó presente na *overlay*: *Introducer*.
- Um nó, ao receber um pedido de *join* de um novo nó, inicia c (tamanho da vista local) *random walks* com o identificador do nó, colocando nestes um TTL (*time to live*) relativamente pequeno (5 ou 6).
- Um nó onde uma *random walk* termine substitui um nó da sua vista local pelo novo nó, enviando de seguida para este o identificador do nó substituído.

Cyclon

Operação de *join*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s. NeEM 0.5

Descrição

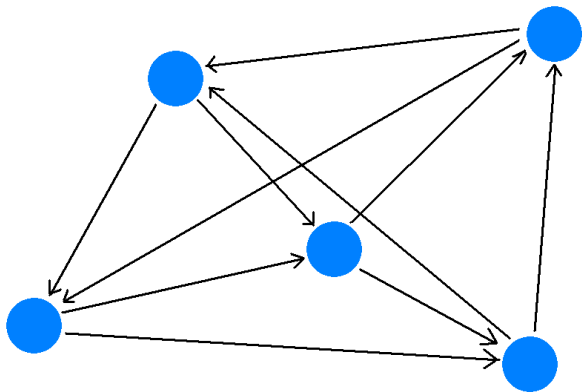
Resultados

Avaliação dos
resultados

Patch e
verificação

Trabalho futuro

Referências

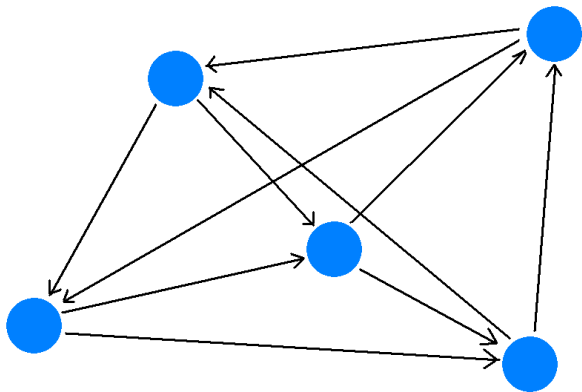


Cyclon

Operação de *join*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE



Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos

resultados

Patch e

verificação

Trabalho

futuro

Referências

Cyclon

Operação de *join*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos

resultados

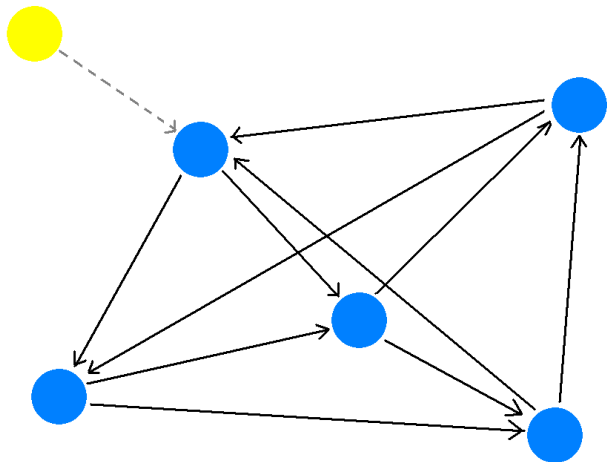
Patch e

verificação

Trabalho

futuro

Referências



Cyclon

Operação de *join*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos

resultados

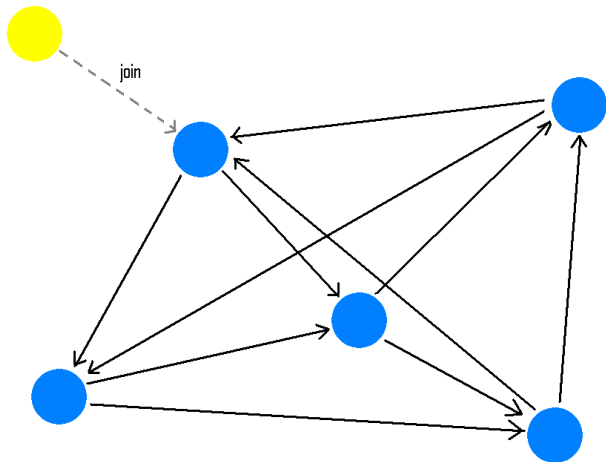
Patch e

verificação

Trabalho

futuro

Referências



Cyclon

Operação de *join*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos

resultados

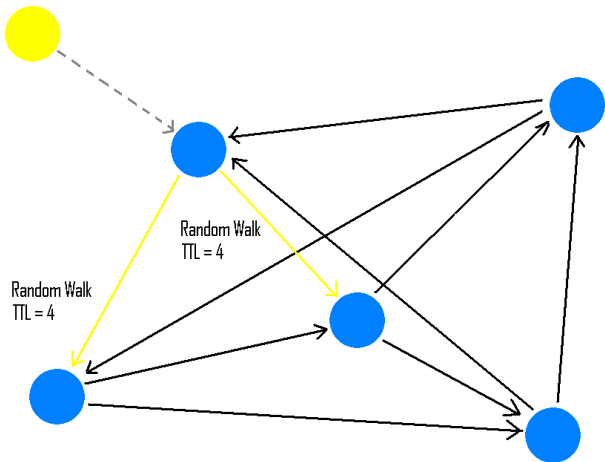
Patch e

verificação

Trabalho

futuro

Referências



Cyclon

Operação de *join*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

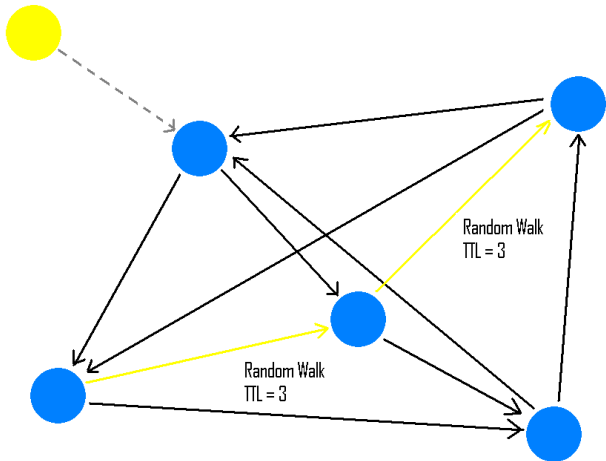
Resultados

Avaliação dos
resultados

Patch e
verificação

Trabalho
futuro

Referências



Cyclon

Operação de *join*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.
NeEM 0.5

Descrição

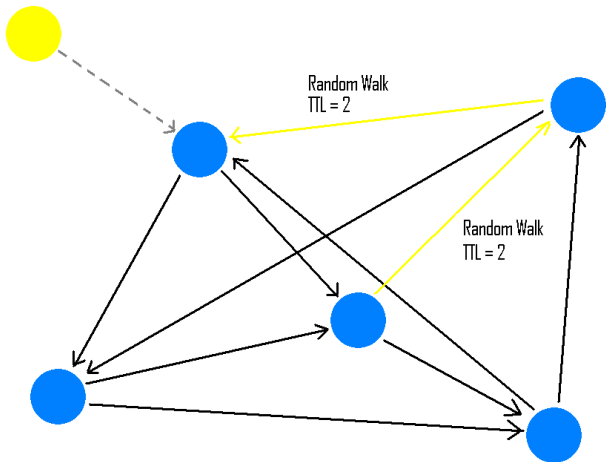
Resultados

Avaliação dos
resultados

Patch e
verificação

Trabalho
futuro

Referências



Cyclon

Operação de *join*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s. NeEM 0.5

