

クラウドソーシングによる数の推定手法の提案

古橋 ゆづき

特定の要素の数を推定することは、幅広いアプリケーションで基本である。例えば、特定のカテゴリに属する店舗が都市または県にいくつ存在するかが分かれば、企業にとって有益な情報である。このように常に正確な数値を得ることは理想的だが、入手できる情報やかけられるコストには差がある。そのため、数値を知るためにはフェルミ推定、調査に基づく推定、完全列挙など、異なる方法を使い分けられている。

しかし、現在の条件が不明な場合にも正確な数値をできるだけ早くかつ正確に得たい場合が存在する。例えば、自然災害発生時に効果的な救助活動をするため、倒壊家屋の数を知りたい場合があると考えられる。既存の推定手法を用いる際には、事前にかけてられるリソースに基づいて決定する必要があるため、調査を始める後に変更することはできない。この問題を解決するために、本研究ではフェルミ推定と完全列挙をシームレスに統合した、クラウドソーシングを用いた数の推定手法である Crowd Best-effort Estimation (CBE) を提案する。

クラウドソーシングとは、不特定多数の人々に作業を委託して問題を解決するアプローチの一つである。委託される作業をタスク、タスクを委託される人々をワーカ、タスクを依頼する人をリクエスタという。提案手法では、数の推定という大きな問題を小さな問題に分割し、多数のタスクを発行して情報収集を行う。実行されたタスクの数が増えれば増えるほど、推定値は正解値に近くなる。すべてのタスクが完了した際、すべてのワーカが正解を回答している場合、推定値は正解値と一致すると予想される。

この手法を実現するために CBE が使用するのがフェルミ推定表である。フェルミ推定表はフェルミ式をもとに作られ、タスクの問題分割とフェルミ推定の両方を表すフェルミ推定表である。例えば、ある都市の倒壊した建物の数を推定するには、フェルミ推定表の各行をその都市の地域に対応させ、地域の情報を入力するタスクを発行する。倒壊家屋の数の推定値は、各行の入力された値を合計して求める。ワーカによる回答が無い地域に関しては、フェルミ式から得られた値を使用して計算する。

実験では、筑波大学の学類生の人数を推定した。CBE では、学類の名前、文系か理系かを最初にタスクを通じて質問した。それが終了した後、それぞれの定員、男性の数、女性の数をタスクを通じて質問した。結果、推定したい数の算出するための情報が適切に分割され、フェルミ推定表が適切に与えられている場合、CBE を用いた数の見積もりが有効であることが分かった。またワーカがより正確な数を入力するよう促すインセンティブ設計が今後必要である事がわかった。

(指導教員 森嶋厚行)