

「高度メディア社会の生活情報技術」

平成12年度採択研究代表者

橋田 浩一

(産業技術総合研究所サイバーアシスト研究センター 副研究センター長)

「人間中心の知的情報アクセス技術」

1. 研究実施の概要

意味と状況の理解を人間と人工物との間で共有する方法を技術的に具体化することによって人間中心の高度な知的情報アクセス環境を実現する技術を研究する。すなわち、**インテリジェントコンテンツ**（意味構造を明示した情報コンテンツ）を作成する作業のコストを抑制し、またインテリジェントコンテンツに基づく情報サービスの品質を高めるために、構造化作業者およびコンテンツ利用者である人間に適合した情報処理技術とインタフェースについて研究する。

平成12年度から平成13年度にかけて、意味構造化の方法の改良、タグ集合の国際標準化、インテリジェントコンテンツの作成、意味構造に基づく高精度の情報検索、ショッピングや災害の場面における情報支援、マルチメディアコンテンツに関する意味構造化と音声に基づく検索、ユーザモデルの学習・構築法とその理論的基礎、および位置に応じた情報提供等に関する成果を上げた。

平成14年度には、プロジェクト全体の成果を統合して提示するため、インテリジェントコンテンツに基づいてインタラクティブな情報提示を行なうシステムを実現し、ユーザモデルおよび音声インタフェースとの統合に着手した。また、インテリジェントコンテンツを普及させるための国際標準化活動および企業との連携も進めつつある。今後は、音声インタラクションとユーザモデルに基づく意味的情報検索の他に、インテリジェントコンテンツのオーサリング技術とその普及に研究資源を集中させ、一般生活者を含む多くの利用者に有用な情報アクセス技術を確立したい。

2. 研究実施内容

意味構造化

文書を作成する際に最初からアノテーションを導入することによって、文書の品質を高めると同時に作成のコストを低減するようなコンテンツ作成支援技術(セマンティックオーサリング)を考案した。これは、アノテーションの効果が文書作成の後に検索や翻訳の品質向上として間接的に現われるのではなく、文書作成の過程で直接的に現われる、しかもインテリジェントコンテンツが大量に作成され続ける環境を実現するという意味で、

生産性向上において重要な技術であり、インテリジェントコンテンツのキラーアプリケーションとして有望である。

標準化

ISO/IEC JTC1/TC29/WG11 (MPEG)のMPEG-7における標準化活動を継続し、言語データの意味構造化およびそれに基づくマルチメディアコンテンツの意味構造化の方式を、2003年に公開予定のMPEG-7の第2版 (Amendment) に組み込む見通しの下に改良した。また、ISO/TC37/SC4において言語資源に関する標準化活動に参加し、MPEG-7との整合性を確立するための調査作業を開始した。

意味的検索

細かい意味内容を表現できる検索質問と検索対象との意味構造に関する近似的照合と、その意味構造を手掛かりとするユーザとのインタラクションに基づく情報検索において、インタラクティブな類義語拡張の際に類義性をその検索質問とデータベースとの関係に応じて動的に調整することにより、文脈に応じたインタラクションを実現する方法を考案した。また、それを含む検索システムの実装を進め、索引のデータ構造を最適化することによって大幅な高速化を達成した。

意味的要約

複数のインテリジェントコンテンツからの柔軟で頑健な要約生成について検討し、要約の生成には意味ネットワーク上の活性拡散よりもむしろ談話構造の明示的な利用の方が有効であることを明らかにした。また、その応用として、前記のセマンティックオーサリングをマルチメディアコンテンツのプレゼンテーション生成に用いるための検討を行なった。

情報提示

ユーザが自らの状態や意図を開示し、サーバ側でユーザ群の状態や意図を集約することにより、ユーザへのきめ細やかな支援とシステム全体の効率向上を両立させるような情報提示の方法について研究する。平成14年度においては、特に位置情報を用いてユーザの置かれた状況を推測し、適切な情報支援を実現するシステムの設計ならびにプロトタイプシステムの作成を行った。このシステムは、グラウンディングと認知的資源を用いたマルチエージェントアーキテクチャ CONSORTS (Architecture for Cognitive Resource Management with Physically Grounding Agents) の一つの実装形態として、FIPA-ACL プロトコルを用いて、ユーザや物体の位置情報を管理する時空間データベースを利用して実現されている。また具体的なシナリオとして、美術館での誘導・情報支援が実現できることをJAVA ベースでのプロトタイプシステムの実装を通して示した。本システムは、AgentCities id3 で開催されたエージェント技術に関する国際コンペティションにおいて、アプリケーション部門第2位を獲得した。

