

◇ヒューマンインタフェース・教育支援 (コミュニケーション支援)

Estimating Learners' Impressions of Difficulty Level for Learning Content from Their Nonverbal Behaviors in e-Learning

中村 和晃

nakamura@mm.media.kyoto-u.ac.jp
京都大学大学院情報科学研究科知能情報学専攻

指導教員：美濃 導彦

博士 (情報学), 2011 年 3 月 取得



キーワード：心的状態推定, 非言語動作, e-Learning, 主観的難易度.

概要：ロボットやエージェントが人間の活動を円滑に支援できるためには、人間の心的状態を推定・把握する機能が必要である。本論文は、人間の活動の一例として学習活動、とりわけ e-Learning を取り上げるとともに、e-Learning 学習者の心的状態として主観的難易度 (教材の内容を学習者本人が主観的に難しいと感じているか否か) に焦点を当て、これを非言語動作から推定する手法について論じている。まず、学習者の表情や姿勢変化、視線移動などの非言語動作をすべて同時に把握できるような映像を合成し、その合成映像から各非言語動作を検出・記録するシステムを開発した。

次に、通常の Web ベース e-Learning を対象に、上記システムで記録された非言語動作と主観的難易度の関係を分析した。結果、「首を傾げる」動作や「視線を大きく動かす」動作など複数の動作が主観的難易度と相関をもっていること、およびその相関の形には個人差が存在することが明らかとなり、機械学習によりこの個人差に対処することで、人間とほぼ同等の精度で主観的難易度が推定できることを示した。

最後に、擬人化エージェントとの対話を通して学習を進めている学習者に対しても同様の分析を試みた。結果、対話場面では話者／聴者の役割交代や対話の文脈に応じて非言語動作と主観的難易度の関係が変化することがわかったが、非言語動作それ自体ではなくその表出頻度を利用することで、e-Learning の場合と同様に主観的難易度が推定できることを示した。

主な公表論文：中村和晃, 角所 考, 村上正行, 美濃導彦：e-learning における学習者の顔動作観測に基づく主観的難易度の推定, 信学論 (D), Vol. J93-D, No. 5, pp. 568-578 (2010)
現職：京都大学大学院法学研究科助手

論文入手先：<http://hdl.handle.net/2433/142120>

抱負：心的状態のような「不確かなモノ」, 「多様に解釈できるモノ」の認識・理解全般に適用可能なパターン認識手法・機械学習法の構築を目指し、それに一歩でも近づけるような研究をしていきたい。

◇AI 応用 (産業システム)

宣言的仕様に対する正当なデジタル回路および協調計算システムの自動生成に関する研究

吉川 浩

yoshikawa@complex.ist.hokudai.ac.jp

北海道大学大学院情報科学研究科複合情報学専攻

指導教員：小野 哲雄

博士 (情報科学), 2011 年 3 月 取得



キーワード：システム自動生成, 高位合成, 形式仕様, 書換え規則, プログラム変換.

概要：従来、ソフトウェアやデジタル回路のソースコードは人間によって書かれてきた。その正しさを検証するため膨大なシミュレーションや形式検証が行われているが、仕様から自動的にソースコードを生成できれば検証にかかる時間的・金銭的成本を排除できるだけでなく、コードにバグがないことを数学的にパーフェクトに保証することができる。本研究はこのようなソフトウェアとデジタル回路の自動生成を実現するための基礎理論を提供し、仕様記述からデジタル回路や HW/SW 協調計算システムを自動生成する「高位合成」の基礎的な枠組みを提案している。この枠組みの中で、仕様は一階述語論理によって記述された「形式仕様」として与えられる。

本研究が提案する枠組みの特徴は、形式仕様から「書換え規則」を生成し、この規則を「プログラム変換」によって回路およびソフトのソースコードへ変換することにある。これは単なるシンタックス変換ではなく、一階述語論理によって定義される「形式的意味」を保存する多様なソースコードの生成を可能にする。また個々の書換え規則は互いに独立であるため、協調計算システム設計時にソフトとハードの分担を決める機能分割も容易である。これらの性質により、システムの制約に応じて適切なコードを選択できる自由度が与えられる。

本研究では協調計算システムの実験を容易にする HW/SW 間インタフェースの開発も行い、性能評価実験を行っている。
主な公表論文：Yoshikawa, H., Akama, K. and Mabuchi, H.: ET-based distributed cooperative system, *Int. J. Innovative Computing, Information & Control (IJICIC)*, Vol. 5, No. 12(A), pp. 4655-4666 (2009)

現職：北海道大学大学院情報科学研究科学術研究員

論文入手先：<http://hdl.handle.net/2115/45247>

抱負：博士論文の研究は会社員時代からもっていた問題意識をテーマとして選んだもので、今後も継続して研究を進め実用レベルに至りたい。また、常に現実社会へアンテナを張り巡らせ社会貢献できる研究をしていきたい。