



Title: A trustworthy architecture for Web3 service (Web3 サービスのための信頼できるアーキテクチャ)

Authors: Yuki Yasuno, Ryo Tateishi, Ranmaru Shiroishi and Shigeru Hosono

(安野裕貴(東京工科大 修士1年)、立石凌(東京工科大 現 ヤマト運輸)、白石藍丸(東京工科大 4年)、細野繁(東京工科大 教授))

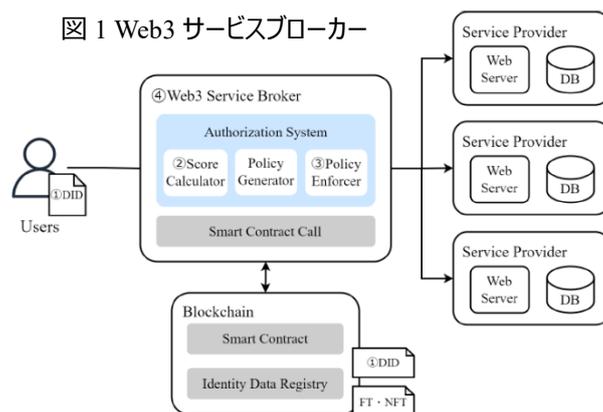
Journal: Journal of Advanced Mechanical Design, Systems and Manufacturing

掲載年月: 2024年11月

研究概要: この研究は、自己主権型サービスを確立するための信頼性の高い Web3 サービスアーキテクチャに関するものです。提案するアーキテクチャは、分散型識別子 (DID) とユーザーの信頼スコアおよびポリシーに基づくリソースアクセス制御を活用しています。

研究背景: 従来の ID 管理はサービスプロバイダーに依存していましたが、DID に移行することで、サービスプロバイダーに依存しない ID 管理が可能になります。これにより、ユーザーは自身の ID を自己管理できるようになります。しかしながら、DID には権限に関する情報が含まれておらず、Web3 サービス開発において認可やアクセス制御の仕組みを新たに導入する必要がありました。

研究成果: 私達の提案するアーキテクチャにおいては、ブロックチェーンに保存された過去の取引履歴から生成されたソーシャルネットワークを分析することで信頼スコアを計算します。特に信頼の度合いは、ユーザーの成果の数と接続の広さによる中心性と、ノード埋め込みを使用して推定されるコミュニティによる類似性で定量化します。さらに信頼スコアをクラスタリングし、役割ベースのアクセス制御 (RBAC) に基づくポリシーを生成します。そして、ポリシーによるアクセス可能なリソースの配分結果を比較することで、プログラマブルな認可機構を実現します。以上の概念モデルに対する実装モデル (参照実装) として Web3 サービスブローカーを示しました (図 1)。



社会的・学術的なポイント: Web3 サービスブローカーは、複数のサービスプロバイダーとユーザーの間でスマートコントラクトを通じて最適なサービスを提供します。このアーキテクチャは、特に民間企業や中小企業にとって、最適な Web3 サービスを提供するプラットフォームとなります。自己主権型 ID 管理と信頼スコアに基づくアクセス制御の組み合わせは、Web3 サービスのセキュリティと信頼性を向上させた点でプラットフォーム技術を進展させました。

用語解説:

Web3: Web3 は、インターネットの次世代の形態を指す概念で、主にブロックチェーン技術を活用して分散化とユーザーの自己主権を実現することを目指しています。従来の中央集権型のサービスとは異なり、Web3 ではデータやサービスが分散型ネットワーク上に存在し、ユーザー自身がデータを管理・制御できるようになります。これにより、セキュリティの向上やプライバシーの保護、仲介者の排除が期待されます。具体的な構成技術に、分散型アプリケーション (dApps)、スマートコントラクト、分散型識別子 (DID) などが含まれます。

DID: 分散型識別子 (DID) は、ユーザー自身が管理できる自己主権型のデジタル識別子です。DID は中央集権的な機関やサービスプロバイダーに依存せず、ブロックチェーンや他の分散型ネットワーク上に記録されます。これにより、個人や組織は自分のアイデンティティを完全にコントロールし、第三者の介入なしに認証を行うことが可能になります。