

# Évaluation de performance du monitoring pair à pair : cas des tables de hachage distribuées

Rafik Makhloufi, Guillaume Doyen, Grégory Bonnet, Dominique Gaïti

► **To cite this version:**

Rafik Makhloufi, Guillaume Doyen, Grégory Bonnet, Dominique Gaïti. Évaluation de performance du monitoring pair à pair : cas des tables de hachage distribuées. Giroire, Frédéric and Mazauric, Dorian. JDIR, 2010, Sophia Antipolis, France. 2010. <inria-00469444>

**HAL Id: inria-00469444**

**<https://hal.inria.fr/inria-00469444>**

Submitted on 1 Apr 2010

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Evaluation de performance du monitoring pair à pair : cas des tables de hachage distribuées

Rafik Makhloufi, Guillaume Doyen, Grégory Bonnet, Dominique Gaiti  
ICD/ERA, FRE CNRS 2848  
Université de Technologie de Troyes,  
12, rue Marie Curie 10010 Troyes, France

**Résumé**—Dans une perspective de décentralisation et d'autonomie de réseaux, de nouvelles approches de gestion fondées sur le modèle P2P sont apparues. Néanmoins, si leur utilisation permet de résoudre les problématiques de passage à l'échelle et de la dynamique du réseau, elles en induisent de nouvelles limites liées à la performance de ces réseaux décentralisés. Nous proposons ici de définir et caractériser les limites de cette approche en étudiant l'impact de l'utilisation d'un *overlay* pair à pair sur les performances de l'activité de monitoring. En particulier, nous étudions une approche qui consiste à diffuser l'information de gestion sur une table de hachage distribuée.

**MOTS-CLÉS** : Supervision de réseau, gestion décentralisée autonome, pair à pair, tables de hachage distribuées.

## I. INTRODUCTION

Dans une perspective de décentralisation de la gestion de réseau, différentes approches de gestion ont émergé. Parmi celles-ci, et étant données les caractéristiques offertes par le modèle pair à pair (P2P), de nouvelles architectures fondées sur le P2P sont apparues sous le nom de *P2P-based management* [3]. Cependant, bien que l'utilisation de ce modèle permette de résoudre les problématiques liées au passage à l'échelle des infrastructures de gestion et leur capacité à prendre en compte la dynamique des réseaux gérés, les questions relatives à la performance de ces approches restent toujours posées.

Dans ce contexte, nous nous intéressons à la performance du service de monitoring. Nous proposons en particulier d'étudier l'impact de l'utilisation d'un *overlay* P2P sur les performances de ce service. Comme modèle de déploiement de l'information de gestion, nous considérons une approche qui repose sur une table de hachage distribuée (DHT). L'infrastructure P2P cible sur laquelle nous avons conduit nos tests est une implémentation Java de la DHT Pastry [2].

La suite de cet article est organisée de la manière suivante. Nous décrivons l'approche de *monitoring* que nous étudions (Section II), puis nous décrivons nos expériences et analysons des résultats obtenus (Section III). Enfin, nous présentons nos conclusions et perspectives de travaux futurs (Section IV).

## II. DÉPLOIEMENT DES INFORMATIONS DE GESTION

Le travail que nous menons consiste à proposer un modèle de déploiement décentralisé pour l'information de gestion de réseaux. Dans ce cadre, les modèles de l'information existants

tel que le modèle CIM (Common Information Model)<sup>1</sup> formalisent les données de gestion mais n'indiquent pas comment les déployer.

Notre approche consiste principalement à utiliser les tables de hachage distribuées (DHT) pour l'indexation des informations de gestion de réseau afin de profiter de l'infrastructure de diffusion intégrée offerte par les DHT. Le nœud agent qui récupère la valeur prise par une certaine métrique de l'objet géré la diffuse sur une DHT, puis le nœud gestionnaire intéressé par cette métrique envoie une requête pour récupérer sa valeur en vue de son exploitation pour la prise de décision (figure 1). Quant au cas où plusieurs gestionnaires sont intéressés par la valeur de cette métrique, nous prévoyons une diffusion multiple en utilisant un système de *multicast* applicatif (ALM : Application-Level Multicast) tel que Scribe [1].