情報検索におけるユーザモデル

人間中心の知的な情報サービスの実現には、ユーザモデルの開発が不可欠となっている。ユーザモデルの開発と、その実証を可能にするために、2つの要素についての研究を

行なっている。第一は、情報サービスを受けるユーザの状況の把握や提供された情報に対するユーザの行動・要求を推測するための情報取得技術である。第二は、ユーザモデルが必要となるような高度で知的なアプリケーションの研究である。

第1の課題として、これまでに構築してきた顔情報計測システムを元に、顔モデルの自動生成や計測データの可視化などのユーザインタフェースを追加し、使い勝手の向上を図った。次に、この顔情報計測システムを用いて、Webページ閲覧時のユーザの顔・視線の動き情報を収集し、計測結果の解析方法について検討したところ、視線については、さらなる精度向上が必要であることが分かった。最後に、ユーザの顔の動きに応じてマウスカーソルを動かすソフトウェアを作成し、Webページ上でユーザが見ている単語について、カーソルの停留時間に応じて単語の訳を自動提示するというWeb閲覧支援システムを試作した。現状のシステムは、単語の切り出しを簡単化するために英語ページを対象としている。

第2の課題としては、映像、音声、文書などのマルチメディアコンテンツをいつでもどこでも簡単かつ高速に取得・利用することを目的として、昨年度の成果を基にして、マルチメディア情報検索のテストベッドを作成した。昨年度のプロトタイプでは、講義が一種類だったので、5種類以上の講義のデータを整備した。その結果、講義の種類や講師によって、音声認識の性能が大きく変動することがわかり、その欠点を補うため、話者適応手法や講義の種類に対応した言語モデル適応手法を開発し、プロトタイプシステムを洗練させた。今後は、被験者実験の設計を行う予定である。

ユーザモデルの基盤ソフトウェア

記号的知識にもとづいてユーザモデルを統計的に学習する事の出来る記号的統計モデリング言語PRISMの開発を進めた。今年は海外の専門化と共同研究を行ない、OLDT探索機能をPRISMに組み込んだ。OLDT探索機能とは、過去に行なった探索をテーブルに記憶させ、同じ探索を行なわないようにする仕組みである。PRISMは論理型言語であるため、通常の言語よりもテーブルリング機能の実装が相当程度難しいが、B-Prologを開発した経験者であるNeng-Fa Zhou助教授の協力により、従来にない方式 (fixed point iteration) でテーブルリング機能を実装した結果、テーブルリング機能を備えた論理型言語であるXSBと同等以上の性能が得られた。また、PRISMを使ったモデリング実験としては、将棋の指し手のモデリングを試み、初級者同志の対戦と上級者同志の対戦を区別するパラメータを学習する事に成功した。

人間中心の通信方式

状況依存インタラクションを支える通信技術について、ユーザの利便性を考え、特に省電力を重視した形で検討した。カメラによる画像認識とユーザモデルを組み合わせることにより、無電源端末を手を持って動かし、簡単なサインを送ることに成功した。

3. 研究実施体制

インテリジェントコンテンツグループ

① 研究分担グループ長：橋田 浩一

(産業技術総合研究所サイバーアシスト研究センター、副研究センター長)

② 研究項目

意味構造化：情報コンテンツの意味構造を明示するための標準的なタグ集合およびそれに基づく構造化作業の方法を研究する。

標準化：そのタグ集合に関する国際標準化を行なう。

意味的検索：意味構造を利用した情報検索の方法を研究開発する。

意味的要約：意味構造を利用した複数文書からの要約生成について研究する。

情報提示：意味構造を利用した情報の加工と提示について、実際にコンテンツに関するサービスを行ないつつ、さまざまな利用の場面に即して研究する。

ユーザモデルグループ

① 研究分担グループ長：中島 秀之

(産業技術総合研究所サイバーアシスト研究センター、研究センター長)

② 研究項目

情報検索におけるユーザモデル：人間の物理的な行動の計測に基づいてそのモデルを構築する方法、人間の空間的な位置や移動に即した情報提供を行なう方法等を研究開発する。

ユーザモデルの基盤ソフトウェア：人間の知識や情報要求に関して、確率分布を持つ記号システムに基づくモデルを学習し、これを利用する方法に関する理論と応用について研究する

人間中心の通信方式：状況に適合した情報支援を可能にする通信技術を研究開発する。

4. 主な研究成果の発表（論文発表および特許出願）

(1) 論文（原著論文）発表

(2) 特許出願

H14年度特許出願件数：1件（研究期間累積件数：7件）