

研究種目：基盤研究(A)

研究期間：2007～2010

課題番号：19200008

研究課題名(和文) マイクロインタラクション技術を核とした技と体験の支援・教示メディア

研究課題名(英文) Skill and Experience Instruction Media based on Micro Interaction

研究代表者

中村 裕一 (NAKAMURA YUICHI)

京都大学・学術情報メディアセンター・教授

研究者番号：40227947

研究分野：情報メディア工学

科研費の分科・細目：情報学・データベース, コンテンツ

キーワード：マルチメディア, コンテンツ, さりげない支援, 生体信号, マイクロインタラクション, 筋電位, 体験の記録, 教示システム

1. 研究計画の概要

こどもの遊び, 学生実験, 料理, 様々な職場における技能のような技や体験, 生活を支援するための教示メディアを構築し, その有効性を検証することを本研究の目的とする. 以下の項目に関する研究を進めると同時に, 種々の利用者実験によって問題点を洗い出し, より具体的な目的を絞ったシステムへの展開を図る.

(1) マイクロインタラクションの調査とインタラクションモデルの設計: 人間どうしのインタラクションの解析やそれを模倣するインタラクションモデルの構築, インタフェースロボットやCG エージェントによる支援動作設計を行う.

(2) マイクロインタラクションのためのセンシング技術: 外部情報と生理的情報とのセンシングを用い, 被支援者の能動的なアクションやその意図, また, 支援システムや環境からの働きかけに応えるリアクションを認識するための手法を研究する.

(3) 教示コンテンツ蓄積: 仮想アシスタントの機能として研究してきたコンテンツ取得支援機能をマイクロインタラクション等を用いて強化し, 種々の教示コンテンツの取得を行う.

(4) 教示・支援システムの実装と検証: 教示・支援システムを実際の課題に対して構築し, その有効性を検証する. 具体的には, 学生の理科実験, キッチンにおける料理などの

知識や技を対象とし, 本研究の枠組みが適用可能であることを確かめる.

2. 研究の進捗状況

上記各々の項目について以下のように研究を進め, 良い進歩が得られた.

(1) 非言語情報, 言語情報の両面から, 支援システムと支援を受ける人間の間のインタラクションをモデル化した IRM(Interaction Reproducing Model)を提案した. 被支援者の内部状態を直接認識せずに, それに適したパターンを選ぶことができ, 先生役の人間が教える場合の代替として良い結果が得られることを種々の実験により確認した.

(2) 生体信号としての筋電位計測の新しい手法を提案した. これまで問題となっていた装着の煩わしさや信号認識の信頼性の問題を解決するために, 多電極を用いた簡易装着型の計測方法及び筋電ユーザインタフェースの設計論(EMGUI)を提案した. さらに, 筋電と視覚センサの統合により, 周囲の状況に基づいてインタフェース動作を適応させる手法を提案した.

(3) コンテンツ取得のための仮想アシスタントの設計, 及び, スマートキッチンにおける調理支援コンテンツの取得を行い, ユーザの言動が良い知識や支援情報として利用できることを確認した.

(4) スマートキッチン及びスマートミーティ

ングループとしてプロトタイプシステム構築を行い、(1), (3)の実験環境とした。さらに、キッチン「環境記憶」のモデルとした。ミーティングルームに関しては、説明や打ち合わせ等における参加者の言動の意図推定が行えることを確認した。

3. 現在までの達成度

①当初の計画以上に進展している。

(理由)

インタラクションモデルの研究は順調に進行し、現在、InteractionReproducing Model と相補的な役割をはたす Interaction Carving Model を実装し、検証している段階である。これにより、ユーザの性質が多様な場合や突然変化した場合へのより適切な対応が可能になる。また、筋電位計測の技術は当初の予定よりも順調に進み、種々の新しい知見が蓄積されてきた。EMGUI はウェアラブルな筋電インタフェースに必要なインタラクション設計と精度を確認するために重要な役割を果たす技術であり、これにより、筋電位をシステムティックに利用できる見通しが立った(電子情報通信学会の研究賞を受賞)。加えて、全身の計測や様々な生理的状态(疲労や戸惑い)の計測、画像・音声認識との統合など、種々の可能性を確認することができた。さらに支援環境としてのキッチンやミーティングルームの実装も順調に進んでおり、被支援者の言動の認識(国際会議での Best Paper Award 受賞)やその蓄積がさらに支援のためのコンテンツとなる「環境」として、種々の技術の拡充を進めている段階である。

4. 今後の研究の推進方策

引き続き、(1)新しいインタラクションモデルの検証、(2)人間の外部表出と生理的状态の計測、(3)コンテンツ取得、(4)環境設計に関して、以下のように進めていく予定である。

①インタラクションモデルの実証(4における1の検証): これまでも部分的に進めてきたが、新しいインタラクションモデルを我々の構築した環境で用いることにより、有効性の検証及び将来的な課題を洗い出す。

②環境記憶(1, 3, 4の統合): 「環境記憶」として、被支援者の言動の記録と蓄積がさらに支援のためのコンテンツとなるための必要条件や可能性を洗い出す。

③センシング機能の強化(2の発展): ウェアラブル筋電計測装置とその信号処理の検討を進め、被支援者の外部表出情報と生理的な情報を統合することの有効性をさらに高め

る[参考文献1]。

④新しい枠組みの提案(1~4の発展): これまでの研究から、熟練者が教え・伝える事例を多く蓄積していく必要があること、また、メディアによる教示のためには、コミュニケーションチャンネル不足を補うためのツール(生体情報を用いたインタフェース等)の必要を痛感してきた。そのため、本研究を教える場の記録とそれを用いた場の再生に発展させるための要素技術の洗い出しと設計を行っていく。

[参考文献1] 青山他: 画像センシングと筋電インタフェースによるウェアラブル情報提供システム, 信学技報 PRMU2010年5月(発表予定), 2010

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52件)

①Zhiwen Yu, Zhiyong Yu, Hideki Aoyama, Motoyuki Ozeki, and Y.Nakamura, Capture, Recognition, and Visualization of Human Semantic Interactions in Meetings, IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications (to be published), 巻無し, 2010, 査読有

②Zhiwen Yu, Zhiyong Yu, Y. Ko, X. Zhou and Y.Nakamura, Inferring Human Interactions in Meetings: A Multimodal Approach, Ubiquitous Intelligence and Computing (UIC2009), 巻無し, pp.14-24, 2009 (Best Paper Award 受賞), 査読有

③M. Ozeki, S. Maeda, K. Obata, Y. Nakamura, Virtual Assistant: Enhancing Content Acquisition by Eliciting Information from Humans, Multimedia Tools and Applications, Vol. 44- No. 3, pp. 433-448, 2009, 査読有

④青山秀紀, 尾関基行, 中村裕一, ユーザの状態に適応した支援を行うためのインタラクションモデル, 電子情報通信学会論文誌 D, Vol. J92-No. 8, pp. 1317-1328, 2009, 査読有

⑤伊藤大司, 尾関基行, 中村裕一, 櫻沢繁, 戸田真志, 秋田純一, EMGUI: 筋電ユーザインタフェースのための動作認識手法, 信学技報 MVE2008-103, pp. 39-44, 2009 (電子情報通信学会 MVE 賞受賞, 電子情報通信学会 HC 賞受賞), 査読無

[学会発表] (計5件)

[図書] (計2件)