

Développer un smart contract node

Prérequis

Pour utiliser l'API Java Kalima, il est recommandé d'avoir préalablement lu la documentation API_Kalima et d'avoir installé le JDK java dans sa version 11 au minimum.

Pour développer un smart contract node, il est préférable d'avoir lu la documentation API_Java, car l'API Java pourra être utilisée dans les smart contrats pour créer de nouvelles transactions par exemple.

Un exemple complet de smart contract node est disponible sur notre GitHub publique : [SmartContractNode](#)

Configuration

L'api Kalima est fournie sous la forme d'un JAR, il en existe deux versions :

- Kalima.jar → Contient les éléments nécessaires pour créer un nœud Kalima capable de se connecter sur une Blockchain Kalima, d'effectuer des transactions sur la blockchain, et de réagir de manière événementielle à la création de nouvelles transactions (cela permet donc de créer des smart contracts Java)
- KalimaSC.jar → Inclue en plus le ContractManager qui offre la possibilité de lancer des smart contracts Javascripts

Pour utiliser l'api Kalima dans votre projet, il vous suffit donc d'inclure le jar de votre choix dans vos dépendances.

Pour cet exemple, nous prendrons donc KalimaSC.jar.

Contract Manager

L'API KalimaSC, contrairement à l'API Kalima, embarque un module ContractManager.

Ce module permet de détecter l'arrivée ou la modification de nouveaux contrats, puis les décrypte, les vérifie, et les installe. Il permet également de lancer des smart contracts selon les règles de notre choix.

Pour cet exemple, nous allons créer un smart contract node qui exécutera des smart contracts lors de la création de nouvelles transactions sur la blockchain. Si une transaction arrive à l'adresse /alarms/fire par exemple, alors ce smart contract node exécutera le contrat alarms/fire.js en lui passant les paramètres suivants :

- Le message reçu sous la forme d'un KMsg, qui permettra de traiter la donnée reçue dans le smart contrat
- Le clone du nœud, qui permettra par exemple de créer des transactions, ou de lire d'autres données de la blockchain
- Un logger, permettant d'ajouter des logs dans des fichiers journalisés

Implémentation

On va détailler ici deux types d'implémentations : une implémentation basique, c'est-à-dire avec le code générique fournis ainsi qu'une implémentation « from scratch » pour permettre un développement approfondi pour mieux satisfaire à vos besoins techniques.

Implémentation basique

Vous trouverez un exemple de base prêt à l'emploi, qui vous pouvez directement importer dans Eclipse par exemple :

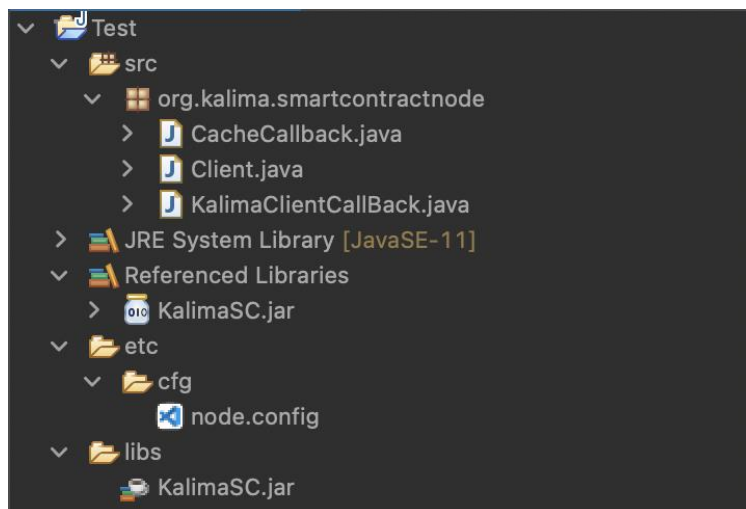
Le code comprend trois classes : une classe Client, une classe CacheCallback et une classe KalimaClientCallBack.

