

Titre: Ordonnancement tolérant aux fautes en minimisant la consommation d'énergie dans les environnements répartis

Encadrant: Luciana Arantes (LIP6/INRIA), Evripidis Bampis (LIP6) et Giorgio Lucarelli (LIG/INRIA), Pierre Sens (LIP6/INRIA).

Dates:

Rémunération: Montant minimum légal

Le but de ce stage est d'étudier et de proposer des solutions pour le problème d'optimisation d'ordonnancement des tâches dans un système réparti (e.g., Cloud) en prenant en compte la consommation d'énergie et la tolérance aux pannes.

Nous sommes particulièrement intéressés à la méthode proposée par Cavelan et al. [1], dénotée *overscaling*, qui, afin de réduire la consommation d'énergie, exécute les tâches sur un voltage inférieur à un *seuil*. Cependant, dans ce cas, des erreurs temporelles (*timing errors*) peuvent se produire et, par conséquent, les tâches peuvent échouer. Il est alors nécessaire de les exécuter avec un voltage supérieur. Les erreurs ne sont pas prévisibles à l'avance mais si une tâche échoue sur un voltage donné (inférieur au seuil), alors ré-exécuter la même tâche sur ce même voltage ou sur des voltages inférieurs donnera la même erreur. Dans le modèle, chaque voltage V_i possède une probabilité d'erreur p_i et un coût énergétique par tâche c_i . De plus, il y a un coût pour changer le voltage d'une machine de V_i à V_j .

L'objectif alors est de développer une méthodologie afin de minimiser la consommation d'énergie nécessaire pour exécuter toutes les tâches en considérant la possibilité de réduire les voltages des machines mais aussi la probabilité de fautes et le coût que cette réduction induit.

Dans un premier temps, nous considérons une seule machine et un ensemble fini de tâches indépendantes à ordonnancer avec le même coût en termes de calcul et vitesse d'exécution sur un même voltage. Puis, nous étudierons un environnement réparti avec plusieurs machines dont le voltage est fixé à l'avance et le transfert (migration) de tâches entre machines a un coût. Finalement, nous étendrons la solution précédente en envisageant un ordonnancement de tâches sur plusieurs machines réparties qui ont chacune un nombre fixe de voltages et capable de commuter d'un voltage à l'autre (inférieur au seuil ou non), mais avec un certain coût.

Une étude et des solutions préliminaires à ce problème d'optimisation d'ordonnancement avec une seule machine se trouvent dans [2].

[1] Aurélien Cavelan, Yves Robert, Hongyang Sun, Frédéric Vivien, Scheduling Independent Tasks with Voltage Overscaling, Proceedings of the 21st IEEE Pacific Rim International Symposium on Dependable Computing (PRDC 2015), 2015.

[2] Marwan Ajem Scheduling in the Clouds, Master Technical Report, Sep. 2016