

氏 名 Ake Osothongs

学位(専攻分野) 博士(情報学)

学位記番号 総研大甲第 1934 号

学位授与の日付 平成29年3月24日

学位授与の要件 複合科学研究科 情報学専攻
学位規則第6条第1項該当

学位論文題目 A STUDY ON PRIVACY TRADING:THE TRADING
BETWEEN PERSONAL INFORMATION AND MONETARY
INCENTIVES

論文審査委員 主 査 教授 曾根原 登
教授 越前 功
教授 計 宇生
准教授 岡田 仁志
特任教授 山田 茂樹 国立情報学研究所
教授 小館 亮之 津田塾大学

論文の要旨

Summary (Abstract) of doctoral thesis contents

This thesis focuses on a problem that how service providers can increase consumers' disclosure of personal information when exchanging with monetary incentives without increasing monetary incentives. The willingness to disclose personal information follows a complex process and each person values their personal attributes differently. Decisions as to whether or not to disclose personal information can be organized as a network structure. This thesis proposes a method to evaluate personal information using consumers' attitudes regarding personal attribute disclosure. The proposed valuation method is used for our experiment by ordering the requested personal attributes. We develop new knowledge to quantitatively increase the disclosure of personal information without increasing monetary incentives. Previous authors adopted many approaches to assess the value of personal attributes; however, their results were only valid for specific situations. An adaptive approach is proposed here for more general situations. The case study involves selected Thai people. By changing parameters, this approach remains valid in a variety of situations such as in specific countries or within certain age ranges. Moreover, previous studies did not consider the dependency of personal attributes, whereas our thesis addresses the correlation of personal attributes from a more general approach. Previous works can be considered as special cases under our approach.

The thesis consists of six chapters. Chapter 1 describes the background, problems, objectives, scope, limitations, preliminary definitions, and proposes study contribution. Chapter 2 outlines previous literature regarding the definition of personal information, privacy issues, problems concerning data collection, and assesses the valuation methods and notions of personal attribute monetary incentive trading. Chapter 3 compares the different viewpoints and trading angles between consumers and service providers. The collected data from Chapter 3 forms the datasets for Chapters 4 and 5.

Chapter 4 proposes a non-monetary valuation method for personal attributes. A graph is constructed based on Bayes' formula and analyzes through graph mining techniques to determine relationships among personal attributes. Graph edges are used to compare values between each pair of personal attributes. Our graph proves robust within the evaluation context but encounters problems applying results in the absence of numerical values. Chapter 5 outlines the development of an application to conduct an experiment on the trading of personal information using monetary incentives. We propose a new technique to calculate the constructed graph into numerical values termed Value of Unwillingness to Disclose (*VD*). Personal attribute that contains high *VD* means consumers want to protect this personal attribute more

than personal attributes that contain lower VD . We then invite consumers who were separated into three groups to complete our evaluation. Each group is asked to decide their trade between personal attributes and prepared monetary incentives. The order of personal information by VD is arranged differently for each group as top-down from highest VD to lowest VD , bottom-up from lowest VD to highest VD , and adaptive ordered by consumer profiles.

Results indicate that it is possible to motivate consumers to disclose personal information without increasing monetary incentives. The result from adaptive approach is 6.03% better than top-down approach. Participants disclose more personal attributes when the trading application requests personal attributes based on participant profiles. Chapter 6 summarizes the results and limitations and postulates directions for further research.

Our proposed approach can be used in different environments and for diverse groups of consumers; however, limitations and conditions are encountered during the study. To investigate personal information demands, we choose 212 top ranking global websites as our samples. Data regarding consumers' attitudes when disclosing personal attributes are collected from samples with similar perspectives toward personal information disclosure. Data are compiled from 532 Thai Internet users since the Internet and social media activity in the country rank amongst the highest in Asia. These datasets are incorporated into our proposed valuation method and 160 Thai participants are invited to complete the experiment. The proposed method of using personal attribute values to rank the order of personal information requests focuses on the negotiation mechanisms used on trading platform environments.

The knowledge created on the ordering of personal attributes can be used to improve the exchange of personal information through monetary incentive activities, such as requesting personal information in a survey and the creation of questionnaires. Currently, Thailand does not have any specific statutory law governing data protection; however, the government is in the process of drafting the Personal Data Protection Act.

The findings from this study including personal attributes clustering, consumers' attitudes toward personal information, and ordering of personal information may be useful for organizations, and also relevant to the drafting of this Act in the areas of personal information categorization and personal data inquiry.

