

Title	ユーザ指向型ワイヤレスエージェント通信方式に関する研究
Author(s)	森岡, 康史
Citation	大阪大学, 2009, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/621
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

【74】

氏名	もり 森	おか 岡	やす 康	ふみ 史
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)			
学位記番号	第 2 2 9 6 5 号			
学位授与年月日	平成 21 年 3 月 24 日			
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 工学研究科電気電子情報工学専攻			
学位論文名	ユーザ指向型ワイヤレスエージェント通信方式に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授 小牧 省三	(副査) 教授 三瓶 政一	准教授 塚本 勝俊	教授 滝根 哲哉
	教授 北山 研一	教授 馬場口 登	教授 井上 恭	
	教授 河崎善一郎	教授 鷲尾 隆	教授 溝口理一郎	

論文内容の要旨

本論文は、ユーザに対して最適な無線通信リソースを提供することを目的としたユーザ指向型ワイヤレスエージェント通信方式に関する研究成果をまとめたものであり、以下の6章から構成される。

第1章は序論であり、本研究の背景および関連分野の研究動向について概説を行うとともに、本研究の占める位置と研究目的を明らかにした。

第2章では、ユーザ指向型ワイヤレスエージェント通信について説明を行った。まず、ユーザ指向の定義を行うことで、ユーザ指向型ワイヤレスエージェントが改善すべき指標を明らかにした。本論文で用いるユーザ指向の指標は、パケット損失率や遅延時間といった物理的なサービス品質であるQoS (Quality of Service) と、サービスを受けるユーザがそのサービス品質に対して感じる満足度を表すユーザ体感品質、QoE (Quality of Experience)

である。ユーザ指向型ワイヤレスエージェントはユーザに代わって適切に無線リソースを利用するエージェントであり、本論文で提案する2つの実現方法、無線端末に対して適切な接続先を選択し、無線リソースの獲得を行うアクセスポイント選択エージェントと、無線端末から送信されるパケット量を削減することで無線リソースの消費量を低減するパケット削減エージェントについて提案の背景と解決可能な問題点を述べた。

第3章では、アクセスポイント選択エージェントを提案した。本エージェントは複数のアクセスポイントから構成される大規模無線LAN (Local Area Network) のサービスエリア内で異種アプリケーションサービスが混在する場合に、アプリケーションに応じて適切な無線リソースを獲得することでサービス品質の向上を実現した。異なるアプリケーションサービスが混在する場合、従来のようにそれぞれの特性と要求するサービス品質を考慮せずにアクセスポイントを選択すると、主に特定のアクセスポイントへ接続が集中することによって、パケット損失率や遅延時間の増加、スループットの低下といったサービス品質の著しい低下を招く。これに対してアクセスポイント選択エージェントはアプリケーションサービス毎の特性と要求するサービス品質を考慮してアクセスポイントを選択し、アクセスポイント間でアプリケーションサービスごとの負荷分散を行い、パケット損失率や遅延、スループットを改善することでそれぞれのサービス品質を改善した。本章では、計算機シミュレーションを用いてサービス品質の評価を行い、本エージェントの有効性を示した。

第4章では第3章で提案したアクセスポイント選択エージェントの機能拡張を行い、複数のアクセスポイントから構成される大規模無線LANのサービスエリア内で異種アプリケーションサービスが提供される状況に加え、サービス品質を保証する機能を持つアクセスポイントと機能を持たないアクセスポイントが混在する場合でもそれぞれのアプリケーションサービスに適した機能を持つアクセスポイントを選択することでアクセスする無線端末が適切に無線リソースを獲得し、パケット損失率や遅延時間といったサービス品質の改善、そしてユーザ体感品質を向上するもう一つのアクセスポイント選択エージェントを提案した。異なるアプリケーションサービスと機能の異なるアクセスポイントが混在する場合には、アクセスポイント毎の機能の違いも考慮してアクセスポイントを選択する必要がある。例えば、高いサービス品質を要求するアプリケーションサービスに対しては、サービス品質の保証を行うことができるアクセスポイントを優先して選択すれば、一層のユーザ体感品質の向上が期待される。本章では、以上のような拡張型アクセスポイント選択エージェントを提案し、計算機シミュレーションを用いてユーザ体感品質とサービス品質の評価を行い、本エージェントの有効性を示した。

