

論文概要

学科	情報・通信工学科	指導教員	川原憲治
学生番号	20222009	氏名	原翔耶
題目	Tangle を適用した自律分散無線アクセス共用網における トランザクション構造に関する研究		

1 はじめに

近年、移動型端末の普及により、公衆無線 LAN アクセスポイント (AP) の通信量が増加している。そこで管理者の異なる AP 群に対して端末の契約/所属に依らず接続を可能とするブロックチェーンを用いた自律分散無線アクセス共用網が提案されているが、ブロックチェーンにはトランザクションの承認に関するスケーラビリティ問題が指摘されている。そこで本研究では、Tangle を適用した共用網におけるトランザクション (TX) 構造について提案する。

2 自律分散無線アクセス共用網 [1]

ユーザ端末を軽量ノード、AP をフルノードとしたブロックチェーンを用いる自律分散無線アクセス共用網が提案された。一般にブロックチェーンにおいて管理対象となる TX は、図 1(a) のように複数を選択されてブロックが形成されるが、格納 TX 数は制限され、かつチェーンの最新ブロックの承認を伴うブロック生成には膨大な計算力を必要とするため、単位時間あたりの処理 TX 数に関するスケーラビリティ問題が存在。

3 Tangle[2]

TX 作成時に他の未承認 TX を 2 つ承認することで、有向非巡回グラフ (Direct Acyclic Graph, DAG) を構成する (図 1(b))。従って、ブロック化に伴うオーバーヘッドが存在せず、高速に Tangle ネットワークを伝搬でき、スケーラビリティに優れた分散台帳を構成できる。

4 提案手法

本研究では、共用網を構成するための通常 TX に加え、AP の情報量の削減を目的として TX を AP 毎にまとめるためのマイルストーン TX の 2 つを定義する。

- 通常 TX: ユーザ端末の収容・離脱に関する情報
- マイルストーン TX: AP のユーザ端末収容情報

マイルストーン TX は各 AP から定期的に発行し、その AP に関するマイルストーン TX 以前の取り引きを確定し変更不可とする特殊な役割を持つ。

2 つの AP で構成される共用網を想定し、AP1 で発行された通常 TX の承認手順を図 2 に示す。

1. AP1 の最新のマイルストーン TX の選択
2. その他 (任意) の未承認 TX の選択
3. 1,2 の TX を承認し、該当 TX を伝搬

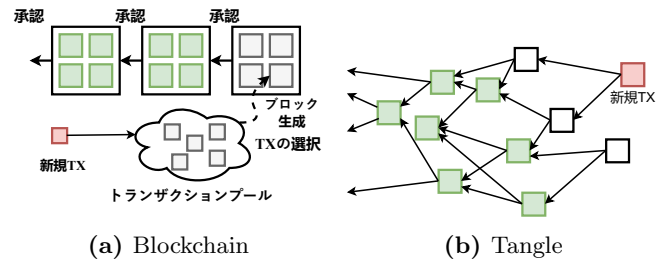


図 1: TX の承認方法

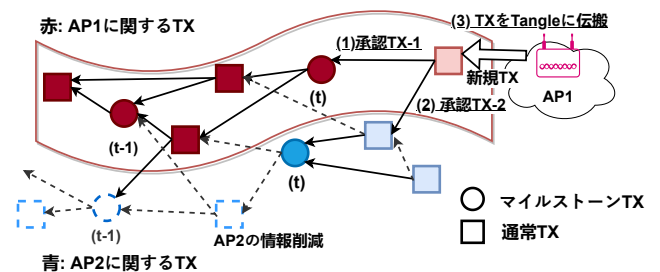


図 2: 提案方式

マイルストーン TX を利用した構成にすることで、ある AP による発行 TX の正当性の検証は他 AP の最新のマイルストーン TX 以降の TX について行えばよく、それ以前の TX を必要としないため記憶容量が小さい AP では他の AP に関する取引記録のデータ削減を行うことができる。

マイルストーン TX はその時点のユーザ端末収容情報を持ち、各 AP は Tangle を構成するのに必要な情報を保持しつつユーザ端末の自律的な AP 共用網を実現することが可能となる。

5 結論

自律分散無線アクセス共用網における AP の処理情報 (TX) に対するスケーラビリティ問題の解決を図るため Tangle を適用し、TX と承認関係の構造を定義することで AP 共用網の実現性を示した。

参考文献

- [1] 青山寛樹, 川原憲治 "ブロックチェーン技術を用いた自律分散無線アクセス共有網の検討". 信学会 2019 総合大会 B-7-42, 2019 年 3 月.
- [2] S.Popov, "The Tangle".
<https://www.iota.org/research/academic-papers>