

総務省受託「健康福祉プロジェクト」の概要

富樫 敦[†] 板橋 吾一^{††,†††} 打矢 隆弘^{††††} 木下 哲男^{††††} 野口 正一^{†††}
[†]宮城大学 事業構想学部デザイン情報学科 ^{††}株式会社 サイエントリア
^{†††} 仙台応用情報学研究振興財団 ^{††††} 東北大学大学院 情報科学研究科

1 あらまし

本研究の目的は、健康福祉のための先進的エージェント・ネットワークの基盤技術を研究し、個人のプライバシーとセキュリティ上の安全性を十分に確保し、住民に高度な健康サービスを提供できる次世代ネットワークシステムのプロトタイプを構築することである。このシステムにより、市民から発せられる多岐にわたる要求や質問に対して、その背景と意味を十分に理解し適切に回答できる高度な健康福祉サービスを実現することができる。

この目的を達成するため、本研究では、(1) 高次セキュリティ機構、(2) エージェント間コミュニケーション機構、(3) 高次モバイル GUI 端末、(4) 先進的エージェント技術、に関する基幹技術の研究開発を行っている。また、得られた基盤技術の有効性を確認するため、今後、仙台市産業振興事業団等の協力を得て、具体的な健康福祉サービスを想定した総合運用実験を行う予定である。

本稿では、総務省受託「健康福祉プロジェクト」の概要と 2005 年度の研究成果について報告する。本研究プロジェクトは、東北地域に健康福祉をベースとした新しい産業を育成することを目的としている。このために、必要なこの分野の先導的な研究開発環境を構築することも重要であると認識している。

以下、2 節で本システムの概要について述べる。3 節では、2005 年度の成果について述べる。4 節では、まとめと今後の研究活動計画について述べる。

2 システムの概要

システムの概要を図 1 に示す。ユーザは血圧や運動状態を監視するセンサデバイスを装着し、取得したデータはネットワークを經由して分散データベースに蓄積される。ユーザは携帯端末や PC のブラウザなどにより、蓄積されたデータを確認することができる。分散データベースに蓄積された生体情報は、ユーザエージェントがオントロジエージェントと連携して推論に利用される。

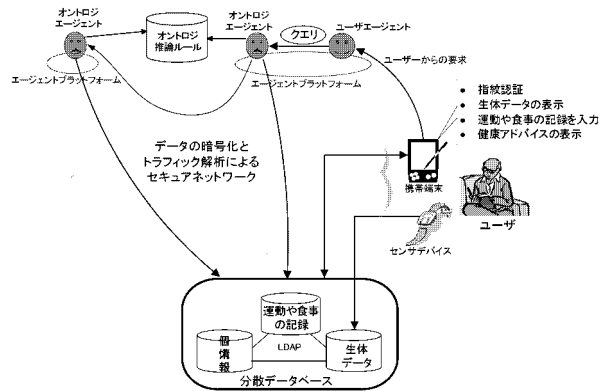


図 1: システムの概要

推論は各オントロジエージェントの内部で行われ、推論結果としてユーザに適した健康アドバイスや健康福祉サービスがユーザエージェントによって提供される。安全性を保証するため、携帯端末は指紋認証等によって第三者のなりすましを防ぎ、ネットワーク上を流れるデータは暗号化によって秘匿性が保証される。また分散データベースやエージェントプラットフォームが動作するサーバにはネットワークトラフィックを監視するプロンプが設置され、外部からの攻撃を検出する。

3 2005 年度の成果

研究計画 2 年目に当たる 2005 年度の目標は、最終年度で行う「総合運用実験」に向けて、各要素技術を確立することである。以下、各課題について、2005 年度の成果について述べる。

3.1 高次セキュリティ機構

2004 年度で規定したネットワーク・セキュリティポリシーに基づき、生体情報など機密性を要する個人データを扱うためのセキュアなデータベーススキーマと標準プロトコルである LDAP を用いて、広域分散型データベースシステムの高次アクセス制御法を確立した。以下は、各項目の詳細である。

(1) 分散データベース環境の構築 ネットワーク上に分散しているデータベースを統合し、LDAP を用いた分散データベース環境を構築した。

[†]Atsushi Togashi is with Miyagi University.
^{††,†††}Goichi Itabashi is with Scientia Corp. and Sendai Foundation for Applied Information Sciences.
^{††}Takahiro Yauchi and Tetsuo Kinoshita are Tohoku University.
^{†††}Shoich Noguchi is with Sendai Foundation for Applied Information Sciences.