第5章では、無線端末毎の無線リソースの消費量を低減しつつ、ユーザ体感品質を向上するパケット削減エージェントを提案した。無線LANのアクセス制御方式であるCSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) では、輻輳時にパケットの送信が滞ることによりサービス品質が急激に低下するとともに、ユーザに対して均等に無線リソースが配分されないという問題が生じる。本エージェントは無線LANの輻輳を検出すると、送信するパケット量を削減することで無線リソースの消費量を低減し、サービス品質の急激な劣化を防ぐ。また、サービス品質の急激な劣化を防ぐことで、従来はユーザ体感品質が大きく劣化していたユーザに対して、ユーザ体感品質の向上を実現するとともに、一定の品質を維持しつつ収容可能な端末数の上限を改善した。計算機シミュレーションによるユーザ体感品質と収容端末数の上限について評価を行うことで、本エージェントの有効性を示した。

第6章は結論であり、本研究で得られた成果について総括を行った。

論文審査の結果の要旨

本論文は、ユーザに対して最適な無線通信リソースを提供することを目的としたユーザ指向型ワイヤレスエージェント通信方式に関する研究成果をまとめたものであり、以下の6章から構成される。

第1章は序論であり、本論文における研究背景および関連分野の研究動向について概説を行うとともに、本研究の占める位置と研究目的を明らかにしている。

第2章では、ユーザ指向型ワイヤレスエージェント通信について、ユーザ指向の定義を行い、ユーザ指向型ワイヤレスエージェントが改善すべき指標を明らかにしている。本論文で提案する2つの実現方法、無線端末に対して適切な接続先を選択し、無線リソースの獲得を行うアクセスポイント選択エージェントと、無線端末から送信されるパケット量を削減することで無線リソースの消費量を低減するパケット削減エージェントについて提案の背景と解決可能な問題点を明らかにしている。

第3章では、アクセスポイント選択エージェントを提案し、サービスエリア内で異種アプリケーションサービスが混在する場合に、アプリケーションに応じて適切な無線リソースを獲得することでユーザサービス品質の向上を実現する手法を提案している。また、計算機シミュレーションを用いてサービス品質の評価を行い、本エージェントの有効性を定量的に明らかにしている。

第4章では、異種無線システムが混在する環境下において、無線リソースを獲得する、拡張型アクセスポイント選択

エージェントを提案し、ユーザ体感品質の向上を実現している。すなわち、高いサービス品質を要求するアプリケーションサービスに対しては、サービス品質の保証を行うことができるアクセスポイントを優先して選択することにより、全ユーザの一層のユーザ体感品質の向上を実現している。また、計算機シミュレーションを用いてユーザ体感品質とサービス品質の評価を行い、本エージェントの有効性を示している。

第 5 章では、無線端末毎の無線リソースの消費量を低減しつつ、ユーザ体感品質を向上するパケット削減エージェントを提案し、無線 LAN の輻輳を検出し、送信するパケット量を削減する具体的な手法を明らかにし、収容可能な端末数の上限を改善している。計算機シミュレーションによるユーザ体感品質と収容端末数の上限について評価を行うことで、本エージェントの有効性を定量的に明らかにしている。

第 6 章は結論であり、本研究で得られた成果について総括を行っている。

以上のように、本論文は、異種無線システムが混在するネットワークにおいて、ユーザ満足度を向上し得る新しい手法の提案を行い、その効果を明らかにしている。この成果は、今後の無線通信サービスの発展に大きく寄与する。

よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。