Descrição

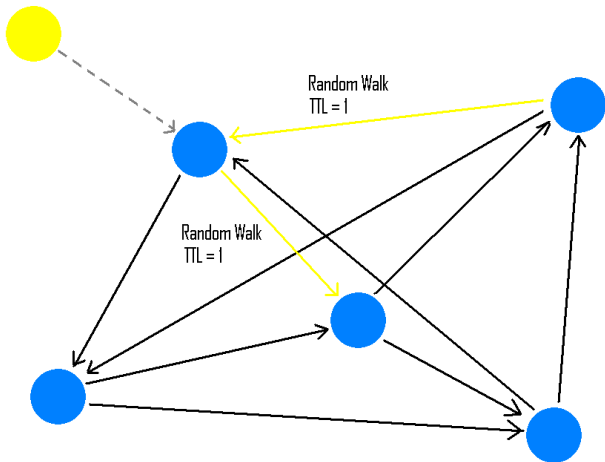
Resultados

Avaliação dos
resultados

Patch e
verificação

Trabalho futuro

Referências



Cyclon

Operação de *join*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos

resultados

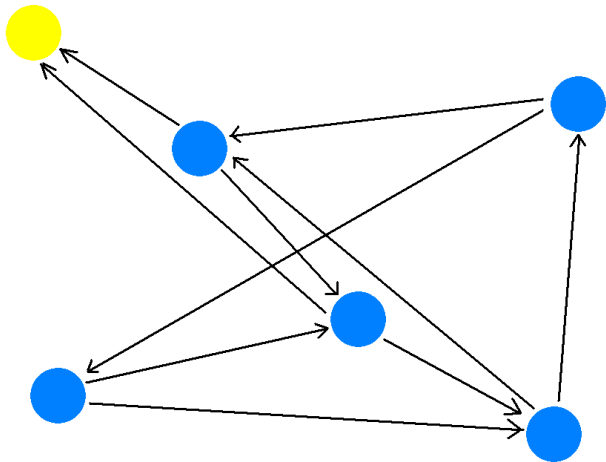
Patch e

verificação

Trabalho

futuro

Referências



Cyclon

Operação de *join*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos

resultados

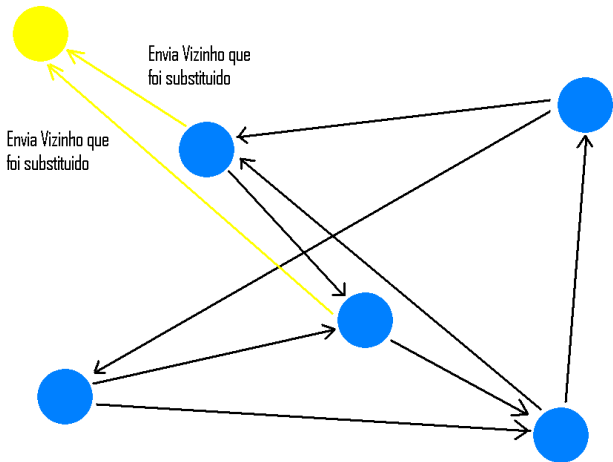
Patch e

verificação

Trabalho

futuro

Referências



Cyclon

Operação de *join*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos

resultados

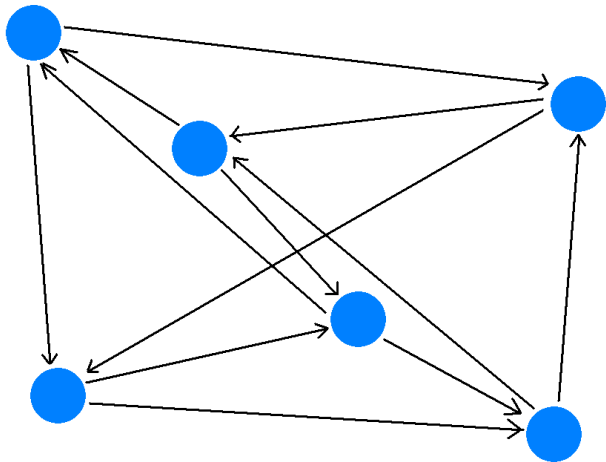
Patch e

verificação

Trabalho

futuro

Referências



NeEM 0.5

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos
resultados

Patch e
verificação

Trabalho

futuro

Referências

- É um protocolo descentralizado periódico.
- Proposto por J.O.Pereira, L.Rodrigues, et al.
- Os nós possuem vistas locais com tamanho fixo.

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos
resultados

Patch e
verificação

Trabalho

futuro

Referências

- Um nó que se queira juntar à *overlay* envia um pedido de *join* a um elemento já presente.
- Um nó ao receber um pedido de *join*:
 - Envia uma mensagem de *shuffle* com o identificador do novo nó para todos os nós presentes na sua vista local.
 - Adiciona o novo nó à sua vista local.
- Quando um nó recebe uma mensagem de *shuffle*:
 - Introduce o novo elemento na sua vista local com uma probabilidade *alfa*.
 - Caso não introduza o novo elemento, reenvia a mensagem de *shuffle* para um vizinho aleatório.

NeEM 0.5

Operação de *join*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.
NeEM 0.5

