



Informatique et Distribution

Unité de recherche de l'IMAG (UMR 5132)

CNRS, INPG, INRIA, UJF

Apache, projet commun

Antenne ENSIMAG
51 avenue Jean Kuntzmann
38330 Montbonnot Saint-Martin
FRANCE

Secrétariat : +33 4 76 61 20 89
Télécopie : +33 4 76 61 20 99
Mèl : id@imag.fr
Site : <http://www-id.imag.fr>

Guillaume Huard
Maître de conférences à l'université Joseph Fourier
Tél : +33 4 76 61 20 53
Mèl : Guillaume.Huard@imag.fr

Etude des solutions de déploiement d'exécutions distantes

Lieu : laboratoire ID-IMAG

Encadrant : Guillaume Huard

Niveau : M1 à M2, objectifs précis à définir selon le niveau.

1 Objectif

Le travail proposé par ce sujet est l'étude expérimentale des différentes solutions existantes pour le déploiement d'exécutions distantes. Il s'agit en particulier d'identifier les besoins dans ce domaine, de comparer les caractéristiques et fonctionnalités proposées par les différents outils disponibles et, selon le temps disponible, de proposer des améliorations à intégrer à l'outil de déploiement utilisé au laboratoire ID.

Le déploiement d'exécutions distantes consiste à contacter un ensemble de machines distantes par un moyen de connexion standard (rsh, ssh) ou non afin de pouvoir y exécuter une ou plusieurs commandes données par l'utilisateur. De manière naïve, on peut très simplement réaliser ceci en créant itérativement un nouveau processus pour chaque connexion souhaitée. Malheureusement, une solution naïve ne contrôle pas correctement la charge qu'elle génère localement par la création d'un grand nombre de processus, ne permet pas aux diverses connexions déployées d'interagir et ne passe pas à l'échelle en raison de limitations physiques présentes par défaut dans tous les noyaux (nombre maximal de processus, de descripteurs de fichiers, ...).

TakTuk (<http://taktuk.gforge.inria.fr>) est un outil de déploiement développé au laboratoire ID qui permet de déployer des exécutions distantes efficacement en redirigeant et multipliant les entrées/sorties des commandes exécutées et en offrant une couche basique de communication. TakTuk utilise une combinaison de parallélisation locale (pipeline des demandes de connexion pour une efficacité maximale) et de distribution (diffusion du moteur de déploiement pour passer à l'échelle) lui permettant de déployer l'exécution d'une commande en une poignée de secondes sur plusieurs centaines de noeuds. Un tel outil trouve une application directe dans l'administration

et la surveillance de machines parallèles ou encore dans le débogage d'applications parallèles. Les principales caractéristiques de TakTuk sont :

Efficacité TakTuk utilise un algorithme de vol de travail en combinaison avec un pipeline des demandes de connexions afin de minimiser le temps total de déploiement. En particulier la parallélisation locale (par le pipeline) est contrôlée afin de ne pas créer de contention en surchargeant la machine locale.

Passage à l'échelle TakTuk, grâce au vol de travail, effectue naturellement un déploiement en arbre dont certaines parties peuvent être statiques et dont l'arité est contrôlable. Ceci permet de s'assurer que toutes les instances de TakTuk déployées utilisent une quantité raisonnable de ressources quelle que soit la taille du déploiement.

Portabilité TakTuk est entièrement écrit en Perl, ce qui lui permet de s'exécuter sur n'importe quelle machine sans recompilation et de se propager lui-même sans qu'il soit nécessaire de l'installer sur les machines distantes.

Robustesse Il s'agit d'une caractéristique indispensable pour ce genre d'outils puisqu'il joue sensiblement le même rôle qu'un shell. TakTuk est testé sur Grid5000 (<http://www.grid5000.fr>) dans des conditions limites (déploiement sur des machines dont une partie est en panne, forts stress locaux provoquant des erreurs d'appels système) afin de s'assurer de sa stabilité.

Actuellement, les applications de TakTuk vont de la surveillance de l'état d'un ensemble de machines (à l'usage d'un batch scheduler) au déploiement initial d'applications distribuées (par exemple pour un programme de diffusion de fichiers de grande taille en pipeline).

2 Travail à effectuer

Le travail demandé sera tout d'abord constitué d'une étude bibliographique consistant à rechercher de manière large les solutions existantes dans le domaine du déploiement d'exécutions distantes et à les comparer (caractéristiques, performances, complexité, ...).

Il consiste ensuite en une identification des besoins dans le domaine qui ne seraient pas encore couverts et des améliorations à apporter à TakTuk. Parmi celles-ci nous pouvons déjà citer l'intégration d'une adaptation automatique à la charge locale et aux contentions extérieures, l'ajout d'un connecteur interne de type ssh contournant la lecture directe du mot de passe sur un terminal ou encore l'ajout de primitive de connexion traversant les pare-feu (aussi appelées tcp-splicing).

Enfin, ces solutions pourront être validées expérimentalement en grandeur réelle et être intégrées à la version stable de TakTuk. Cette validation pourra tirer parti des ressources de calcul accessibles aux membre du laboratoire ID.

3 Cadre de travail

Ce travail sera effectué dans le laboratoire ID-IMAG (CNRS-INRIA-UJF-INPG). Ce laboratoire a une expertise sur la mise en place de clusters de calcul et l'implémentation d'environnements pour les applications de calcul. Les études et les éventuelles expériences pratiques seront effectuées dans le cadre des plate-formes icluster2 (composé de 100 Bi-Itanium2), ID-POT (composé de 48 Bi-Xeon) ou encore du projet Grid5000.