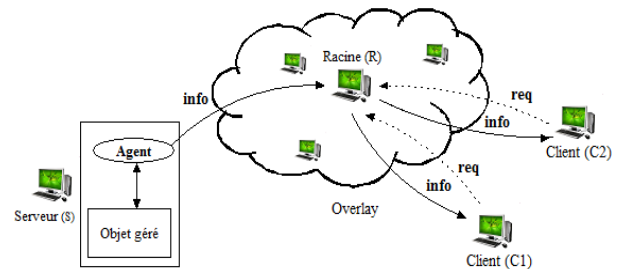


FIGURE 1. Architecture générale de communication dans l'overlay.

## III. CADRE EXPÉRIMENTAL

D'un point de vue expérimental, nous nous fondons sur Pastry, un système P2P fondé sur les tables de hachage distribuée (DHT). Pastry offre des moyens pour router les messages à travers les nœuds de l'overlay. Le message est envoyé au nœud dont l'identifiant est le plus proche de la clé de hachage du message envoyé. Pour implanter notre approche, nous avons utilisé l'implantation FreePastry<sup>2</sup> de Pastry.

### A. Simulation

Dans un premier temps, nous créons 500 nœuds Pastry sur l'overlay, puis nous sélectionnons d'une manière aléatoire un

1. <http://www.dmtf.org/standards/cim/>  
2. <http://freepastry.org>

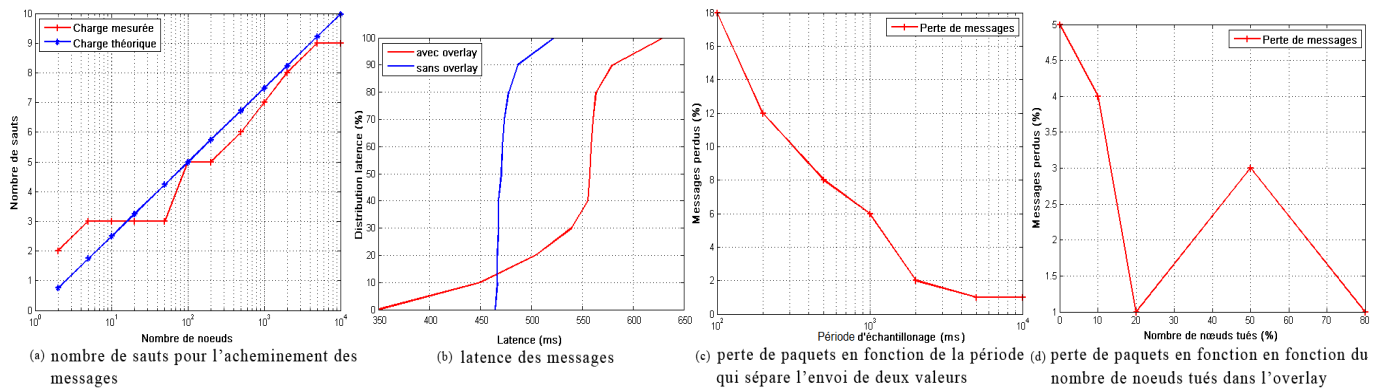


FIGURE 2. Résultats de simulation

seul nœud source de l'overlay qui sera responsable de la publication des valeurs de la métrique de l'objet géré. Un deuxième nœud sélectionné également d'une manière aléatoire surveille la valeur publiée.

Après chaque période de temps égale à 600 ms, l'agent publie une nouvelle valeur à travers l'overlay. Le gestionnaire de son côté envoie également une requête pour obtenir la nouvelle valeur à une période identique. Le choix de cette période d'échantillonnage (i.e. la période qui sépare deux itérations d'un envoi ou de réception d'une information de gestion) est fixé en fonction de la latence moyenne mesurée dans le réseau ( $\approx 550$  ms) pour qu'on puisse voir l'effet de la latence.