Descrição

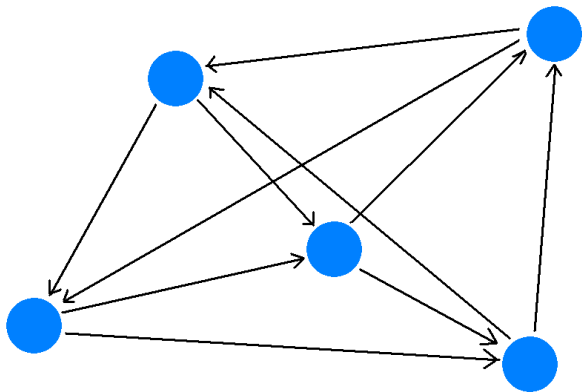
Resultados

Avaliação dos
resultados

Patch e
verificação

Trabalho
futuro

Referências

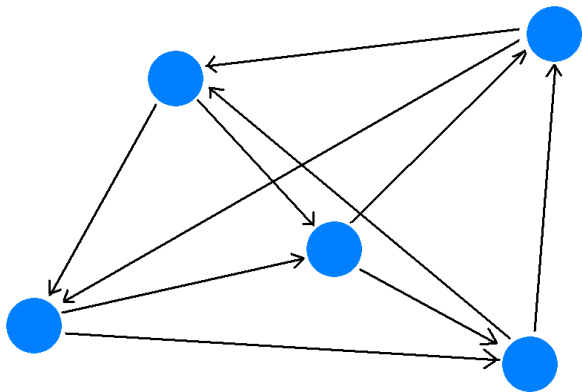


NeEM 0.5

Operação de *join*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE



Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos

resultados

Patch e

verificação

Trabalho

futuro

Referências

NeEM 0.5

Operação de *join*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos

resultados

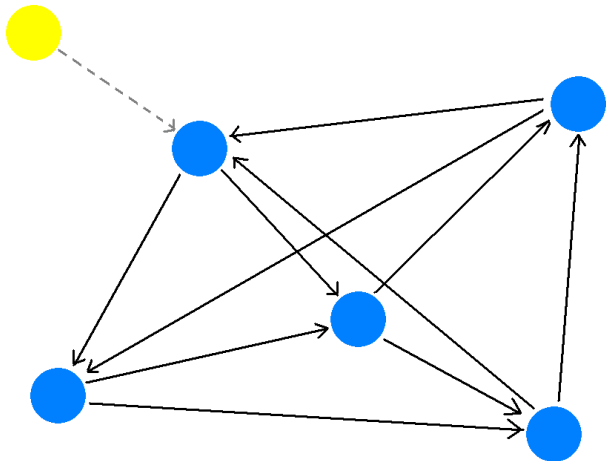
Patch e

verificação

Trabalho

futuro

Referências



NeEM 0.5

Operação de *join*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos

resultados

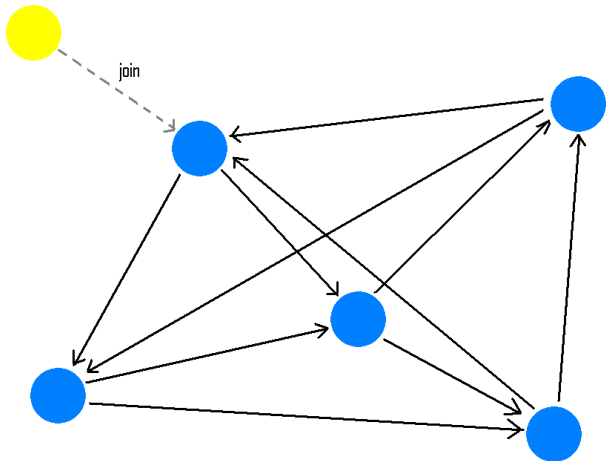
Patch e

verificação

Trabalho

futuro

Referências



NeEM 0.5

Operação de *join*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos

resultados

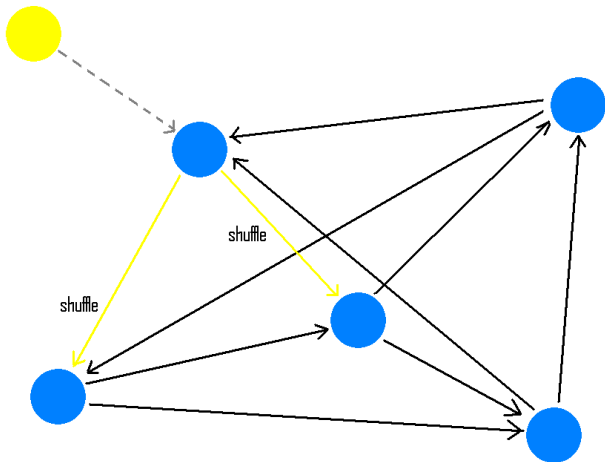
Patch e

verificação

Trabalho

futuro

Referências



NeEM 0.5

