

Titre : Garantie de la QoS et de la consommation énergétique dans le cloud

Responsables : Farah Ait Salaht (Ater à l'Université Paris Ouest, Nanterre/LIP6), Emmanuel Hyon (MCF Université Paris Ouest, Nanterre/LIP6), Hind Castel (Professeur à Télécom SudParis).

Lieu du stage : Université Paris Saclay/Télécom SudParis (à Evry),

Personne à contacter : Hind Castel, hind.castel@telecom-sudparis.eu

Niveau : stage de mastère 2 recherche

Durée : 6 mois

Compétences requises : chaînes de Markov, optimisation, files d'attente,

Sujet :

Nous nous intéressons à un modèle basé sur les files d'attente afin de représenter le comportement d'un Data center dans le cloud computing. Le but est d'analyser ce modèle pour calculer une mesure (ou un coût) afin de garantir à la fois la QoS et la consommation énergétique.

Le modèle utilisé est un modèle de file d'attente multiserveur, de type Hysteresis [1]. Chaque serveur représente une machine virtuelle, et la politique Hysteresis permet de représenter la variabilité de la disponibilité des ressources. La politique de gestion de la file se fait par seuils, c'est-à-dire que lorsque le nombre de clients augmente, et dépasse une valeur seuil, alors on active une machine virtuelle supplémentaire, et lorsqu'il descend en dessous d'une certaine valeur seuil, alors une machine virtuelle est désactivée. Ainsi, cette politique permet d'activer/et désactiver les machines virtuelles en fonction de la demande afin d'économiser de l'énergie. Dans ce stage, nous proposons d'analyser ce modèle de files d'attente par une MRP (Markov Reward Process) [2], c'est-à-dire un processus Markovien auquel est ajoutée une fonction de coût en fonction de la transition dans un état. Pour ce stage, cette fonction de coût prendra en compte à la fois la performance (exemple : perte des clients) et la consommation énergétique (exemple : activation/désactivation et utilisation de la VM, ...). L'un des objectifs poursuivis par le stage est de calculer les seuils optimaux, ce qui nécessite d'analyser chaque MRP. Cette analyse est relativement complexe à cause de l'aspect transitoire et du nombre d'états, et donc le temps de calcul du coût peut prendre beaucoup de temps. Le but de ce stage est d'utiliser des méthodes de réduction de l'arbre d'exécution de cette chaîne de Markov. Différentes méthodes existent pour résoudre ce problème, afin de réduire les temps de calcul. L'une des plus connues est la méthode « Branch and Bound » qui consiste à éliminer certaines branches de l'arbre, ou à agréger l'espace d'état afin de calculer des bornes sur les coûts et donc encadrer la valeur exacte. Ainsi, dans ce stage, le travail sera à la fois théorique lié à la recherche d'une méthode efficace de calcul du coût, et pratique pour

l'implémentation/programmation des algorithmes de ces méthodes. Ce stage est financé par le projet ANR MARMOTE : <https://wiki.inria.fr/MARMOTE/> .

Bibliographie

- [1] John C.S. Lui, Leana Golubchik, "Stochastic complement analysis of multi-server threshold queues with hysteresis", Performance Evaluation 35 (1999), 19-48.
- [2] David Daly, Peter Buchholz, W.H.Sanders, "A preorder relation for Markov reward processes", Statistics & Probability Letters [77 \(2007\) 1148-1157](#).