

4J-4

健康福祉サービスのためのエージェントシステム基盤の構築

板橋 吾一[†]

株式会社サイエンティア

木下 哲男^{††}

東北大学大学院 情報シナジーセンター

富樫 敦^{†††}

宮城大学 事業構想学部デザイン情報学科

野口 正一^{††††}

仙台応用情報学研究振興財団

1 はじめに

高齢化社会が身近に迫る中で、高齢者が健康な生活を送れるような健康福祉サービスが求められている。本研究では、ユーザの健康状態を携帯端末やセンサデバイスなどによって管理し、健康状態やユーザからの問い合わせを考慮した健康福祉サービスを提供するための基盤システムの構築を目指す。本システム基盤の実現によって、高齢者の主体的な健康管理や在宅における高品質な医療、看護、介護など様々な効果が期待できる。提案するシステム基盤は外部からの攻撃に対応でき、なおかつ盗聴、改ざん、なりすましといった脅威を防ぐことができるような安全なネットワークの上に構築する。健康福祉サービスは複数のエージェントによる推論によって提供する。きめ細やかなサービスをエージェントが提供するために、本システム基盤では健康福祉に対する専門知識を領域オントロジとして明確に記述し、エージェントはそのオントロジに基づいて推論を行う。提案するシステム基盤は開発初期段階であり、本稿では本システム基盤の設計およびシステムの概要を述べ、現在の実装状況を示す。

以下、2節では提案するシステム基盤の設計を行う。3節で健康福祉に対する領域オントロジおよび推論機構について述べ、4節でまとめと今後の課題を述べる。

2 システム基盤の設計

提案するシステム基盤に求める機能要件は以下の通りである。

- 健康福祉サービスを提供するためには、ユーザの血圧や脈拍あるいは運動状態などの生体情報を把握することが重要である。本基盤システムでは生体情報をリアルタイムで監視し、ネットワーク経由でサーバへ蓄積できるようなセンサデバイスが必要である。
- ユーザは携帯端末を通して蓄積された自分の生体情報を把握することができる。携帯端末が持つGUIは、ユーザの年齢あるいは身体的な障害に応じて動的に構成される。
- 生態情報は秘匿性や真正性が求められるため、本基盤システムのネットワークは第三者による盗聴、改ざん、なりすましに対して安全である。また、DoS (Denial of Service) 攻撃のような不正なトラフィックを検出し、回避できるような解析技術も備える。
- 本基盤システムでは、エージェントが生態情報やユーザの要求を理解したうえで健康福祉サービスを提供する。生態情報やユーザの要求を理解するために、健康福祉の知識体系を明確に表現する領域オントロジを記述する。領域オントロジはオントロジエージェントと呼ばれるエージェント群によって分散管理され、エージェントは生態情報やユーザ要求の意味理解をオントロジエージェントと連携して行う。

以上の機能要件に基づいて設計したシステム基盤の概要を図1に示す。図の右に示される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経由して分散データベースに蓄積される。ユーザは携帯端末によって分散データベースに蓄積されたデータを確認することができる。携帯端末は、ユーザが自己の健康状態を

[†]Goichi Itabashi is with Scientia Corp.,

^{††}Tetsuo Kinoshita is with Information Synergy Center, Tohoku University.

^{†††}Atushi Togashi is with School of Project Design, Miyagi University.

^{††††}Shoichi Noguchi is with Sendai Foundation for Applied Information Sciences.

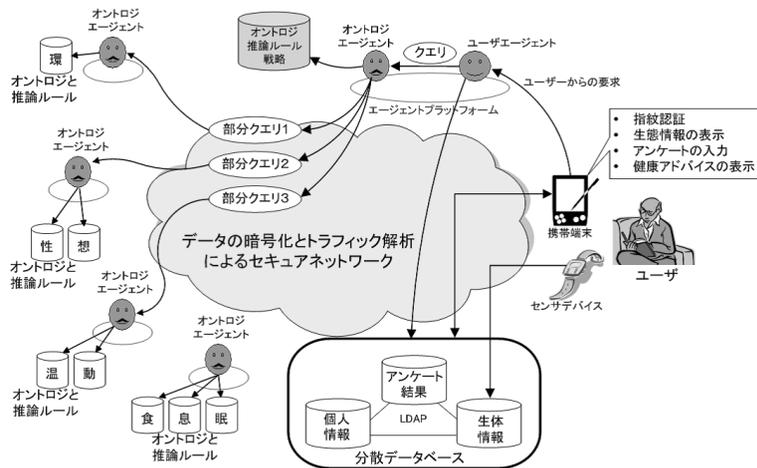


図 1: 基盤システムの概要.

把握するためのアンケート機能も備えている。アンケートの結果は分散データベースに蓄積される。分散データベースに蓄積された生態情報やアンケートの結果はユーザーエージェントがオントロジエージェントと連携して意味処理を行う。意味処理は各オントロジエージェント内部の推論エンジンによって行われ、オントロジエージェントは推論結果としてユーザーに適した健康アドバイスや健康福祉サービスを提供する。安全性を保証するため、携帯端末は指紋認証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を保証する。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。

このようにシステム基盤を与えることで、すべてのエージェントは安全なネットワーク上で生態情報やアンケート結果を領域オントロジに基づいて推論を行い、より高品質な健康福祉サービスを提供することができる。

3 基盤システムの実装

本基盤システムのプロトタイプとして分散データベースの構築を行った。ユーザーの個人情報や生態情報、アンケート結果を管理するデータベースサーバを仙台応用情報学研究振興財団、東北大学、宮城大学、サイバーソリューションズ(株)の4拠点に配置し、それぞれはLDAP(Lightweight Directory Access Protocol)によって参照することができる。

また健康福祉に対する領域オントロジをOWL(Web Ontology Language)[1]で記述した。OWLはセマンティックWebプロジェクトで提案されたオントロジ記述言語である。本研究で記述する領域オントロジは本研究グループの東北福祉大学山本教授が提案する「元気点検表」と呼ばれる健康チェックアンケートと生態情報の概念関係を表

現する。このオントロジでは「健康」を上位概念とし、「食」や「眠」などの健康概念が派生する階層構造を構成する。今後、これらは図1のようにオントロジエージェントによって分散管理される。オントロジエージェント内部の推論エンジンは、文献[2]で提案されているようなOWLやSRWL[3]を利用した推論エンジンを検討中である。

4 おわりに

本研究では、ユーザーの健康状態を携帯端末やセンサデバイスによって取得し、健康状態やユーザーからの問い合わせを考慮した健康福祉サービスを提供するための基盤システムについて述べた。健康福祉サービスは、安全なネットワーク上でエージェントが生態情報などを意味処理することによって提供される。今後の課題としては、センサデバイスや携帯端末の開発、そしてセキュリティ技術の検討およびオントロジエージェントの構築がある。

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ます。

参考文献

- [1] W3C, "OWL Web Ontology Language Semantics and Abstract Syntax," <http://www.w3.org/TR/owl-semantics/>.
- [2] Kopena, J.B. and Regli, W.C. DAMLJessKB, "A Tool for Reasoning with the Semantic Web," In Proc. of ISWC2003.
- [3] W3C, "SWRL: A Semantic Web Rule Language Combining OWL and RuleML," <http://www.daml.org/2003/11/swrl/>.