Operação de *join*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos

resultados

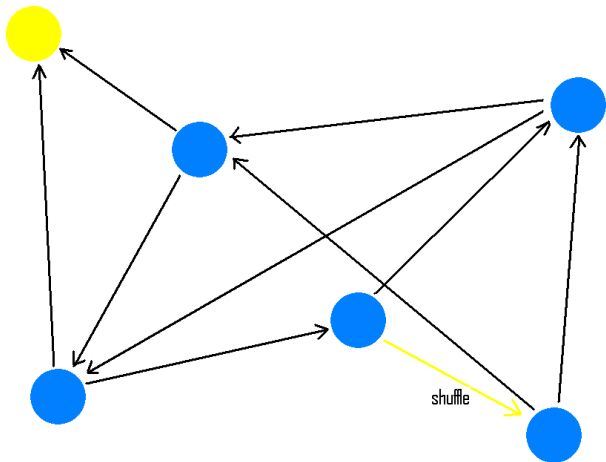
Patch e

verificação

Trabalho

futuro

Referências



NeEM 0.5

Operação de *join*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos

resultados

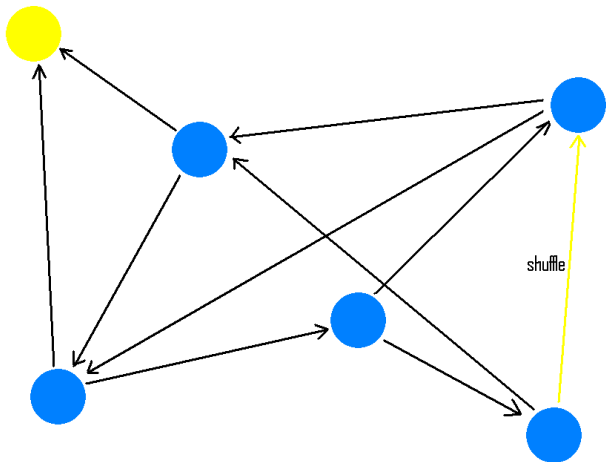
Patch e

verificação

Trabalho

futuro

Referências



NeEM 0.5

Operação de *join*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos

resultados

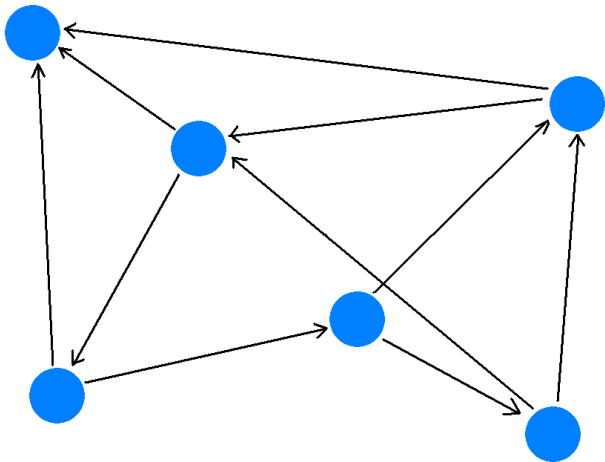
Patch e

verificação

Trabalho

futuro

Referências



NeEM 0.5

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.
NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos
resultados

Patch e
verificação

Trabalho
futuro

Referências

- Periodicamente, os nós enviam para um vizinho aleatório uma mensagem de *shuffle* com o identificador de um outro vizinho.
- Quando um nó quer adicionar um novo elemento à sua vista local e esta encontra-se "cheia" elimina um elemento aleatoriamente.

