

モバイルクラウドセンシングにおける SNS ネットワークの特徴を利用したワーカ選択法

松下 尚樹¹

How to Typeset Your Abstract in L^AT_EX

NAOKI MATSUSHITA¹

近年、モバイルクラウドセンシング (MCS)[1] と呼ばれる群衆が持つスマートフォンなどのモバイル端末に内蔵されたセンサを用いて大規模データを取得するシステムが注目されている。MCS では MCS 参加者から大量のデータを低コストで取得できるため、企業や公共の管理機関などで運用が期待されている。MCS にはセンシングデータを要求するタスク要求者とセンシングを実行するタスク参加者 (ワーカ) とこれらの仲介をするプラットフォームの 3 種類の役割が存在する。そして MCS の成功には多くのワーカが必要である。そのためいかにして大人数のワーカを集め、適切なタスクを割り当てることができるかが大きな研究課題となっている。MCS のタスクが公開されたばかりの場合の問題点として、モバイルユーザはタスクを知らない可能性がある。すると想定される大規模なワーカ数を確保できず、MCS タスクの高いデータ品質を達成することができない。このような問題点を解決するため SNS をリクルートプラットフォームとして利用することが注目されている。具体的にはプラットフォームは SNS 上のユーザの一部にタスク (センシング) の実行と SNS 上でのタスクの宣伝を依頼する。宣伝に影響されたユーザはタスクの実行とタスク宣伝を行い、これを繰り返すことで SNS 上の友人ネットワークによって十分な数のワーカを確保する。プラットフォームによってタスクの実行と宣伝を依頼するユーザをシードと呼び、シード数の最大値の制約の下で、最終的に影響を受けたワーカが得た MCS タスクのデータ品質を最大化するシード選択が重要である。関連研究[2]ではワーカのモビリティによって達成されるタスクのカバレッジの最大化を目指すシード選択のアルゴリズムを提案している。具体的には SNS 上の友人数を基準としたヒューリスティックな効用関数を導入してその値が大きいワーカを一人ずつシードとして選択する。実世界のセータセットを使用したシミュ

レーションにより関連研究で提案された手法は最適なシードを一人ずつ総当たりで選択する手法より性能の低下を抑えて計算量を大幅に削減した。関連研究のように友人数を基準にシードを選択すると、友人数の多いユーザは同じグループに所属する場合が多いため、同じグループからの採用が多くなる。SNS は似たような趣味趣向を持つユーザが集まってグループを形成している傾向があり、MCS のタスクが趣味趣向を反映したもの (店の評価タスクなど) である場合、SNS 上のワーカの実行するタスクには趣味趣向のグループによって偏り、タスクのカバレッジを最大化するのは困難である。そこで本研究では MCS のタスクが趣味趣向を反映したものである場合を想定してクラスタリングを利用するワーカ選択を提案する。具体的には SNS 上のワーカのネットワークをいくつかのグループに分けて (クラスタリング) そのグループごとに友人数の多いワーカをシードに選択することで、それぞれのグループから偏りなくワーカを採用し、カバレッジの最大化を目指す。実世界の SNS フレンドシップネットワークを使用してシミュレーションを行った。図 1 はシードの人数を 100 人に設定し、ワーカの採用上限を変化させた時のカバレッジの変化を表している。図 2 は図 1 でワーカの採用上限が 1000 人の時のそれぞれの手法での採用したワーカの所属クラスターを表している。タスクと友人関係に相関があり、ワーカの採用上限がシードから影響伝播する限界値よりも少ないとき提案手法がカバレッジを効率よく増加させるシードを選択していることを確認した。

参考文献

- [1] R. K. Ganti, F. Ye, and H. Lei. Mobile crowdsensing: current state and future challenges. *IEEE Communications Magazine*, Vol. 49, No. 11, pp. 32–39, November 2011.

¹ 慶應義塾大学

0.000

図 1 ワーカの採用上限を変化させた場合のカバレッジ (Gowalla)