

## 審査の結果の要旨

氏 名 三 村 和

本論文は「ユーザ主導型ネットワークサービスとその構成に関する研究」と題し、全5章からなる。従来のインターネット上でのネットワークサービスは、環境や端末、ユーザ要求、コンテキストなどの多様化から、その構成に新たな枠組みを求められている。こうした問題意識のもと、本論文では、ユーザを中心に据えたネットワークサービスの管理を実現することを目標に、ユーザの要求に応じたネットワークの個人化と、それに基づくユーザ間・サービス間の動的な通信制御を行うユーザ主導型ネットワーキングに必要な要素技術の構成法を論じている。

第1章は序論であり、インターネットを取り巻く環境の変化、ユーザ自身によるネットワークサービス管理において顕在化し始めた数々の問題点とユーザ主導型ネットワーキングの概念などについて簡単に触れ、本研究の背景と各章の目的について述べている。

第2章「柔軟なアクセス制御のためのサービス指向グルーピング機構」では、ユーザの要求に応じた柔軟なアクセス制御を実現するための端末管理とそれに基づく通信制御機構を提案している。様々な端末やサービス（アプリケーション）がネットワーク上に遍在する環境では、サービス単位で柔軟なアクセス制御を実現する共通基盤が必須となる。そこで本章では、サービスを単位としたアクセス制御を行うための端末グルーピング機構 MyNetSpace (MNS) システムの設計と実装について示している。MNS は端末群の仮想的な閉域グループであり、グループ内での安全な通信機能と端末管理機能をネットワークレベルで提供する。端末は属する MNS ごとに専用の仮想ネットワークインタフェースを作成する。それぞれのサービスはこのインタフェースを用いることで、変更を要することなく TCP 通信などの既存の仕組みを利用でき、MNS 内部で安全な通信を行うことができる。さらに、サービスが適切な MNS を指定して通信を許可する範囲を明示的に選択することによって、MNS システムはネットワークレベルでありながら IP 層からは分離した「第 3.5 層」で動作する。そのため端末は複数の MNS に属することが可能であり、柔軟なグルーピングが実現される。本章ではまた、実装した MNS システムを用いてサービスシナリオを実現し、その適用可能性について示している。

第3章「適応的な多地点配信サービスのための機能ユニット指向ミドルウェア」では、アプリケーションに適応的な多地点配信機能を提供するためのミドルウェア構成を示している。特定グループ内の端末すべてに対してリアルタイムにデータ配信を行うにはアプリケーション層マルチキャスト (ALM: Application-level Multicast) を用いることが有効である。ALM はすべてのマルチキャスト機能をアプリケーション層、すなわち端末側において実現するので目的に応じたアル

ゴリズム適用が可能である反面、アプリケーション開発が複雑化、冗長化してしまう。これを回避するため、共通する基本的な ALM 機能を提供することで開発上の冗長性を軽減し、また様々なアルゴリズムを柔軟に追加できる機能ユニット指向ミドルウェア RelayCast を提案している。RelayCast はオーバレイネットワーク構築機能、マルチキャストルーティング機能、通信機能、データベース機能、評価機能の 5 つの機能ユニットから構成される。機能ユニットはコンポーネントというそれぞれが異なるアルゴリズムで動作するブロックをもち、適切なコンポーネントを組み合わせることで、RelayCast は様々なサービスからの要求を満たすことが可能である。また実装実験を行い、機能切り分けによって性能的なボトルネックが実用上生じていないことを示している。

第 4 章「インフォーマルコミュニケーション支援プレゼンス機構」では、プレゼンス情報を実際にやり取りすることでインフォーマルコミュニケーションの励起に与える影響を見極めるために、様々なプレゼンス情報を統一的に扱えるプラットフォームを提案している。ユーザ間でネットワークを介してサービスやコンテンツを共有して円滑に協調作業を開始・運営するには、日常生活の中で雑談のようなインフォーマルコミュニケーションを積み重ねることが有益である。本章では具体的には、プレゼンス情報の（外部情報源からの）取得、伝達、合成という 3 つのプロセスに分割することに着目し、実空間上のユーザをネットワーク空間に投影するユーザエージェント（UA: User Agent）の構成法について示している。UA は、周囲に存在するセンサやキーボードといった情報源からユーザの状況に関する高度なプレゼンスを生成する。また、各ユーザの人間関係を反映した情報公開ポリシーに基づいて粒度を調整した上で、指定したユーザのもとへ伝達する。さらに、複数のユーザから受信したプレゼンスを合成することで各受信者の立場で新たなプレゼンスを生成すると共に、API を通してユーザインタフェースや他のアプリケーションといった情報提示装置へと伝達する。以上の機能をもつ UA をいくつかのプレゼンス情報を利用できるテストベッド上に実装を行い、それをを用いて実験評価できることも示している。

第 5 章は「結論」であり、本論文の成果をまとめるとともに、ユーザ主導型ネットワークサービスを構成するための残された課題、および今後の研究の方向性について述べている。

以上、これを要するに本論文は、将来のインターネットにおけるユーザ主導型ネットワークサービスの構成に必要な、サービスアクセス制御機構、多地点配信ミドルウェア構成、プレゼンス情報伝達機構を提案し、実装実験を介して有効性を実証的に示している。本論文で提案されている機構は、ユーザ主導で管理されるネットワークサービスを構成するために有用であり、情報通信工学上寄与するところが少なくない。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。