

学生番号	15232014	氏名	宇佐 洋平
論文題目	ブロックチェーン技術を適用した自律分散無線アクセス共用網における 端末収容方式の性能評価に関する研究		

1 はじめに

近年、スマートフォン等の移動型端末の普及に伴い、公衆無線 LAN サービスの利用者数が増加傾向にある。そのため、ネットワークトラフィック量の増加により、各端末のデータ転送性能が劣化する恐れがある。そこで、データ転送性能向上のための無線アクセス収容方式の検討が必要となる。端末の契約の有無に関わらず無線 LAN アクセスポイント (AP) を共有する方法として、ブロックチェーン技術を適用した自律分散無線アクセス共用網が提案、検討されている [1]。

そこで本研究では、自律分散無線アクセス共用網における端末収容方式を検討し、端末の分布状況に応じた収容方針について検討する。

2 ブロックチェーン技術を適用した自律分散無線アクセス共用網

無線アクセス共用網では、AP が互いに P2P ネットワークを構築し、各々におけるデータ収容量、接続ユーザ等の情報をブロックチェーン技術を用いて共有することを前提とする。端末からの接続要求に対し、ブロックチェーンに格納されている情報や端末位置等に基づき AP に接続する。ここでは、本共用網における端末収容方式に着目する。

3 端末収容方式

3.1 AP 専用

ユーザ/端末の契約キャリアが提供する AP により端末を収容する。(図 2, 3 の AP Proprietary)

3.2 AP 共有

ユーザ/端末の契約キャリアに関わらず存在する全 AP が端末を収容可能であるとし、以下 2 方式を検討、評価する。

AP-端末間距離優先収容

各端末の最近接 AP により収容する。(図 2, 3 の AP-STA's Distance)

AP 接続端末数優先収容

新規接続端末を接続端末数が最少の AP により収容する。なお、該当 AP が複数ある場合、最近接 AP にて収容する。(図 2, 3 の AP's Number of STA)

4 シミュレーション環境及び評価指標

シミュレーションモデルを図 1 に示す。ここでは、3 章で示した端末収容方式に基づいて端末を AP に接続し、端末から AP に対し 60[s] 間パケット (サイズは 1460[Byte]) を UDP により送信する時の AP におけるパケット収容量を調査する。なお、端末分布は均一と不均一の 2 パターンを仮定する。また、各 AP の無線チャネルは異なるものとし、AP-端末間の伝送レートは距離により調整されるものとする。評価指標として全 AP における平均収容量を以下に定義する。

$$\text{全 AP における平均収容量} = \sum_{j=1}^{N_{AP}} \sum_{i=1}^{n_j} g_{ij}$$

- n_j : AP_j の収容端末数
- p_{ij} : AP_j が端末 i から受信した総トラフィック量
- T_s : シミュレーション時間
- $g_{ij} = \frac{p_{ij}}{T_s}$: AP_j に接続する端末 i のグッドプット

5 シミュレーション結果及び考察

5.1 均一分布

均一分布における全 AP の平均収容量を図 2 に示す。図 2 より、端末台数増加に伴い AP-端末間距離優先収容の場合が最も大きくなるのがわかる。これは、各端末から最近接す

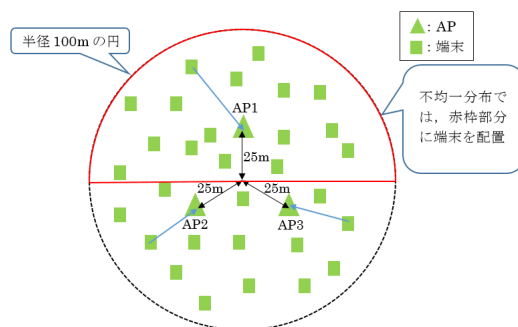


図 1: シミュレーションモデル

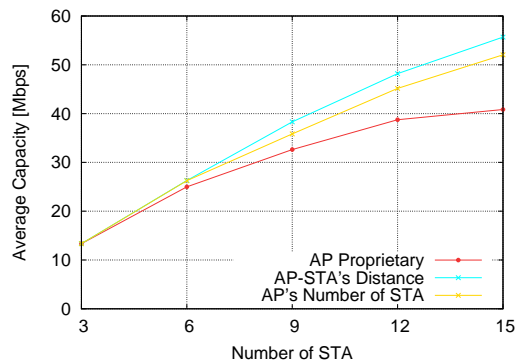


図 2: 端末数に対する全 AP における平均収容量 (均一分布)

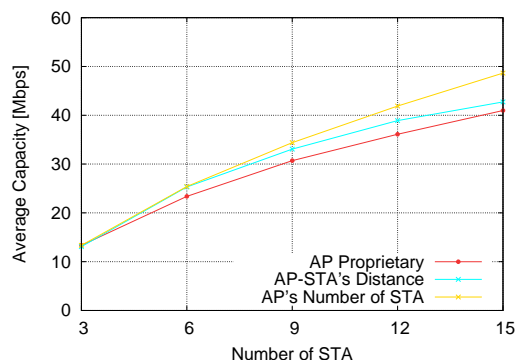


図 3: 端末数に対する全 AP における平均収容量 (不均一分布)

る AP に接続することで、高伝送レートでパケットを送信することが可能となるためである。

5.2 不均一分布

不均一分布における全 AP の平均収容量を図 3 に示す。図 3 より、均一分布の場合と異なり AP 接続端末数優先収容の場合が最も大きくなるのがわかる。不均一分布では、各端末の近接 AP が AP1 に集中するため、AP-端末間距離優先収容の場合、端末間のパケット衝突が頻発する。一方、AP2, 3 の収容端末は少なくなる。そのため、AP 接続端末数を考慮することにより、端末が AP2, AP3 へ収容され平滑することで、全収容量が増加する。

6 まとめ

本研究では、ブロックチェーン技術を適用した自律分散無線アクセス共用網における端末収容方式の検討、評価を行い、端末の分布状況に応じて収容方式の切り替えが必要であることを示した。

参考文献

- [1] 青山寛樹, 川原憲治, "ブロックチェーン技術を適用した自律分散無線アクセス共用網の検討", 電子情報通信学会 2019 総合大会, 2019 年 3 月発表予定。