Afin d'évaluer l'impact de la diffusion des informations de gestion sur la DHT Pastry (overlay), nous nous appuyons sur les métriques suivantes :

- Charge sur le réseau : elle est calculée ici par le nombre de sauts nécessaire pour acheminer une valeur de la variable surveillée depuis la source jusqu'à la destination. Théoriquement, la recherche d'un nœud  $R$  dans un overlay se fait en un nombre de d'ordre  $\log(N)$ , où  $N$  est le nombre de nœuds dans le réseau.
- Latence : c'est le temps nécessaire à la valeur de la métrique issue de l'objet géré pour qu'elle soit acheminée au gestionnaire depuis l'agent de gestion.
- Perte de messages : C'est le nombre de fois où le nœud source publie une valeur de la métrique surveillée sans que le gestionnaire qui le surveille ne la reçoive.

### B. Résultats et analyse

La première courbe de la figure 2.a mesure la charge sur le réseau, nous remarquons ici que la courbe suit une distribution logarithmique proche de l'estimation théorique du nombre de sauts nécessaire à la recherche d'un nœud dans un overlay.

En comparant la distribution de la latence réseau obtenue avec et sans overlay (figure 2.b), nous constatons que la distribution est plus stable et moins importante dans le cas où nous ne passons pas par l'overlay pour l'envoi de messages, avec une latence qui varie dans l'intervalle (466-523) ms. Ceci dit, la différence de latence n'est pas très grande.

En faisant varier la période d'échantillonnage (figure 2.c),

nous avons constaté que plus cette période est grande, plus la perte de messages diminue. Ceci est dû au fait que quand la période d'échantillonnage est grande, la latence réseau n'a pas un grand effet sur la réception des messages, puisque le gestionnaire a toujours suffisamment de temps pour récupérer la valeur de la variable surveillée avant que l'agent n'en génère une nouvelle.

Quant au scénario de test de la perte de messages en fonction du nombre de nœuds tués (figure 2.d) dans laquelle nous tuons un certain pourcentage de nœud pastry en plein milieu de simulation, les premiers résultats préliminaires obtenus ne sont pas très concluants. De nouvelles expériences réalisées en conditions réelles pourraient montrer l'impact réel de la dynamique du réseau *churn* sur le fonctionnement du système.

## IV. CONCLUSION

Dans cet article, nous avons présenté les résultats préliminaires de notre étude menée sur la performance du *monitoring* reposant sur le modèle pair à pair. Nous nous sommes en particulier intéressés au cas des tables de hachage distribuées.

Concernant les travaux à venir, les premiers résultats présentés ici nous incitent à conduire d'autres expérimentations notamment concernant le *Churn*. Ensuite, nous comptons étudier la réponse du système de *monitoring* à d'autres types de signaux, plus contraignants qu'une rampe et qui vont permettre d'évaluer la performance du système sous d'autres conditions. Nous étudions en particulier la possibilité de reproduire le comportement réel d'une métrique de gestion, comme par exemple le trafic en sortie d'un routeur de bordure.

## RÉFÉRENCES

- [1] CASTRO, M., DRUSCHEL, P., KERMARRECAND, A.-M., AND ROWSTRON, A. Scribe : a large-scale and decentralized application-level multicast infrastructure. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications* 20, 8 (2002), 1489–1499.
- [2] ROWSTRON, A., AND DRUSCHEL, P. Pastry : Scalable, distributed object location and routing for large-scale peer-to-peer systems. In *IFIP/ACM International Conference on Distributed Systems Platforms (Middleware)* (2001), pp. 329–350.
- [3] XU, H., AND XIAO, D. Towards p2p-based computer network management. *International Journal of Future Generation Communication and Networking* 2, 1 (2009), 25–32.