JCS'99
Rennes, 8 juin - 11 juin 1999
Journée des Jeunes Chercheurs en Système

ARÃ : Un système de gestion des miroirs sur Internet
ARÃ : An Internet mirror management system

Neilze Dorta
INRIA Rocquencourt, projet SOR
neilze.dorta@inria.fr

Resumé

La demande de partage d'information sur Internet croît chaque jour. Les applications telles que le web, l'ingénierie coopérative ou les jeux sur Internet ont besoin d'une plus grande disponibilité des données et une meilleure performance. La réplication des serveurs web sur des sites proches de leurs utilisateurs peut permettre d'augmenter la disponibilité ainsi que les performances d'accès. Pour cela, localiser et accéder aux miroirs les plus "appropriés" est impératif. *ARÃ* est un système de gestion des miroirs sur Internet qui sait localiser les miroirs. Du point de vue des ses utilisateurs, *ARÃ* est un proxy de localisation. *ARÃ* assure la redirection automatique des requêtes de ses utilisateurs vers les miroirs les plus "appropriés". *ARÃ* est mis en œuvre par un ensemble de serveurs de localisation qui coopèrent pour la découverte des miroirs disponibles sur Internet.

1 Introduction

Les systèmes à large échelle souffrent de problèmes de performance et de disponibilité dûs aux grandes distances géographiques entre les sites, au grand nombre de sites et donc à une plus grande probabilité des fautes de communication, de pannes et de déconnexions. La réplication des données dans des miroirs proches peut permettre d'améliorer le temps d'accès et la disponibilité dans des systèmes à grande échelle. Les miroirs peuvent aussi permettre de réduire la charge des serveurs ainsi que le nombre des messages sur le réseau.

Pour que la réplication des données soit efficace, chaque utilisateur doit être capable de localiser et d'accéder aux copies proches de sa propre localisation. Si la localisation des miroirs est à la charge des utilisateurs, ces derniers préferèront, par paresse ou par ignorance, accéder aux données directement à la source.

La localisation des miroirs sur Internet est un problème difficile : (i) chaque miroir est désigné par un nom différent; (ii) aucun système de publication n'existe pour faire connaître un nouveau miroir; (iii) il n'y a pas de mécanisme qui permet la redirection d'une requête vers le miroir le plus "approprié" de façon transparente.

Actuellement, les systèmes de nommage tel que DNS [Moc87] ne supportent pas la réplication des noms d'une façon dynamique et cohérente. La liaison dynamique d'un seul nom avec plusieurs adresses ou l'identification des divers noms, liés à différentes adresses, comme étant le même document, sont des choses que l'on ne sait pas encore faire dans un environnement à large échelle. Quelques solutions statiques permettent la localisation du 'meilleur' réplica [APS98] mais ne supportent pas la découverte des ressources.

Il n'existe pas de vrai support pour la publication systématique et la découverte des miroirs disponibles. Ce sont les serveurs source qui se chargent de la divulgation de ses

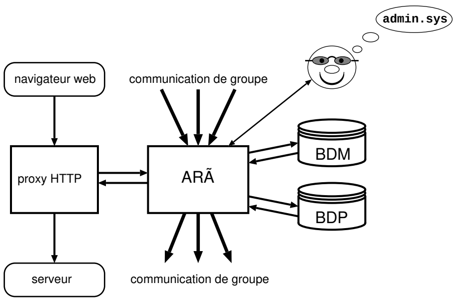

Figure 1: L'architecture $AR\tilde{A}$ dans un organisme

miroirs quand il les connaît. Cette solution ne garantit pas la connaissance de tous les miroirs existants accessibles à un groupe d'utilisateurs. En plus, localiser la copie la plus "appropriée" d'un document exige des informations additionelles (temps d'accès vers chaque copie, date de la dernière mise à jour pour chaque miroir) et des mise à jour fréquentes. En plus, les solutions actuelles ne permettent pas un accès transparent.