Lancement du nœud

Il vous faut faire une copie locale du code, puis le lancer sur votre éditeur (Attention : ce projet a été testé depuis Eclipse).

Au lancement d'Eclipse, il faut cliquer sur l'onglet « Fichier » puis « Importer » pour ouvrir votre projet local.

Il se décompose tel quel :



C'est une arborescence d'un projet Java classique, en rajoutant un fichier node.config pour le paramétrage du nœud.

Un fichier de base est fourni. Celui-ci doit être modifié en fonction de vos besoins de test avant de pouvoir lancer le code. Pour plus d'informations concernant ce fichier et comment le configurer, voir la partie « Fichier de configuration » ci-dessous.

Une fois le nœud correctement paramétré, on peut lancer la méthode principale avec la flèche verte « Run » en prenant soin d'insérer les arguments qu'on a décrits dans la classe Client. On clique sur le menu déroulant à côté du bouton « Run », puis sur « Run Configurations », et enfin sur l'onglet « Arguments » pour fournir les arguments à la méthode main. On peut ensuite lancer le programme.

Fichier de configuration

Pour initialiser un nœud Kalima, il faut lui fournir quelques informations qui sont chargées depuis un fichier de configuration, exemple :

<https://github.com/Kalima-Systems/Kalima-Tuto/blob/master/SmartContractNode>

```
SERVER_PORT=9100
FILES_PATH=/home/rsc/jit/KalimaJavaExample
# CHANGE IT
SerialId=JavaExample
KNS_URL=http://207.180.247.65:9090
PRIVACHAIN=org.kalima.tuto
```

- **SERVER_PORT** : Chaque nœud Kalima est composé de plusieurs « clients », et d'un « serveur ». Même si dans la majorité des cas, la partie serveur ne sera pas utilisée pour un nœud client Kalima, on doit spécifier un port pour le serveur. On peut choisir le port que l'on veut, en prenant soin de choisir un port qui n'est pas déjà utilisé sur la machine.
- **FILES_PATH** : Indique le dossier dans lequel seront stockés les fichiers nécessaires au fonctionnement du nœud. On y trouvera notamment les logs de l'application.
- **SerialId** : Pour que la connexion aboutisse, votre nœud doit être autorisé sur la blockchain. Pour initialiser la connexion, un administrateur Kalima doit vous créer une autorisation temporaire (valable 5 minutes). Cette autorisation temporaire se fait par le biais du SerialId. On peut autoriser un nœud sur une liste d'adresses, en lecture ou en écriture. Le nœud aura donc accès aux transactions de toutes les adresses sur lesquelles il est autorisé en lecture ou en écriture, en revanche il pourra créer de nouvelles transactions uniquement sur les adresses sur lesquelles il est autorisé en écriture.

- PRIVACHAIN : Nom de la privachain sur laquelle le nœud va se connecter. Pour les tutoriaux : org.kalima.tuto

Implémentation « from scratch »

On considère ici que le nœud Kalima est déjà initialisé. Sinon, il faut se référer à la documentation API_Java pour correctement paramétrer son nœud.

MemCacheCallback

On peut commencer par créer une classe qui implémente l'interface MemCacheCallback. Une instance de cette classe sera par la suite créée pour chaque adresse sur laquelle notre nœud est autorisé.

Cette classe nous permettra de réagir à l'arrivée de nouvelles transactions. C'est donc ici qui nous déciderons d'exécuter nos contrats. Pour réagir à l'arrivée de nouvelles transactions, nous implémenterons notre code dans la fonction putData qui prend 2 paramètres :

- key de type String → La clé du message
- msg de type KMessage → Le message reçu

La fonction runFonction de l'objet ContractManager permet d'exécuter un smart contrat, elle prend deux paramètres obligatoires :

- Le nom du contrat sous la forme d'un String. Le nom du contrat correspond au chemin relatif du contrat en incluant le nom du répertoire git. Par exemple, si votre contrat « exemple.js » qui est dans un répertoire git Exemple, le nom du contrat sera Exemple/exemple.js. Dans notre cas nous passerons le nom du répertoire en paramètres à notre nœud, et le reste du chemin sera égale à l'adresse sur laquelle est arrivée la donnée, suivie de « .js »
- Le nom de la fonction que l'on veut lancer à l'intérieur du contrat. Dans notre cas, nous lancerons toujours la fonction « main ».