(2) セキュリティの確保 通信の安全性を SSL で実現した。

(3) 柔軟なアクセス制御 ACL(Access Control List) の記述によって、アクセス主体と項目別に柔軟なアクセス制御が可能であることを実証した。

(4) 生体情報の管理 各機関で管理している分散データベースへ個人情報や生体情報を格納し、それらを参照・更新するアプリケーションを構築した。データの参照・更新は、LDAP による統合的な認証とアクセス制御によって実現している。

3.2 エージェント間コミュニケーション機構

(1) ドメインオントロジを基盤としたエージェント間通信機構の設計・実装・実験 健康福祉アプリケーションを想定し、ドメインオントロジを活用したエージェントプラットフォームのプロトタイプを構築した。さらに、その中核となる異種エージェント相互間での円滑な情報交換サービスを提供するエージェント間通信機構のプロトタイプを構築した。

(2) エージェント相互運用におけるドメインオントロジの利用機能の設計 健康福祉ドメインにおけるオントロジを活用して、異種エージェント相互運用におけるドメインオントロジの利用方式を検討し、その結果をファシリテータモジュールの設計と実装にフィードバックした。

(3) エージェントプラットフォームの開発 SAGE エージェントプラットフォームに対して、グリッドリソースを意味的に活用するための機能拡張を行った。このデモンストレーションをエージェント関係最大の国際学会である AAMAS (Autonomous Agents and Multi-Agent Systems) 2005 において行い、Top 3 Demonstration Award (2nd) を受賞した。また、FIPA においては、SAGE の成果を基に、Agents and Web Services Interoperability Working Group の設立を提案した。さらに、Global Grid Forum の Semantic Grid Working Group において同様の提案を行っている。

3.3 指紋認証機構付きモバイル GUI 端末

モバイル GUI 端末に関する本年度の研究目標は、(1) 知的センシング API の実装、(2) ユーザ適応型 GUI 機構の実装、及び (3) システムの実装であり、これらの達成項目を全て終了し、次年度以降、本格的に開発する端末に関する基盤技術を得た。

(1) 知的センシング API の実装 ユーザが携帯する複数 (位置情報、心拍、体温、騒音、室温等) のセンサーのデータサンプリング頻度、優先順位、電源管理等を、ユーザの行動パターンに基づき統合的に管理、データ収集を行うためのデバイスの設計および実装、API の設計および実装、デバイス - ログシステム間の軽量無線プロトコルの設計を行った。

(2) ユーザ適応型 GUI 機構の実装 ユーザ適応型 GUI の研究開発では、GUI 要求の分析を行った結果、小型の携帯端末の操作における、文字、画像の大きさによる画面情報の可読性と画面スクロール操作の容易性を向上するために、(1) ユーザの頭部と携帯端末との距離に対応した文字、画像の拡大縮小操作、(2) 携帯端末を傾けることによる画面スクロール操作、の 2 つの操作方法を実現する GUI の実装を行った。

(3) システムの実装 他グループ及び NTTDoCoMo 東北の協力の下に、携帯電話を利用したモバイル GUI 端末のプロトタイプシステムの実装を行った。

3.4 先進的エージェント技術

健康福祉のなかでも「運動」に関するオントロジの構築と推論エンジンの開発を終了し、総合運用実験の準備を終えた。詳細は、以下の通りである。

(1) 健康概念に関するオントロジの構築 人と運動の関わりに着目し、当グループが構築した疾病予防システム上の教育プログラム、健康ネットに基づいた健康に関するオントロジを構築した。

(2) オントロジ推論エンジンの構築 構築したオントロジを基にした推論ルールと、それをを用いて実際に推論動作を行うエンジンのプロトタイプシステムを試作し、健康と運動との関係を中心にシステムの試行実験を行った。

(3) 疾病予防システムの構築と総合的健康サービスの構築とその実証実験 疾病予防の健康管理システムを構築するため、次世代ウェブによる疾病予防システムの開発、およびその運用モデルの試案を実施した。運用モデルには宮城大学地域連携センターにて実施する医療者による健康指導、教育を併用した。運用モデルは、身体能力の向上、血清脂質の改善、心仕事量の減少等の運動療法継続による効果は中期的であることから、6ヶ月を 1 プログラムとして作成した。

4 まとめ

最終年度は総合運用実験を行い、具体的な健康福祉サービスを想定した実験結果の分析・評価を行う。具体的には、信頼性の高いネットワーク環境のもので、先進的エージェントが、健康福祉に関するサービスを提供可能か否かを評価する。この成果は、各技術要素が、実用レベルに達していることを実証し、得られた成果の問題点を分析・検討し、今後の発展に繋げる上で極めて有用である。

謝辞 本研究は、総務省の戦略的情報通信研究開発推進制度で採択された「健康福祉のための先進的エージェント・ネットワークに関する研究」から支援を受けている。