

Conception de systèmes à partir d'expériences numériques coûteuses

mercredi 4 juin 2014 12:30 (30 minutes)

Le processus de conception d'un système est un processus itératif qui alterne des étapes de spécification de performances, de définition d'architectures, et d'évaluation des performances et des coûts associés, jusqu'à la définition d'un produit industriellement réalisable et compétitif d'un point de vue économique. Aujourd'hui, pour rendre un processus de conception le plus performant possible, l'utilisation d'outils de simulation numérique et de techniques d'optimisation performantes est essentielle.

L'optimisation des performances globales d'un système à partir de simulations numériques est souvent une question délicate. Une situation où l'optimisation d'une performance est particulièrement difficile se rencontre lorsque les simulations numériques sont coûteuses. Il devient alors essentiel de considérer des méthodes d'optimisation qui utilisent aussi efficacement que possible l'information fournie par les simulations. L'approche appelée optimisation par méta-modèle consiste à construire un modèle numérique simplifié reproduisant le comportement du modèle complexe. Le méta-modèle est une approximation de la fonction à optimiser, construite à partir des résultats d'évaluation précédents, et servant à choisir les points d'évaluation suivants. Ce choix est guidé par un critère d'échantillonnage qui effectue un compromis entre recherche locale et recherche globale. L'un des critères les plus utilisés aujourd'hui est le critère d'amélioration moyenne (en anglais, Expected Improvement), et qui s'obtient comme l'espérance du dépassement de la valeur courante de l'optimum sous un modèle de processus aléatoire gaussien pour la fonction à optimiser. Ce type de méthode d'optimisation reçoit une interprétation naturelle dans le cadre général de la théorie bayésienne de la décision, et peut être généralisé à d'autres problèmes, notamment celui de l'estimation de la probabilité de défaillance d'un système à partir de simulations numériques.

Orateur: M. VAZQUEZ, Emmanuel (SUPELEC)

Classification de Session: Session II