NeEM 0.5

Operação de *shuffle*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos

resultados

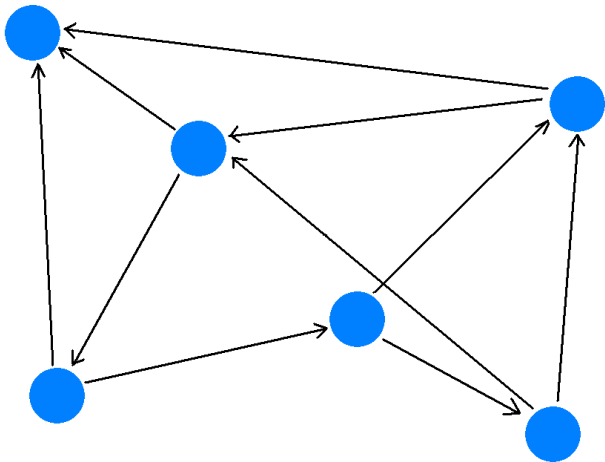
Patch e

verificação

Trabalho

futuro

Referências



NeEM 0.5

Operação de *shuffle*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos

resultados

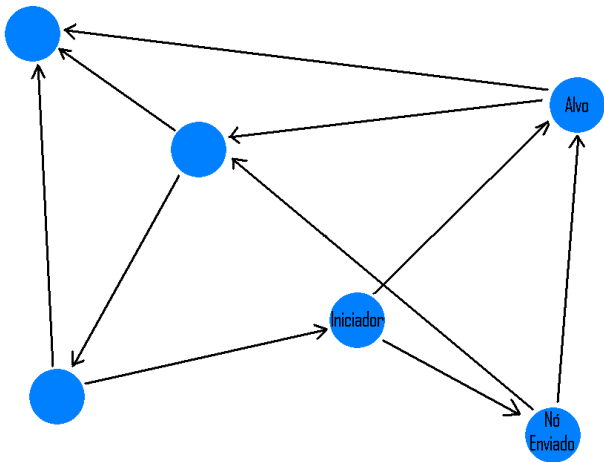
Patch e

verificação

Trabalho

futuro

Referências



NeEM 0.5

Operação de *shuffle*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos

resultados

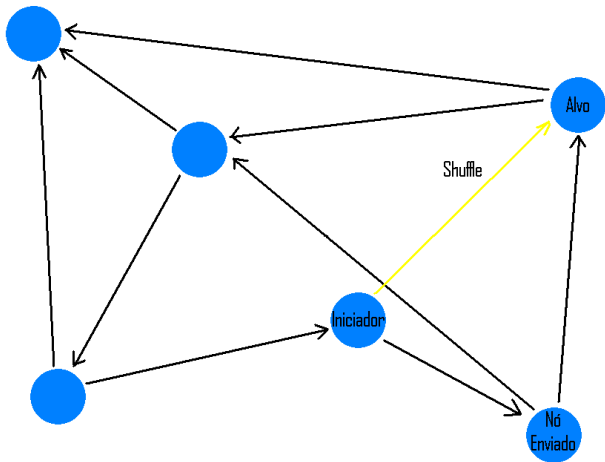
Patch e

verificação

Trabalho

futuro

Referências



NeEM 0.5

Operação de *shuffle*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos

resultados

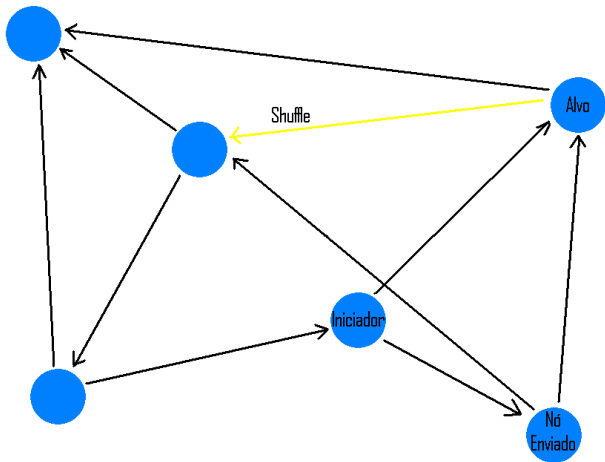
Patch e

verificação

Trabalho

futuro

Referências



NeEM 0.5

Operação de *shuffle*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos

resultados

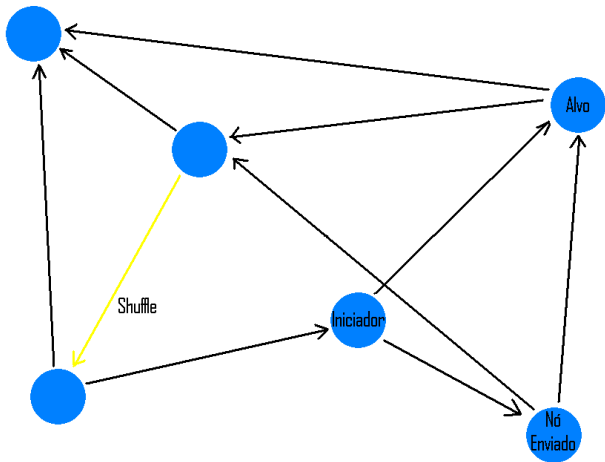
Patch e

verificação

Trabalho

futuro

Referências



NeEM 0.5

Operação de *shuffle*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos

resultados

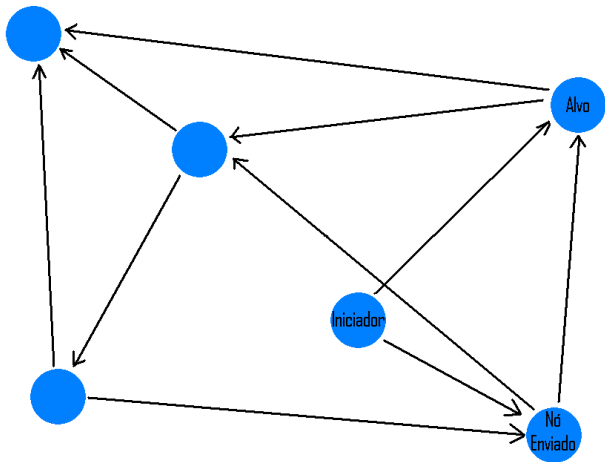
Patch e

verificação

Trabalho

futuro

Referências



NeEM 0.5

Operação de *shuffle*

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos

resultados

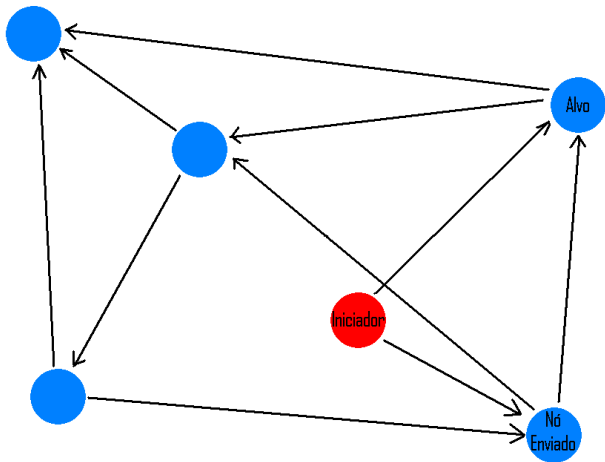
Patch e

verificação

Trabalho

futuro

Referências



Avaliação comparativa entre o Cyclon e o NeEM 0.5

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp
Cyclon
NeEM 0.5

Cyclon v.s.
NeEM 0.5

Descrição
Resultados
Avaliação dos
resultados

Patch e
verificação

Trabalho
futuro

Referências

Shortest path

A média do caminho mais curto entre um nó e todos os restantes nós. É uma medida do diâmetro da *overlay*.