Parts of this thesis were published in the Journal of Information Processing (JIP) and four international conference proceedings which were published online in IEEE Xplore and ACM Digital Library. A demonstration paper was presented as a poster session in BigMM2015.

Summary of the results of the doctoral thesis screening

ネット社会のサービス提供者は、利用者のパーソナル・インフォメーションをデータ分析し、利用者のニーズに適合するサービスや商品提供のパーソナライゼーションを行う。しかし、このようなパーソナル・インフォメーションの収集と活用にあたっては、プライバシー保護と活用が調和した情報の交換方法の確立が社会の要請となっている。本学位論文は、利用者のパーソナル・インフォメーションとサービス提供者の金銭的報酬の情報交換において、利用者の情報開示の心理的障壁を考慮した、効率的なパーソナル・インフォメーション開示方法に関するものである。本論文では、サービス提供者のパーソナル・インフォメーションのデマンドと利用者のパーソナル・インフォメーション開示の心理的障壁をアンケート調査し、そのデータに基づき、パーソナル・インフォメーション開示に対する心理的障壁度と属性情報間の関係性を確率的なネットワークで表現し、解析することにより、心理的障壁度と属性情報の関係性に基づくパーソナル・インフォメーションの価値計量化方法を提案している。この実証実験の結果、属性別のパーソナル・インフォメーションのプロファイルや開示順序などを制御することにより、利用者がより多くのパーソナル・インフォメーション提供を動機付けることが可能となった。実験システムによる評価では、金銭的報酬を増やすことなく、高いパーソナル・インフォメーション収集率 66.15% (従来手法と比べ 6.03% の改善) を達成し、高い有用性を実現した。

本論文は 6 章から構成されている。第 1 章では本研究の背景や目的及び研究概要を述べ、第 2 章ではこれまでのパーソナル・インフォメーションの収集手法を調査分析し、パーソナル・インフォメーション収集と金銭的なインセンティブとの情報交換について議論している。第 3 章ではパーソナル・インフォメーションに対して、サービス提供者のデマンドと利用者の開示行動動態が分析されている。オンライン・サービス提供者 (212 サイト) によるパーソナル・インフォメーションのデマンド分析と、利用者 (532 人) に対するアンケート調査より、パーソナル・インフォメーション開示に対する心理的障壁の度合いを調査分析している。サービスと利用者が限定的な範囲にとどまるものの、パーソナル・インフォメーション属性に応じた開示の心理的障壁の度合いを数値化している。これら調査データを用い、第 4 章では、パーソナル・インフォメーションに対する価値の計量化手法を提案している。パーソナル・インフォメーション開示に対する心理的障壁の度合いと属性情報間の関係に基づくグラフを構成し、それぞれのパーソナル・インフォメーション開示の心理的障壁度合いを示す Value of Unwillingness to Disclose (VD) と呼ばれる定量的な評価指標が提案されている。提案する手法は、パーソナル・インフォメーションの階層化と属性間の関係性を容易に表示でき、各パーソナル・インフォメーションの価値に対する計量化が可能となる。第 5 章では、本手法の有用性を評価するため、電子取引アプリケーションを開発し、パーソナル・インフォメーションと金銭的報酬の情報交換方法を実験的に評価し、本手法の有効性を検証している。参加者 160 人を 3 つのグループに分け、各グループに個人的特性と金銭的報酬の交換に関する実験を行った。パーソナル・インフォメーションの VD 値が高い値から低い値の順 (トップダウン式)、低い値から高い値の順

(別紙様式 3)

(Separate Form 3)

(ボトムアップ式)、及び利用者のプロフィールに応じる順番(適応方式)を比較評価した。その結果、金銭的報酬を増やすことなく、より多くのパーソナル・インフォメーションを提供するよう利用者の動機付けが可能となった。実験結果によればトップダウン順番の方が多くのパーソナル・インフォメーションが取得でき、利用者のプロフィールに応じた適応方式はパーソナル・インフォメーションを開示する傾向が高いことが明らかになった。第6章では、本研究の結果と有用性、今後の課題について述べている。

なお、研究成果として、申請者は主著で査読付きジャーナル論文(JIP Journal of Information Processing (full paper) 1 篇、査読付き国際会議論文 (IEEE DICTAP 2014 (full paper), ACM IMCOM 2015 (full paper), IEEE BigMM 2015 (poster), IEEE ICITEE 2015 (full paper)) 4 篇を発表した。したがって、学位論文に十分なレベルであることを判断した。