Le système de localisation LDS [KRR99] est une solution pour la découverte des réplicas au dessus de DNS. À ma connaissace, c'est l'unique solution qui propose un service semblable à celui de $AR\tilde{A}$. La différence principal est que LDS utilise une structure de base de données égal à celle du DNS tandis que $AR\tilde{A}$ utilise une base de données par organisme et l'échange épidemique d'information. En plus, LDS propose la localisation de tous les documents dans des caches, contrairement à $AR\tilde{A}$ qui concentre sa solution sur la découverte des miroirs et offre aussi en accès transparent vers le miroir le plus "approprié".

Cet article décrit $AR\tilde{A}$, un système qui permet la découverte des miroirs et la redirection des requêtes des utilisateurs vers les miroirs "appropriés". La section suivante décrit le support de localisation transparente des miroirs. La section 2.2 explique l'architecture et le fonctionnement du protocole de coopération inter-groupe pour la découverte et publication des miroirs. Ensuite, nous citons les recherches à faire dans le système $AR\tilde{A}$ et pour finir nous présentons nos conclusions.

2 $AR\tilde{A}$

Le système $AR\tilde{A}$ propose la localisation des miroirs par coopération entre groupes d'organismes. Nous entendons par organisme un groupe des sites coopérants, liés par un intérêt commun et géographiquement proches. La durée de vie d'un miroir étant longue, les notifications n'ont pas besoin d'être faites de façon synchrone, la coopération se fait donc de façon épidemique et asynchrone avec les partenaires de chaque organisme. Un mécanisme de publication des miroirs est mis en œuvre, et permet d'introduire de nouveaux enregistrements dans la base de données de miroirs (BDM).

2.1 Support de localisation transparente des miroirs

La localisation transparente des miroirs est un service qui permet à l'utilisateur d'accéder à une copie de la donnée sans connaître sa localisation. Le support de localisation transparente des miroirs permet à un usager d'accéder au miroir le plus "approprié" en ayant connaissance de l'URL source ou de l'URL d'un de ses réplicas. Dans la figure 1 on peut comprendre comment la localisation transparente des miroirs fonctionne :

- L'utilisateur fait une requête normale via un proxy;

- Ce proxy interroge le service de localisation : $AR\tilde{A}$;
- $AR\tilde{A}$ retourne l'URL du miroir le plus approprié s'il existe un miroir dans la base de données de miroirs (BDM);
- Le proxy donne suite à la requête en l'envoyant au serveur miroir retourné par $AR\tilde{A}$.

2.2 Découverte et publication des miroirs

Le protocole de coopération inter-groupe, basé sur le protocole Relais [MPKD98], permet à chaque organisme de publier les miroirs dont il a la connaissance, et en contrepartie de découvrir les miroirs publiés par les autres organismes partenaires. Périodiquement, chaque organisme notifie à ses partenaires (i.e. les organismes appartenant aux mêmes groupes que lui) des notifications de miroirs qu'il a découverts. Chaque notification spécifie le préfixe de l'arborescence mirorée, ainsi que le nom local du miroir. Ainsi, tous les miroirs d'une même arborescence sont désignés par un même nom, le préfixe de l'arborescence (source) qu'ils mirorent.

Les miroirs publiés dans le réseau $AR\tilde{A}$ sont connus du système de deux façons : (i) les nouveaux miroirs se font connaître de $AR\tilde{A}$ au moment de leur création; (ii) tout admnistrateur système ayant connaissance d'un miroir peut le publier localement et $AR\tilde{A}$ partagera cette nouvelle information avec les organismes partenaires connus de la base de données de participants (BDP).

C'est la BDM qui garde toutes les informations nécessaires à la localisation des miroirs. La BDM est une table de correspondances entre le préfixe de l'URL source et le préfixe des URLs miroirs. Cette correspondance émule le nommage unique pour tous les miroirs d'une même source.