On peut ensuite ajouter autant de paramètres que l'on souhaite. Ces paramètres seront passés à la fonction que l'on souhaite exécuter dans le contrat. Dans notre cas, nous passerons le message reçu, le clone et un logger, comme expliqué plus haut.

De plus, les informations relatives aux contrats sont stockées dans la blockchain à l'adresse /Kaima_Scripts. Cela va notamment nous permettre de télécharger les smart contracts

Cela donnera donc :

```
if(kMsg.getAddress().equals("/Kalima_Scripts")) {
    client.getClientCallback().getContractManager().downloadContract(kMsg
.getProps().getProps());
} else {
    client.getClientCallback().getContractManager().runFunction(kMsg.getA
ddress().replaceFirst("/", "") + ".js", "main", msg, client.getClone(),
logger);
}
```

Vous trouverez l'exemple complet de cette implémentation ici :

<https://github.com/Kalima-Systems/Kalima-Tuto/blob/master/SmartContractNode/src/org/kalima/smartcontractnode/CacheCallback.java>

ClientCallback

Ensuite nous pouvons créer une classe qui implémente l'interface ClientCallback. Deux fonctions vont nous intéresser dans cette interface : onNewCache et onCacheSynchronized.

Au démarrage, le nœud se synchronise avec les master nodes. C'est-à-dire qu'il va recevoir les données sur les adresses auxquelles il est autorisé.

Quand une donnée arrive sur une nouvelle adresse, la fonction onNewCache est appelée. Nous pourrions donc créer nos instances de CacheCallback dans cette fonction :

```
client.getClone().addMemCacheCallback(new CacheCallback(cachePath,
client));
```

Lorsqu'un cache est synchronisé, c'est-à-dire lorsque toutes les données d'une adresse ont été reçues, la fonction onCacheSynchronized est appelée. De plus, les informations relatives aux contrats sont stockées à l'adresse /Kalima_Scripts. Nous allons donc utiliser cette fonction pour initialiser notre ContractManager lorsque nous avons toutes les informations relatives aux contrats. On va également télécharger tous les contrats :

```

if(cachePath.equals("/Kalima_Scripts") && !contractManagerRun) {
    contractManagerRun = true;
    contractManager = new ContractManager(logger, "/home/rcs", new
ContractCallback() {

        @Override
        public Properties getContractInfos(String key) {
            KMsg contractInfosMsg =
client.getClone().get("/Kalima_Scripts", key);
            if(contractInfosMsg == null) {
                System.out.println("contract infos not found for "
+ key);

                return null;
            }

            return contractInfosMsg.getProps().getProps();
        }
    });
    for(KMessage msg :
client.getClone().getMemCache(address).getKvmap().values()) {
        client.getClientCallBack().getContractManager().downloadContract(KMsg
.setMessage(msg).getProps().getProps());
    }
}

```

Notons que le second paramètre passé au contract manager est « /home/rcs ». Cela dépendra de l'utilisateur de votre machine. Si votre utilisateur est « toto », on remplacera par « /home/toto ».

Vous trouverez l'exemple complet de cette implémentation ici :

[https://github.com/Kalima-Systems/Kalima-Tuto/blob/master/SmartContractNode/src/org/kalima/smartcontractnode/KalimaClientC
allBack.java](https://github.com/Kalima-Systems/Kalima-Tuto/blob/master/SmartContractNode/src/org/kalima/smartcontractnode/KalimaClientCallback.java)

Client

Enfin, nous pouvons créer notre classe principale, que nous appellerons ici « Client » et qui initialisera le nœud :

<https://github.com/Kalima-Systems/Kalima-Tuto/blob/master/SmartContractNode/src/org/kalima/smartcontractnode/Client.java>