



Sujet de Stage

Titre : Conception et implémentation d'un framework réseau dans un simulateur blockchain

Contexte :

L'univers des blockchains est en effervescence et de nombreuses technologies émergent régulièrement. Les différents protocoles de consensus (proof-of-work, proof-of-stake, PBFT, etc.) sont autant d'alternatives et de combinaisons qu'il faut comprendre, trier et maîtriser afin de diriger les prises de décisions et d'assurer l'adéquation entre le besoin et la technologie disponible.

En outre, étant donné le manque de retour d'expérience que nous avons sur la technologie blockchain (dû à la jeunesse de la technologie) la sûreté de fonctionnement des applications blockchains doit encore être justifiée, ce qui constitue un sujet de recherche en soi.

Dans ce sujet de stage, l'accent sera mis sur la partie réseau des blockchains. En effet, tout comme n'importe quel système distribué, le fonctionnement des blockchains dépend fortement des réseaux sous-jacents (topologie, vitesse, fiabilité ...) et des protocoles utilisés (peer-to-peer, reliable broadcast, gossip ...).

Objectif :

Notre laboratoire développe actuellement un simulateur blockchain nommé MAX. Ce dernier propose de modéliser les blockchains sous forme de systèmes multi-agents qui peuvent communiquer entre eux à l'aide de messages, reproduisant entre-autres les échanges entre les nœuds d'un système blockchain réel. Néanmoins, la modélisation du réseau actuelle n'est pas satisfaisante car trop rigide et limitée en termes de fonctionnalités offertes.

L'objectif de ce stage est multiple : d'une part, le candidat devra réaliser un inventaire des différents ~~protocoles-réseaux~~paradigmes de communication (broadcast, gossip, ...) ainsi que des attaques classiquement utilisés dans la communauté des systèmes et registres distribués. D'autre part, le candidat devra concevoir et implémenter un framework réseau permettant à un utilisateur d'écrire des scénarios de simulation composant protocoles et attaques dans un but d'analyse (performance, impact d'une attaque sur le système ...). Le framework devra également offrir la possibilité de paramétrer différentes propriétés « haut-niveau » du réseau : topologie, fiabilité, délais, etc ... toujours dans une optique d'analyse.

Le candidat retenu rejoindra le Laboratoire Systèmes d'Information de Confiance, Intelligents et Auto-Organisants (LICIA) au CEA LIST.

Méthodologie :

Le stagiaire aura les responsabilités suivantes :

- (1) Préparer un état de l'art (dans le contexte des registres distribués) sur :
 - a. Les protocoles réseaux (couche 5+ du modèle OSI ou Application sur TCP/IP)
 - b. Les attaques



Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
Institut List | CEA Saclay bâtiment 565- PC 65-91191 Gif-sur-Yvette
Cedex
T. +33 1 01 69 08 98 20
www-list.cea.fr
Établissement public à caractère industriel et commercial | RCS Paris B 775 685 019

DRT/LIST/DILS/LICIA



- (2) Concevoir et implémenter un réseau « haut-niveau » pour représenter la topologie et les différentes propriétés d'un réseau
- (3) Concevoir une interface claire permettant de « brancher » n'importe quel protocole réseau à la simulation
- (4) Implémenter un sous-ensemble des protocoles étudiés dans l'état de l'art
- (5) Choisir un sous-ensemble d'attaques et les mettre en œuvre dans des simulations

Compétences souhaitées:

- Être Master 2 en Informatique / Ingénierie ou équivalent.
- Connaissance des systèmes distribués et des réseaux.
- Connaissance du Java et des outils collaboratifs
- La connaissance de la technologie blockchain et/ou multi-agents est un plus.

Domaine de spécialité requis : Informatique - Réseau

Autres domaines de spécialités, mots clés : Systèmes Distribués - Réseau - Systèmes Multi-agents - Développement - Architecture logicielle

Moyens mis en œuvre (expériences, méthodes d'analyses, autres...):

Moyens informatiques mis en œuvre :

Langages : Java
Logiciels : IDE, Gitlab
Gestion des versions : Git
Gestion des dépendances : Maven

Niveau souhaité : Bac + 4/5

Durée : 6 mois

Niveau d'habilitation défense (AS au minimum) : AS

Formation souhaitée : Ingénieur/Master

Possibilité de poursuite en thèse : Eventuellement sur un sujet connexe

Lieu du stage : CEA, Centre de Saclay Nano-Innov, 91191 Gif sur Yvette

Contacts:

- Pierre Dubaillay pierre.dubaillay@cea.fr
- Önder Gürcan onder.gurcan@cea.fr

Code de champ modifié