3 Travaux futurs

3.1 Le filtrage de l'information

La coopération entre des organismes avec qui on partage des intérêts communs peut à priori permettre de filtrer les informations concernant les miroirs déployés sur Internet. En effet, on peut penser que des organismes ayant une proximité d'intérêts vont s'intéresser aux mêmes serveurs. Cependant, les organismes ont souvent plusieurs centres d'intérêts. Un organisme peut donc appartenir à plusieurs groupes. Dans un modèle de coopération où il existe des intersections entre les groupes, certaines informations ne sont pas nécessairement intéressantes et d'autres sont rédondantes. Pour éliminer le problème de recevoir des informations inutiles, deux solutions sont envisageables :

- Solution simple : *degré de contamination*. Nous entendons par *degré de contamination* une métrique pour savoir jusqu'à quel niveau d'indirèction sur la coopération l'information est accèptable.

- Solution élaborée : Une solution plus élaborée serait de prendre en considération les intérêts de chaque organisme. Cela pourrait se faire en attribuant à chaque miroir un ensemble de mots-clé. L'idée principale étant de prendre en compte la sémantique des intérêts de chacun.

3.2 Désigner le *meilleur* miroir

Le *meilleur* miroir obéit à différents critères, et connaître en permanenece le *meilleur* requiert une mise à jour constante par rapport au critère choisi.

Le choix va dépendre de la priorité des besoins de chaque organisme. Nous pouvons énumérer quelques critères qui nous semblent intuitivement pertinents dans le cadre du problème étudié : (i) le miroir qui offre l'accès le plus rapide; (ii) le miroir qui a la version la plus récente; (iii) le miroir qui est le moins demandé (chargé)...

3.3 L'intéraction avec le cache

Afin de profiter de tous les réplicas présents dans notre système, il faudrait aussi prendre en compte les réplicas qui se trouvent dans les caches.

La requête d'un client passe toujours par le cache de son organisme. De ce fait, si le cache est capable de satisfaire la requête, le client est servi directement. Sinon, le cache redirige la requête vers $AR\tilde{A}$ qui retourne à son tour l'URL (ou une liste d'URLs) au cache. Ce dernier procede alors par une inspection locale pour voir si cette nouvelle URL est dans son cache. Dans le premier cas, le client est servi directement, sinon, la nouvelle URL est utilisée par le cache pour aller chercher le nouveau document.

4 Conclusion

Le système $AR\tilde{A}$ fournit une gestion des aliases pour les miroirs ainsi qu'un mécanisme de publication et de découverte des miroirs. Ces services sont disponibles au travers d'un support d'accès transparent aux miroirs et un protocole de coopération asynchrone entre organismes qui s'échangent des informations sur la localisation des miroirs.

Le modèle de localisation des miroirs présenté est une solution non globale mais qui passe à l'échelle. On entend par solution globale celle qui englobe tous les miroirs de toutes les sources du web. Une solution de telle envergure se heurte à des problèmes de stoquage, des problèmes de recherche et de mise à jour de la base de données. La solution décrite ici est une solution non globale mais qui vise à couvrir les besoins de chaque organisme. Les organismes qui ont des intérêts communs doivent s'intéresser aux mêmes miroirs. Une certaine localité dans la recherche des documents sur le web justifie le choix de la coopération non globale et plus ciblée.

Les travaux futurs permettront notemment d'une part de filtrer les informations reçues des partenaires afin de ne pas polluer la BDM avec des informations inutiles et d'autre part de définir une interaction entre la gestion des caches et celle des miroirs.

Bibliographie

[APS98] Yair Amir, Alec Peterson, and David Shaw. Seamlessly selecting the best copy from iternet-wide replicated web servers. In *DISC'98 - 12th International Symposium on DIStributed Computing*, Andros, Greece, Sep 1998.

[KRR99] Jussi Kangasharju, Keith W. Ross, and James W. Roberts. Locating copies of objects using the domain name system. In *Proceedings of the 4th International Web Caching Workshop*, San Diego, California, April 1999.

[Moc87] Paul Mochapetris. Dns : The domain name system. RFC 1034, Network Working Group, ISI, November 1987.

[MPKD98] Mesaac Makpangou, Guillaume Pierre, Christian Khoury, and Neilze Dorta. Replicated directory service for weakly consistent replicated caches. Rapport de Recherche RR-3514, INRIA, April 1998. `http://www-sor.inria.fr/publi/RDSWCDC_rr3514.html`.