

OFFRE DE PROJET DE RECHERCHE ÉTUDIANT

Titre du projet : Tests et vérification pour l'event stream processing (LIF24-D1)

PROGRAMME D'ÉTUDES

Doctorat en informatique

STRUCTURE DE RECHERCHE ASSOCIÉE AU PROJET

Laboratoire d'informatique formelle

Chaire de recherche du Canada en spécification, test et vérification de systèmes informatiques

DESCRIPTION DE L'OFFRE

Un "flux d'événements" peut être défini comme une séquence d'éléments de données arbitraires générés par une entité ou un système. Comme exemples de flux, on peut mentionner des *blockchains* constituées d'une séquence de blocs générée dynamiquement, des fichiers journaux (logs) dont les lignes sont produites par l'exécution d'un logiciel, ou encore des valeurs brutes émises par des lectures périodiques de capteurs. Le traitement d'un flux d'événements d'entrée se traduit généralement par un autre flux d'événements de sortie, et l'opération peut être connectée en série pour effectuer des calculs complexes sur diverses sources d'événements. Nous appelons "programme de flux" (*stream program*) tout calcul qui opère sur un flux d'événements pour produire un résultat souhaité: cela inclut les requêtes exprimées dans des langages de traitement de flux d'événements, des extraits de code utilisant des API de traitement de flux d'événements ou des *smart contracts* opérant sur des éléments d'une *blockchain*.

Le test et la vérification des programmes classiques font l'objet d'études approfondies depuis des décennies. En revanche, les programmes de flux représentent un nouveau paradigme, où les concepts et les techniques développés pour la programmation impérative ne peuvent pas être directement transférés. L'objectif de ce travail doctoral est de développer la théorie, les techniques et les outils pour le test et la vérification formelle de programmes fonctionnant sur des flux, et en particulier sur des *pipelines* de traitement de flux définis dans des API telles que le moteur de traitement d'événements BeepBeep (<https://liflab.github.io/beepbeep-3/>).

DOMAINES DE RECHERCHE

Test et vérification

Méthodes formelles

Traitement de flux d'événements (stream processing)

DIRECTION DE RECHERCHE

Sylvain Hallé

PROFIL DE LA PERSONNE RECHERCHÉE

Un très bon diplôme de maîtrise universitaire en informatique, informatique de gestion, mathématiques ou dans une discipline connexe est attendu. Nous recherchons en outre les qualifications suivantes:

- Très bonnes connaissances formelles : informatique formelle, théorie des automates, spécification et test de logiciels. Une formation en mathématiques est considérée comme un plus.
- Bonnes compétences en programmation; la connaissance de Java est considérée comme un plus
- Des connaissances en technologie *blockchain* seront considérées
- Très bonnes aptitudes à la communication scientifique et à la rédaction
- Très bonne connaissance de la communication et de l'écriture en anglais
- Intérêt marqué pour les problèmes scientifiques et motivation à mener une recherche indépendante et ciblée

EXIGENCES ET CONDITIONS

La personne doit détenir une maîtrise (master) en informatique ou dans un domaine connexe.

FINANCEMENT

27 000 \$ par année pour une période de trois ans

DÉBUT DU PROJET

Automne 2024

POUR RÉPONDRE À CETTE OFFRE

Remplir le formulaire à l'adresse <https://zfrmz.com/BGLMrz4QFYzklOZxVtpD>

Documents exigés :

- Lettre de motivation
- Curriculum vitae, incluant
 - a) la liste des publications le cas échéant
 - b) les noms et coordonnées d'au moins deux références
- Relevé de notes du baccalauréat (licence) et de la maîtrise (master)
- Une copie du mémoire de maîtrise, si celui-ci est déposé

RESEARCH RECRUITMENT PROJECT

Research project title : Testing and verification for event stream processing (LIF24-D1)

STUDY PROGRAM

Ph.D. in Computer Science

RESEARCH STRUCTURE ASSOCIATED WITH THE PROJECT

Laboratoire d'informatique formelle

Chaire de recherche du Canada en spécification, test et vérification de systèmes informatiques

PROJECT DESCRIPTION

An "event stream" can be defined as a sequence of arbitrary data elements generated by an entity or system. Examples of streams include blockchains consisting of a dynamically generated sequence of blocks, log files whose lines are produced by the execution of software, or raw values emitted by periodic sensor readings. The processing of an incoming event stream typically results in another outgoing event stream, and the operation can be connected in series to perform complex calculations on various event sources. We call any computation that operates on an event stream to produce a desired result a "stream program": this includes queries expressed in event stream processing languages, code snippets using event stream processing APIs, or smart contracts operating on elements of a blockchain.

The testing and verification of classical programs have been the subject of extensive study for decades. However, stream programs represent a new paradigm, where concepts and techniques developed for imperative programming cannot be directly transferred. The goal of this doctoral work is to develop the theory, techniques, and tools for testing and formal verification of programs operating on streams, particularly on stream processing pipelines defined in APIs such as the BeepBeep event processing engine (<https://liflab.github.io/beepbeep-3>).

FIELD OF RESEARCH

Testing and verification
Formal methods
Event stream processing

RESEARCH DIRECTOR

Sylvain Hallé

STUDENT PROFILE

A very good university master's degree in computer science, mathematics, or a related discipline is expected. Furthermore, we are looking for the following qualifications:

- Very good formal knowledge: theoretical computer science, automata theory, software specification, and testing. A background in mathematics is considered a plus.
- Good programming skills; knowledge of Java is considered a plus.
- Knowledge of blockchain technology will be taken into consideration
- Very good skills in scientific communication and writing
- Very good knowledge of communication and writing in English
- Strong interest in scientific problems and motivation to conduct independent and targeted research

REQUIREMENTS AND CONDITIONS

A university master's degree in computer science, mathematics, or a related discipline is expected

FINANCING

27 000 \$ per year for three years

DATE OF THE BEGINNING

Fall 2024

HOW TO APPLY

Fill the form at the URL: https://zfrmz.com/BGLMrz4QFYzkIOZxVtpD?zf_lang=en

Application Requirement:

- Letter of motivation
- Curriculum vitae, including a) list of publications if any; b) names and contact information of at least two references
- Transcripts of undergraduate and graduate studies
- A copy of the Master's thesis, if it has been submitted.