Clustering coefficient

É uma medida que mostra a percentagem de vizinhos de um nó que são vizinhos entre si.

In-degree

O *in-degree* de um nó define-se como sendo o número de nós na *overlay* que possuem o nó na sua vista local.

Descrição do processo de avaliação

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp
Cyclon
NeEM 0.5

Cyclon v.s.
NeEM 0.5

Descrição

Resultados
Avaliação dos
resultados
Patch e
verificação

Trabalho
futuro

Referências

- Foi utilizado o simulador **PeerSim** em modo *cycle based*.
- As simulações efectuadas tiveram durações típicas de 500 a 1000 ciclos.
- A maior parte das simulações foram feitas com 10000 nós, algumas foram verificadas para 100000 nós.
- Os valores de configuração usados para o Cyclon foram:
 - C 20 (*local view size*)
 - L 8 (*shuffle length*)
 - TTL 5 (*time to live dos random walks*)
- Os valores de configuração usados para o NeEM 0.5 foram:
 - F 20 (*local view size*)
 - *alfa* 0.2 (probabilidade de "aceitar" uma mensagem de *shuffle*)

Descrição do processo de avaliação

Mecanismo de inicialização do protocolo

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp
Cyclon
NeEM 0.5

Cyclon v.s.
NeEM 0.5

Descrição

Resultados
Avaliação dos
resultados
Patch e
verificação

Trabalho
futuro

Referências

- Foi utilizado o próprio mecanismo de *join* dos protocolos para inicializar a *overlay* no início da simulação.
- Foram implementados 3 mecanismos diferentes que diferem na selecção do nó de contacto:
 - Protocol One (foi o mais utilizado)
 - Protocol Line
 - Protocol Random
- O PeerSim disponibiliza ainda vários mecanismos de inicialização dos protocolos:
 - WireKOut
 - WireRingLattice
 - WireStar

