

Description du sujet de thèse

PARALLÉLISATION AUTOMATIQUE DE BYTECODE DALVIK

Conservatoire National des Arts et Métiers

Cedric - Centre d'étude et de recherche en informatique et communications

Directeur de la thèse : Tristan CROLARD

Co-Encadrant : Sami TAKTAK

Mots clés : Méthodes formelles, Compilation

Profil et compétences recherchées

.....

Pour postuler, le candidat devra aussi posséder de solides connaissances en mathématique et un excellent niveau en programmation. Une bonne maîtrise de l'anglais parlé et écrit sera fortement appréciée.

Description de la problématique de recherche

.....

L'objectif de ce projet est d'explorer les possibilités de parallélisation automatique de bytecode Dalvik pour améliorer les performances globales des applications sur les architectures multicœurs. Les applications Android sont distribuées sous forme de bytecode Dalvik. L'environnement d'exécution d'Android (Android RunTime -- ART) compile les applications Dalvik en code machine au moment de leur installation.

Le doctorant devra développer un modèle formel du bytecode Dalvik et formaliser les transformations de code pour l'auto-parallélisation de code Dalvik. Ce travail impliquera de développer des techniques qui combineront sémantique des langages de programmation, compilation et méthodes formelles. Le cadre théorique devra s'appuyer sur les diverses formalisations partielles existantes du bytecode Dalvik et sa sémantique [1,2,3].

Cette thèse se déroulera au laboratoire Cedric (Cnam, Paris) et sera co-encadrée par Tristan Crolard et Sami Taktak.

Thématique / Domaine / Contexte

.....

Les méthodes formelles sont de plus en plus répandues dans le monde académique et dans l'industrie, et leur utilisation dépasse maintenant largement le cadre réservé des systèmes critiques. La compilation est un des domaines où ces méthodes ont rencontré le plus de succès.

A la frontière entre la logique et de l'informatique théorique, les méthodes formelles ont toutefois des applications que l'on retrouve dans la plupart des domaines de l'informatique.

La demande industrielle et commerciale pour ce type de résultat théorique est permanente dans la mesure où l'utilisateur final gagne immédiatement en confort d'utilisation (l'application est plus performante et plus réactive). Il faut toutefois garantir le fonctionnement originel attendu, d'où la nécessité de formaliser ces techniques d'accélération.

Objectifs

.....

Obtenir des garanties fortes de corrections de diverses techniques de diminuer significativement le temps de réponses des applications en parallélisant automatiquement l'exécution du code. Implanter un prototype de démonstration des techniques développée.

Précisions sur l'encadrement

.....

Co-encadrement par Tristan Crolard 50% et Sami Taktak 50% sur la base minimale d'un rendez-vous hebdomadaire. Suivi global de la formation et d'avancement des recherches du doctorant selon les modalités de l'école doctorale.

Objectifs de valorisation des travaux de recherche du doctorant : Publication des résultats obtenus dans des revues et conférences internationales reconnues dans le domaine.

Références bibliographiques

.....

[1] Checking Interaction-Based Declassification Policies for Android Using Symbolic Execution. Kristopher K. Micinski, Jonathan Fetter- Degges, Jinseong Jeon, Jeffrey S. Foster, and Michael R. Clarkson. In European Symposium on Research in Computer Security (ESORICS '15), Sep 2015.

[2] Hendra Gunadi: Formal Certification of Non-interferent Android Bytecode (DEX Bytecode). ICECCS 2015: 202-205

[3] Erik Ramsgaard Wognsen, Henrik Søndberg Karlsen, Mads Chr. Olesen, René Rydhof Hansen, Formalisation and analysis of Dalvik bytecode, Science of Computer Programming, Volume 92, Part A, 2014, Pages 25-55, ISSN 0167-6423, <https://doi.org/10.1016/j.scico.2013.11.037>.