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 LATEX

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?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づつシード 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??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??は図??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 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

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.

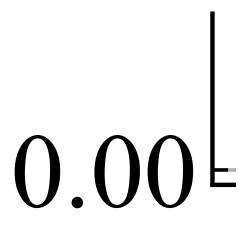


図1 ワーカの採用上限を変化させた場合のカバレッジ(Gowalla)