

エッジコンピューティング環境におけるサーバの切替を削減するリソース割当て手法

1210337 谷玲治 【分散処理 OS 研究室】

1 はじめに

モバイルエッジコンピューティング (以下 MEC と略す) でクライアントの近隣に MEC サーバを配置することで実時間処理が求められるシステムが実現可能である。しかし、一部の MEC サーバに負荷が集中した場合にリソース不足に陥りサービスが継続できない問題がある。この問題に対し、走行履歴から移動予測を行い、その周辺の MEC サーバに割当てを行う分散型のリソース割当て手法が提案されている [1]。しかしサーバの切替えに伴うアプリケーションの起動 (以下 AP の起動と略す) が頻発する。本研究では、サーバの切替えを削減するリソース割当て手法を提案する。

2 提案手法

本研究では、従来手法を拡張し、モバイル端末 d_i が AP を実行している MEC サーバ m_i の距離 yl が一定距離以内であれば、その MEC サーバに連続して割当てを行う継続割当て手法を適用してサーバの切替えを削減する。継続割当てを許可する距離を継続割当て距離 cd と呼ぶ。本稿では継続割当て・走行履歴による割当てについて説明する。

- (1) 各 MEC サーバは t 秒ごとに処理を実行する
- (2) 式 $YL(d_i, m_i) \leq cd$ に従い、モバイル端末 d_i の継続割当て判定を行う
- (3) (2) が True であれば優先して割当て先を決定し、False であればパスする
- (4) 全てのモバイル端末の継続割当て判定が終了したならば、パスされたモバイル端末を走行履歴による割当てを用いて割当て先を決定する。なお継続割当てを考慮して処理内容に適宜変更を加える。

継続割当てを適用することで距離 cd を超えるまでは割当て先が更新されないため、走行履歴による割当てのみと比較するとホップ数は増加することが予想されるが頻発していた AP の起動を抑制することが期待できる。

表 1 実験パラメータ

シミュレーション時間	1000 秒
モバイル端末数	700-4200 台 (700 台刻み)
MEC サーバ数	537 台
無線基地局の通信範囲	半径 500m
周辺 MEC サーバの範囲	半径 500m
継続割当て距離	半径 500m
モバイル端末の要求リソース量	50-500
MEC サーバの所有リソース量	4000

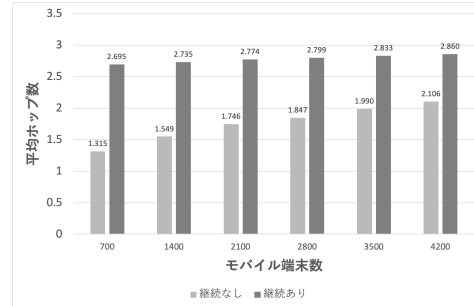


図 1 平均ホップ数

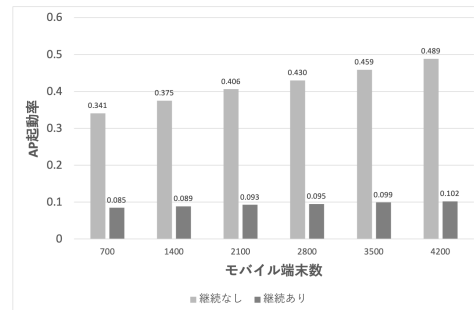


図 2 AP 起動率

3 評価

提案手法をシミュレーションによって評価する。シミュレーション環境はこれまでの研究同様に岡山駅周辺の約 $4km^2$ で評価する。実験パラメータを表 1 に示す。

図 1 と図 2 に走行履歴による割当ての評価結果を示す。結果より、継続割当てを行うことで AP 起動率を最大で約 1/5 に抑制できることが確認できた。そのため、AP の起動時間やマイグレーションのダウンタイム等によるサービス瞬断の発生を抑制することに繋がる。一方平均ホップ数は増加するが、許容可能な通信遅延に余裕がある AP については継続割当てが有効である。

4 おわりに

本研究では、継続割当てを適用することでサーバの切替えを削減するリソース割当て手法を提案し、AP 起動率を減少させることができた。

参考文献

- [1] 福永昂輝, "エッジコンピューティング環境におけるモバイル端末の移動予測を利用したリソース割当て手法", 令和元年度高知工科大学修士学位論文 (2020).