

学生番号	19676104	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 における転送性能と契約状況を考慮した端末収容方式に関する研究		

1 はじめに

近年、各種移動端末の普及により公衆無線 LAN サービスの利用者数は増加傾向にある。そこで、端末の契約によらず無線 LAN アクセスポイント (AP) の共有接続を可能とする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検討されている。本研究では、共用網において端末の転送性能や AP の収容性能向上を目的として、端末の契約状況を考慮した AP の収容方式を提案し、端末分布に応じた収容方針を明らかにする。

2 自律分散無線アクセス共用網 [1]

共用網では、多様なキャリアが管理する AP が互いに P2P ネットワークを構築し、各々の収容状況等の情報をブロックチェーンにより共有するため、端末から共用網への接続要求に対する認証後、契約状況に依存せず各 AP や接続端末の状況に基づく収容先 AP の選択が可能となる。

3 端末収容方式

3.1 AP-端末間距離優先収容 (図 2 “Distance”)

接続要求端末を最近接 AP により収容する。

3.2 端末分布対応方式 (図 2 “Number+Distance”)

近隣端末分布が密な AP では収容端末数優先で、疎な AP では AP-端末間距離優先で収容する。なお、ある端末に収容先候補が複数ある場合は疎な AP に収容する。

3.3 自社収容優先方式

他キャリアの AP 利用に伴うオーバーヘッド削減のため、契約状況を優先し、かつ端末の転送性能改善を図る方式として提案する。図 1 においてエリア中心から自社収容半径 r_c を定義し、半径 r_c 内の端末は契約関係を有する AP にて、それ以外は距離優先で収容する。

4 シミュレーション環境及び評価指標

シミュレーション環境を図 1 に示す。3 キャリアの端末各 10 台ずつが各 AP 近傍比率 (AP1:AP2:AP3) で存在し、伝送レートは収容 AP との距離により調整されるものとする。3 章の各端末収容方式に基づいて端末は AP に収容され、UDP パケット (サイズは 1460[Byte]) を送信する。評価指標として全 AP の平均収容量 (全 AP における端末の総グッドプット) と全キャリアの平均自社収容率 (各 AP の収容端末の内、同契約関係にある端末の割合) を定義する。

5 シミュレーション結果及び考察

5.1 端末分布対応方式の有効性

端末分布比率に対する全 AP の平均収容量を図 2 に示す。AP-端末間距離優先収容では、比率差が大きくなるにつれて端末分布が密な AP1 の収容数が他の AP に比

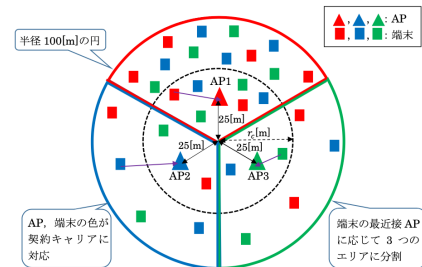


図 1. シミュレーション環境

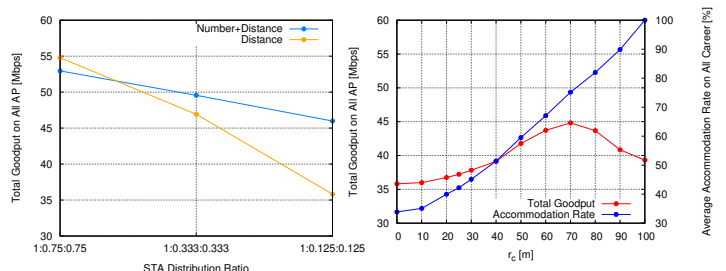


図 2. 端末分布比率の影響

図 3. r_c の影響

べて多くなり、端末間のパケット衝突増加により急激に減少するのに対し、端末分布対応方式では AP1 周辺の端末でも疎な AP2, 3 に収容され各 AP 間の収容端末数が平滑化されるため、大幅に改善されることがわかる。

5.2 自社収容優先方式の有効性

端末分布比率 (1:0.125:0.125) における自社収容優先方式の自社収容半径 r_c に対する平均収容量と平均自社収容率を図 3 に示す。ここで $r_c=0$ [m] は AP-端末間距離優先収容時の特性となる。 r_c を大きく設定するにつれて自社収容率は増加するが、AP 収容量も各 AP 間の収容端末数の平滑化が可能となるため、 $r_c=70$ [m] まで増加することがわかる。そのため本方式では各 AP の収容端末数を認識することなく、AP 収容性能の改善が可能となる。

6 まとめ

共用網における構成 AP 収容方式として、近隣端末については自社 AP 収容を優先することで、各 AP 間の収容端末数を平滑化して端末の転送性能の改善が可能となることを示した。

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 B-7-42, 2019 年 3 月。

研究業績

宇佐洋平, 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における転送性能と契約状況を考慮した端末収容方式”, 電子情報通信学会 NS/IN 研究会, 2021 年 3 月発表予定。