



université PARIS-SACLAY

# «APPROCHE STATIQUE ET DYNAMIQUE POUR L'ÉVALUATION DE PERFORMANCES DES CODES SCIENTIFIQUES» PAR SOUAD KOLIAÏ

**Présentée par : Mademoiselle Souad Koliaï Discipline : Informatique Laboratoire : PRISM**

## **Résumé :**

La complexité grandissante des architectures modernes, rend de plus en plus difficile la tâche des programmeurs à comprendre le comportement des programmes s'exécutant sur ces machines. De plus, les compilateurs actuels génèrent des codes difficiles à comprendre, dû à l'application d'optimisations plus agressives. Cette complexité croissante, tant au niveau des architectures qu'au niveau des compilateurs, renforce le besoin d'une analyse de performance pour aider le programmeur. Différents outils et techniques existent mais aucun outil n'est suffisant, seul, pour résoudre tous les problèmes.

Cette thèse propose deux outils, différents et complémentaires, pour l'évaluation de performances, de code binaire. Le premier outil, l'analyse statique de Maqao, effectue une évaluation statique des performances du code, et donne une estimation pour la qualité du code, par exemple, les ratios de vectorisation. Le second outil, Decan, est une

nouvelle approche d'analyse de performances qui cible les instructions d'accès mémoire. L'objectif de Decan est de détecter le groupe d'instructions responsable des faibles performances. Les deux outils ont été combinés pour proposer une méthodologie semi-automatique pour l'évaluation de performances.

### **Abstract :**

Current hardware tends to increase pressure on programmers to optimize the codes. The complexity of modern architectures makes it more difficult to understand the behavior of the programs running on them. Moreover, the compilers apply aggressive optimizations which makes the compiled code more difficult to understand. This increasing complexity shows that there is still a need of performance analysis to help the programmers. Different tools and techniques exist, but no single tool is a panacea; instead, different tools have different strengths. This thesis proposes two different and complementary tools for performance analysis on binary code. The first tool, Maqao's static analysis, performs a static evaluation of the performance of the code, and gives an estimate of the quality of the code, such as the vectorization ratios. The second tool, Decan, is a new approach of performance analysis that targets the memory instructions to pinpoint the set of instructions responsible of the poor performance. Both tools are combined to propose a semi-automated methodology for performance evaluation.

## INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

**François BODIN**, Professeur des Universités, à l'Université de Rennes 1/Institut de Recherche en Informatique et Systèmes Aléatoires (IRISA) - Rennes - Rapporteur

**David LEVINTHAL**, Ingénieur de Recherche, à Google - Mountain View (Etats-Unis) - Rapporteur

**William JALBY**, Professeur des Universités, à l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines/Laboratoire Parallélisme, Réseaux, Système, Modélisation (PRISM) - Versailles - Directeur de thèse

**Denis BARTHOU**, Professeur des Universités, à l'Université de Bordeaux 1/Laboratoire Bordelais de Recherche en Informatique (LaBRI) - Talence - Examineur

**Julia FEDOROVA**, Ingénieur de Recherche, à Intel - Nijni Novgorod (Russie) - Examineur

**Raymond NAMYST**, Professeur des Universités, à l'Université de Bordeaux 1/Laboratoire Bordelais de Recherche en Informatique (LaBRI) - Talence - Examineur

**Contact :**

dredval service FED : [theses@uvsq.fr](mailto:theses@uvsq.fr)

