

論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨の公表

学位規則第 8 条に基づき、論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨を公表する。

○氏名	櫻打 彬夫 (さくらうち よしお)
○学位の種類	博士 (工学)
○授与番号	甲 第 965 号
○授与年月日	2014 年 3 月 31 日
○学位授与の要件	本学学位規程第 18 条第 1 項 学位規則第 4 条第 1 項
○学位論文の題名	Studies on User-Behavior Driven Content Distribution Environments (ユーザ行動駆動型の情報流通環境に関する研究)
○審査委員	(主査) 高田 秀志 (立命館大学情報理工学部教授) 島川 博光 (立命館大学情報理工学部教授) 西尾 信彦 (立命館大学情報理工学部教授)

<論文の内容の要旨>

本学位論文では、ユーザ自身が Web 上に公開するようなコンテンツ (以下、「情報」という) の伝搬・拡散・配信を扱う際の問題点について、3 つのアプローチから解決案を提案している。

- 1) 通常の SNS では情報の伝搬範囲を制御することが困難であるという問題を解決するために、情報の物理的な伝搬範囲の制御を可能にするユーザクラスタの構築手法を提案している。この手法では、情報交換が行われる場所を階層化および組織化した「多階層位置ネットワーク」を構築し、地理的あるいは時間的に離れたユーザ間の情報交換を擬似的に発生させるようにした上で、その情報交換を発生させるためのユーザ情報の交換方法に関わるパラメータを変化させて伝搬範囲を制御する。
- 2) 拡散される情報の信頼性を確保するために、中央サーバを用いずに情報拡散と評価合意を同時に行う手法を提案している。本手法では、回覧板をモデルにして情報配信を行うためのリングネットワークを構成し、Successor リストのみによる単純なリングネットワークと、P2P 型ネットワーク Chord を応用したネットワークを対象として、情報拡散と評価合意に要する時間と消費されるネットワークリソースとのトレードオフをシミュレーションによって明らかにしている。
- 3) データサイズが大きい情報の流通に対して、プログラマブルスイッチである OpenFlow を用いたプロキシシステムにより、サーバおよびネットワークの負荷を低減する方法が提

案されている。

以上により、情報の伝搬範囲を制御可能で、信頼性を保ちつつ、効率よくネットワークリソースを利用できるコンテンツ配信の環境の実現を可能にしている。

<論文審査の結果の要旨>

本学位論文で提案されている手法には、下記の点で新規性や有用性がある。

1) 情報の伝搬範囲を制御するためのユーザクラスタ構築手法においては、伝搬範囲の制御対象として「時間的距離」および「地理的距離」の解消という点に着目したこと、および、その制御方法としてユーザクラスタの階層化とユーザクラスタ間でのユーザ情報の交換という手法をとり入れていることに新規性がある。また、郵便局や鉄道駅を対象としたシミュレーションによって、ユーザ情報の交換の際のパラメータを変化させることで、情報の伝搬範囲を制御可能であることが示されている点で有用性がある。

2) 中央サーバを用いずに情報拡散と評価合意を同時に行う手法については、回覧板をモデルにして情報配信を行うためのネットワークの構成法として、Successor リストのみによる単純なリングネットワークと、P2P 型ネットワーク Chord を応用したネットワークを実現していることに新規性がある。また、様々なネットワーク状況を想定したシミュレーションによって、情報拡散と評価合意に要する時間と消費されるネットワークリソースのトレードオフを明らかにしている点で有用性がある。

3) OpenFlow を用いたプロキシシステムにおいては、レイヤ 2 におけるリダイレクト手法を実現することによって、独立性・透明性・高性能が確保されていることに新規性がある。実機を用いたパフォーマンス評価においては、レイヤ 3 以上でリダイレクトを行う既存手法よりも高速で動作することが示されているとともに、ランダムネットワークを用いたシミュレーションでは、コンテンツの原本を保持するオリジナルサーバの負荷軽減とユーザエクスペリエンスの改善が実現できることが示されている点で有用性がある。

本論文の審査に関して、2014 年 2 月 3 日（月）16 時 00 分～17 時 10 分クリエーションコア 6 階情報システム学科会議室において公聴会を開催し、学位申請者による論文要旨の説明の後、審査委員は学位申請者櫻打彬夫に対する口頭試問を行った。各審査委員および公聴会参加者より、現実世界で発生する事象と照らしあわせた上でのシミュレーション条件の妥当性、情報に対する評価の収集を流通と組み合わせる行うことの優位性、OpenFlow を用いたプロキシシステムを情報配信ネットワーク上に配置することに対するネットワーク事業者から見た妥当性などの質問がなされたが、いずれの質問に対しても学位申請者の回答は適切なものであった。よって、以上の論文審査と公聴会での口頭試問結果を踏まえ、本論文は博士の学位に値する論文であると判断した。

<試験または学力確認の結果の要旨>

本論文の主査は、学位申請者と本学大学院理工学研究科総合理工学専攻博士課程後期課程在学期間中に、研究指導を通じ、日常的に研究討論を行ってきた。また、本論文提出後、主査および副査はそれぞれの立場から論文の内容について評価を行った。

学位申請者は、本学学位規程第 18 条第 1 項該当者であり、論文内容および公聴会での質疑応答を通して、学位申請者が十分な学識を有し、博士学位に相応しい学力を有していることを確認した。

以上の諸点を総合し、学位申請者に対し、本学学位規程第 18 条第 1 項に基づいて、「博士（工学 立命館大学）」の学位を授与することが適当であると判断する。