

研究種目：基盤研究（B）

研究期間： 2006 ～ 2009

課題番号：18300021

研究課題名（和文） 人に寄り添うコンピューティング基盤に関する研究

研究課題名（英文） A Study on Ubiquitous Computing Platform for User-centric Environment

研究代表者 福田 晃

（九州大学・システム情報科学研究所・教授）

研究者番号：80165282

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・計算機システム・ネットワーク

キーワード：情報ネットワーク，ユビキタスコンピューティング，ユニバーサルデザイン，ユーザセントリック

1. 研究計画の概要

本研究課題では、ユニバーサルデザインの7原則に従ったユビキタスコンピューティング環境を含めたモバイルコンピューティング環境の実現を目指す。特に、ユニバーサルデザインの7原則のうち、「1.誰にでも公平に利用できること」「2.使う上で自由度が高いこと」、「3.使い方が簡単ですぐわかること」、「4.必要な情報がすぐに理解できること」、「5.うっかりミスや危険につながらないデザインであること」に焦点をあてる。情報系での「ユニバーサルデザイン」というとユーザインタフェースの研究と思われるかもしれないが、ユニバーサルデザインの指針をシステム設計全般に深く広く適用し利用者を中心に据えたシステム設計、プロトコル設計を行うことが重要である。

本課題の目標は、これらの原則を満たすコンピューティング環境の実現に欠かせない要素技術を明らかにすること、モバイル/ユビキタス分野におけるユニバーサルデザインの必要性が広く理解されうる実例を示すことの2点を目標とする。

2. 研究の進捗状況

現在の進捗状況を以下に示す。

(1) グランドデザインの導入容易性を確保するために、プロダクトライン開発方法論を適用した。特に、プロダクトライン開発方法論の中でも PLUS と呼ばれる手法に注目し、

PLUS 適用時における課題の考察、およびその課題の解決方法を示した。コンピューティング環境を構成する機器やサービスの多様性に対する統一的な枠組みとして期待できる。また、非機能要件に着目して、ソフトウェア開発方法論の拡張を行った。具体的には、フィーチャモデリングにおいて従来まで考慮できなかった非機能要件を表現できるようにモデルの拡張を行い、モデルと実装との間に横たわるギャップを解消することを試みた。また、誰でも容易に統一された（フィーチャモデリングに欠かせない）フィーチャ図の作成を可能にするために、フィーチャ図作成のためのガイドラインを提案した。

(2) ユーザに理解しやすいサービス連携方法に関して、位置情報を基準にして要素技術の開発を実施した。具体的には、サービスを実現する要素技術の考察を行った。ネットワークセグメントを越えたサービス発見・合成、キャッシュ技術、およびコンテンツ共有技術に注目し、これらの技術課題に対処する効率的な手法を開発した。また、実機またはシミュレーションにより提案した手法の有効性を評価した。また、ユーザとの連携に重要な役割を担う位置情報の精度の改善および位置情報を含めたコンテキスト情報を利用し、サービス連携手法の考察を行った。具体的には、ユーザ協調型の位置補正技術の開発と、ネットワーク上に分散して存在するコンポーネントの同期機構を提案した。また、これらの手法の有効性を実証実験を実施して評価した。

(3) システム設計に基づいてテストベッドの構築に注力した。具体的には現在までの成果を考慮し、3つのテストベッド環境を構築した。これらの環境により、現在までの成果の有用性を評価でき、また新しいテスト手法を構築することができた。これらの結果から得られた知見は、設計へのフィードバックの効果を高めることに大きく寄与できる

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

(理由)

(1) ユニバーサルデザインの7原則に従ったモバイルコンピューティング環境の実現に必要な要素技術を洗い出し、これらの技術を提案、および実機もしくはシミュレーションにより、その有効性を明らかにしたことは、本研究課題の主な目的のひとつであり、大きく評価できる。

(2) また、テストベッド環境を構築し、洗い出した要素技術単体だけでなく、それらを組み合わせた統合技術の有効性の確認とテスト手法を考察したこと、およびユーザを中心にした具体的なサービスイメージを想定し、その上での技術課題を検討したことは、本研究課題の当初の計画通りであり大きく評価できる。

4. 今後の研究の推進方策

今後は、平成20年度に導入したプロダクトライン開発方法論の有効性の検証と、フィードバックを行うとともに、ユーザに理解しやすいサービス連携手法として、位置情報を含めたユーザのコンテキスト情報を用いたサービスアプリケーションを構築していく予定である。

今後の研究の推進方策については、様々な要素技術の評価を、あえて研究用に特別なコンピューティング環境を構築することはせず、研究代表者、分担者および学生が実際に研究生活を営む環境を用いることを計画している。このことから日常の生活が直接技術の検証につながる環境において、いくつかのサービスを提供し、本提案の有効性を検証し、必要な要素技術を確認するものにしていく。

また、評価項目としては、消費電力や通信効率といったシステムの観点からの評価項目だけでなく、実際に運用していく上でのユニバーサルデザインの観点(ユーザの観点)からユーザインタフェースや操作手順に関しても考察する。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計3件)

1. 野田厚志, 北須賀輝明, 田頭茂明, 中西恒夫, 福田晃, 無線可視領域通信を支援する相対位置情報を利用した名前解決ミドルウェア, 電子情報通信学会論文誌, Vol. J92-B, No. 4, pp.643-655, 2009. 査読有り
2. 松浦知子, 田頭茂明, 北須賀輝明, 中西恒夫, 福田晃, ホームネットワークのためのセンサ連携を支援するイベント駆動フレームワーク, 電子情報通信学会論文誌, Vol. J92-B, No. 7, 2009 (採録決定). 査読有り
3. Kenya Sato, Takahiro Koita, and Akira Fukuda, Broadcasted Location-Aware Data Cache for Vehicular Application, EURASIP Journal on Embedded Systems, vol. 2007, Article ID 29391, 11 pages, 2007. 査読有り

[学会発表] (計46件)

1. Takeaki Koga, Shigeaki Tagashira, Teruaki Kitasuka, Tsuneo Nakanishi, Akira Fukuda, Highly Efficient Multipoint Relay Selections in Link State QoS Routing Protocol for Multi-hop Wireless Networks, Proc. 10th IEEE International Symposium on a World of Wireless, Mobile and Multimedia Networks (WoWMoM 2009), 2009 (発表予定).
2. Atsushi Noda, Teruaki Kitasuka, Shigeaki Tagashira, Tsuneo Nakanishi, Akira Fukuda, Name Resolution Middleware Using Relative Positional Relationship to Support Wireless Visible Area Communication, Proc. the IEEE 23rd International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA-09), 2009. (発表予定)