Resultados

Shortest path

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.
NeEM 0.5

Descrição

Resultados

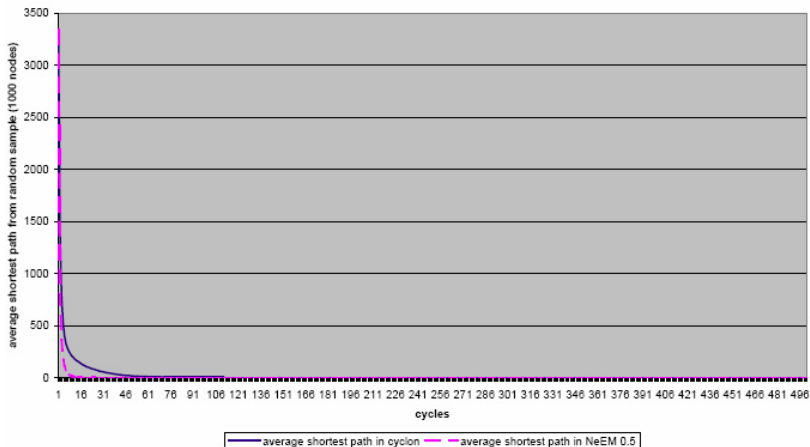
Avaliação dos
resultados

Patch e
verificação

Trabalho
futuro

Referências

Comparação do average shortest path entre o Cyclon e o NeEM 0.5



Resultados

Clustering Coefficient

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.
NeEM 0.5

Descrição

Resultados

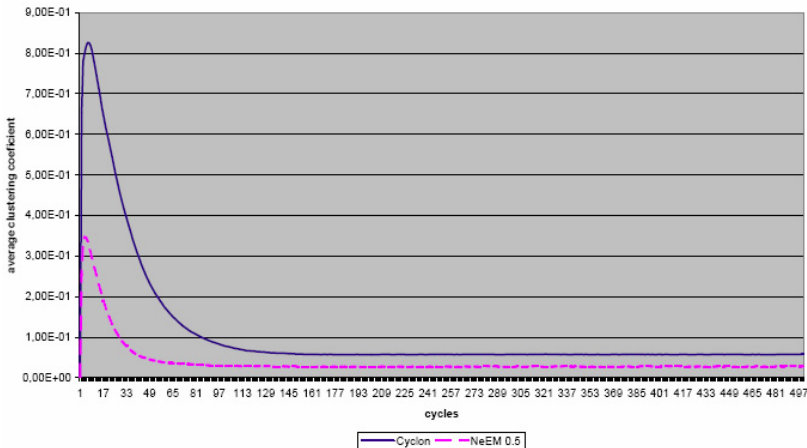
Avaliação dos
resultados

Patch e
verificação

Trabalho
futuro

Referências

Comparação entre evolução do clustering no Cyclon e no NeEM 0.5



Resultados

In-degree

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.
NeEM 0.5

Descrição

Resultados

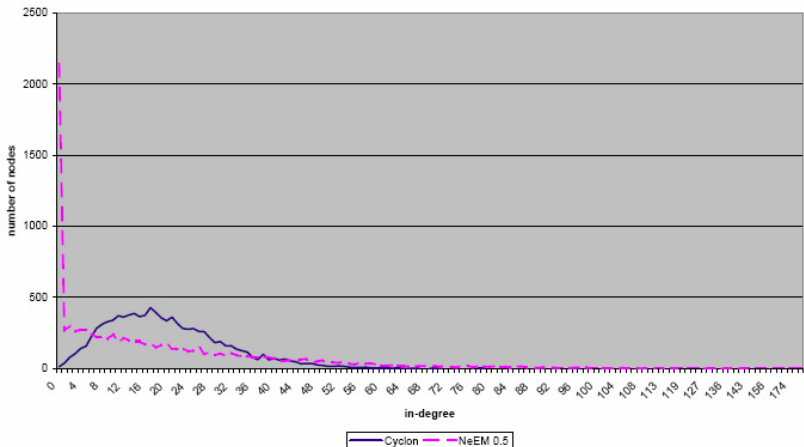
Avaliação dos
resultados

Patch e
verificação

Trabalho
futuro

Referências

Comparação do in-degree entre o Cyclon e o NeEM 0.5



Avaliação dos resultados

Clustering coefficient e shortest path

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp
Cyclon
NeEM 0.5

Cyclon v.s.
NeEM 0.5

Descrição
Resultados
Avaliação dos
resultados

Patch e
verificação

Trabalho
futuro

Referências

- A nível de *clustering coefficient* o NeEM 0.5 parece converger mais rapidamente para valores baixos, obtendo valores ligeiramente melhores que o Cyclon.
- Em relação ao *shortest path* os valores obtidos por ambos os protocolos após convergência são idênticos; no entanto, o NeEM mais uma vez converge ligeiramente mais rápido.

Justificação:

O facto do Cyclon trocar grupos de nós em cada ciclo torna o protocolo ligeiramente mais lento na "distribuição" dos nós pela *overlay*.

Avaliação dos resultados

In-degree

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp
Cyclon
NeEM 0.5

Cyclon v.s.
NeEM 0.5

Descrição
Resultados

Avaliação dos
resultados

Patch e
verificação

Trabalho
futuro

Referências

- Os resultados obtidos pelo Cyclon são ligeiramente diferentes dos apresentados no artigo.
- Por outro lado, os valores apresentados pelo NeEM 0.5 são bastante piores.
- Existem mais de 20% dos nós da rede que são completamente desconhecidos (*in-degree* com valor igual a zero).

Especialmente preocupante para algoritmos de gossip de *push*.

Avaliação dos resultados

Verificação

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.
NeEM 0.5

Descrição

Resultados

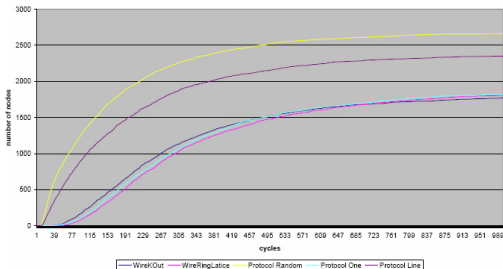
Avaliação dos
resultados

Patch e
verificação

Trabalho
futuro

Referências

Comparação da evolução do número de nós com in-degree igual a zero no NeEM 0.5 para vários mecanismos de inicialização



Justificação:

O NeEM 0.5 não remove os elementos que faz circular nas mensagens de *shuffle*, o que leva a que o protocolo tenha um elevado impacto na "popularidade" dos nós na *overlay*.

Patch e verificação

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos
resultados

**Patch e
verificação**

Trabalho

futuro

Referências

Solução proposta: NeEM V2

Quando um nó anuncia outro através de uma mensagem de *shuffle* o nó anunciado é removido da vista local.

Patch e verificação

WireKOut

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.

NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos

resultados

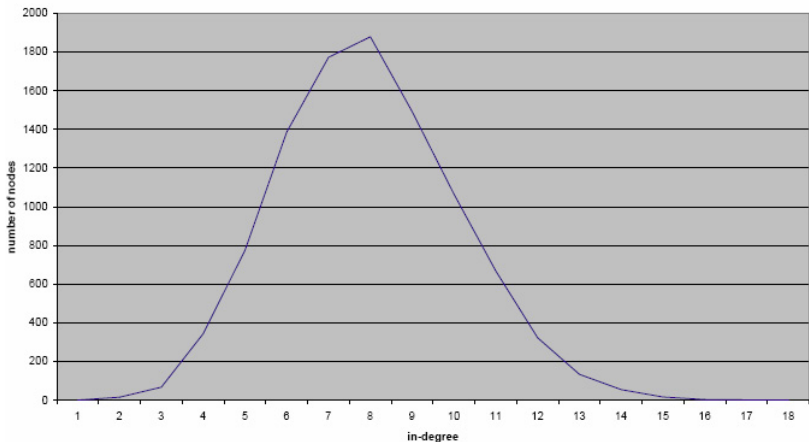
Patch e
verificação

Trabalho

futuro

Referências

Distribuição do in-degree no NeEM 0.5 (inicialização com WireKOut)



Patch e verificação

Protocol One

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.
NeEM 0.5

Descrição

Resultados

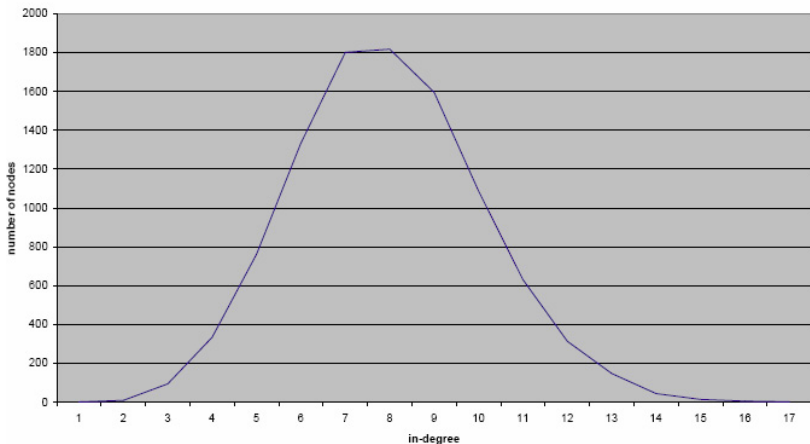
Avaliação dos
resultados

**Patch e
verificação**

Trabalho
futuro

Referências

Distribuição do in-degree no NeEM 0.5 (Iniciliação com o Protocolo apenas com 1 contact)



Trabalho futuro

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp
Cyclon
NeEM 0.5

Cyclon v.s. NeEM 0.5

Descrição
Resultados
Avaliação dos
resultados
Patch e
verificação

Trabalho futuro

Referências

Usando o princípio do NeEM e do LoLa de termos ligações TCP para que o protocolo seja mais *Network Friendly*, poderemos usar uma abordagem híbrida em que temos dois tipos de comportamento do protocolo de *membership*:

- Um comportamento reactivo para fazer manutenção de uma *membership* pequena, que equivale às ligações TCP estabelecidas.
- Um comportamento cíclico para manter uma outra *membership* (eventualmente maior) com uma vista mais geral do grupo, e que servirá para "alimentar" a primeira.

Trabalho futuro

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp
Cyclon
NeEM 0.5

Cyclon v.s. NeEM 0.5

Descrição
Resultados
Avaliação dos
resultados
Patch e
verificação

Trabalho futuro

Referências

O *clustering coefficient* possui elevadas implicações nos protocolos de gossip.

- Se um nó conseguisse de forma local calcular um valor aproximado para o seu *clustering coefficient* seria possível que este decidisse melhorar a "qualidade da sua vista local".
- Uma abordagem que pode ser interessante seria realizar *append* às mensagens que são enviadas por gossip do caminho efectuado pela mensagem, e tentar fazer um cálculo aproximado com esta informação.
- Esta abordagem poderá ainda possibilitar melhorar a escolha de "alvos" de gossip para a própria mensagem, reduzindo o tráfego desnecessário na rede.

Referências

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp

Cyclon

NeEM 0.5

Cyclon v.s.
NeEM 0.5

Descrição

Resultados

Avaliação dos
resultados

Patch e
verificação

Trabalho
futuro

Referências

- Efficient Epidemic Multicast in Heterogeneous Networks - *José Pereira, Rui Oliveira, Luís Rodrigues*
- NEEM: Network-friendly Epidemic Multicast - *J. Pereira, L.Rodrigues, M.J.Monteiro, R.Oliveira, A.-M. Kermarrec*
- Low Latency Probabilistic Broadcast in Wide Area Networks - *J.Pereira, L.Rodrigues, A.Pinto, R.Oliveira*
- CYCLON: Inexpensive Membership Management for Unstructured P2P Overlay - *Spyros Voulgaris, Daniela Gavidia, Maarten van Steen*

Referências

Gossip

João Leitão
DiAINP -
LASIGE

Alinhamento

Gossip

Motivação

Exemplos

Scamp
Cyclon
NeEM 0.5

Cyclon v.s.
NeEM 0.5

Descrição
Resultados
Avaliação dos
resultados
Patch e
verificação

Trabalho
futuro

Referências

- Peer-to-peer membership management for gossip-based protocols - *Ayalvadi J. Ganesh, Anne-Marie Kermarrec, Laurent Massoulié*
- SCAMP: Peer-to-peer lightweight membership service for large-scale group communication - *Ayalvadi J. Ganesh, Anne-Marie Kermarrec, Laurent Massoulié*
- The Peer Sampling Service: Experimental Evaluation of Unstructured Gossip-Based Implementations - *Márk Jelasity, Rachid Guerraoui, Anne-Marie Kermarrec, Maarten van Steen*
- HiScamp: self-organizing hierarchical membership protocol - *Ayalvadi J. Ganesh, Anne-Marie Kermarrec, Laurent Massoulié*