

الجزائرية الديمقراطية الشعبية الجمهورية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة العليا للإعلام الآلي - 08 ماي 1945 - بسبدي بلعباس
Ecole Supérieure en Informatique
-08 Mai 1945- Sidi Bel Abbès



Mémoire de Fin d'étude

Pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état

Filière : **Informatique**

Spécialité : **Ingénierie des Systèmes Informatiques (ISI)**

Thème

Build network layer of distributed ledger technology IOTA-Coordicide

Présenté par :

- Mr BOUSSAID Abdelkader

Soutenu le : **26/09/2023**

Devant le jury composé de :

- | | |
|----------------------------|-----------|
| - Mr AZZA Mohammed | Président |
| - Mr BELFEDHAL Alaa Eddine | Encadreur |
| - M/Mme/Mlle Annani Djihed | Examineur |

Année Universitaire : 2022 / 2023

Abstract

Blockchain technology has emerged as a groundbreaking innovation , redefining the landscape of numerous industries through its intrinsic characteristics of transparency , security and decentralization. The impact start from revolutionizing financial transactions and empowering secure healthcare data sharing to fostering sustainable energy and reshaping supply chain management and Internet of Things (IoT) devices. However, despite its trans-formative potential, blockchain faces its own challenges such as scalability , expensive computation of Proof of work (PoW) , energy consumption and micro-payments fees, specially with IoT networks and devices that came with low performance to perform expensive PoW. For that, IOTA has introduced a novel concept aimed at ensuring scalability while eliminating the division of the network into miners and users. Using a datastructure based on Directed acyclic graph (DAG) called Tangle and many modules that enable IoT devices to participate in the network's consensus and transaction confirmation, ending with the corroboration of the transaction by coordinators. A new version of IOTA has emerged with a solution to achieve full decentralization by eliminating coordinators and instead relying on new modules like autopeering and fast probabilistic consensus to enhance system security.

We've developed an implementation of the autopeering module, which handles the connection of nodes and the establishment of neighborhoods for IOTA nodes. This module serves as the network layer of the node.

Key words : Distributed ledger technology , Blockchain , IOT et blockchain , Autopeering.

Résumé

La technologie blockchain est apparue comme une innovation révolutionnaire, redéfinissant le paysage de nombreuses industries grâce à ses caractéristiques intrinsèques de transparence, de sécurité et de décentralisation. Son impact va de la révolution des transactions financières à la facilitation du partage sécurisé des données de santé, en passant par la promotion des énergies durables et la refonte de la gestion de la chaîne d'approvisionnement et des appareils de l'Internet des objets (IoT). Cependant, malgré son potentiel transformateur, la blockchain est confrontée à ses propres défis, tels que l'évolutivité, le coût élevé du calcul de la preuve de travail (PoW), la consommation d'énergie et les frais de micropaiements, en particulier avec les réseaux et appareils IoT qui ont des performances trop faibles pour effectuer des PoW coûteux. Pour relever ces défis, IOTA a introduit un nouveau concept visant à garantir l'évolutivité tout en éliminant la division du réseau entre mineurs et utilisateurs. IOTA utilise une structure de données basée sur un graphe acyclique dirigé (DAG) appelé Tangle, ainsi que de nombreux modules qui permettent aux appareils IoT de participer au consensus et à la confirmation des transactions du réseau, qui se terminent par la corroboration de la transaction par des coordinateurs.

Une nouvelle version d'IOTA a émergé avec une solution pour atteindre une décentralisation complète en éliminant les coordinateurs et en s'appuyant à la place sur de nouveaux modules comme l'autopeering et le consensus probabiliste rapide pour améliorer la sécurité du système.

Nous avons développé une implémentation du module d'autopeering, qui gère la connexion des nuds et l'établissement de voisinages pour les nuds IOTA. Ce module sert de couche réseau du nud.

Mots-clés : Distributed ledger technologie , Blockchain , IoT et blockchain , Autopeering.