

インタラクティブ進化計算と生理的解析に基づくマルチメディア視聴者の情動制御への取り組み

高木, 英行
九州大学大学院芸術工学研究院

入江, 健介
九州大学大学院芸術工学研究院

中田, 俊史
九州大学芸術工学府

<https://hdl.handle.net/2324/4482759>

出版情報 : 日本ファジィ学会九州支部学術講演会論文集. 7, pp.109-110, 2005-12-10. Japan Society for Fuzzy Theory and Systems

バージョン :

権利関係 :



B501

インタラクティブ進化計算と生理的解析に基づく マルチメディア視聴者の情動制御への取り組み

九州大学大学院芸術工学研究院
九州大学大学院芸術工学府

高木英行 入江健介
○中田俊史

Emotion control of Multimedia Audience Based on Interactive Evolutionary Computation and Physiological Analysis

Kyushu University, Faculty of Design
Kyushu University, Graduate School of Design

Hideyuki Takagi and Kensuke Irie
Toshifumi, Nakata

Abstract: We overview our approach to new challenge, emotion control using the physiological analysis of human and the control of physical features of multimedia signals. After glance of total approaches, we explain how to extract physical features, how to find the relationship between physical features of multimedia and physiological response of a human seeing the multimedia. Then, we explain how to control human emotion using extended interactive evolutionary computation.

1. はじめに

「ワクワクドキドキ」「心地よい安らぎ」などの感動・情動などは、視聴者の生理反応として表れる。この視聴者の生理状態をより高めるには、どのようにマルチメディアコンテンツを画像・音響処理すればよいであろうか? 物理刺激と生理反応との知見不足のために、「ポケモン事件」のような危険な生理状態に導く事例が発生している。今後の質の高いマルチメディアコンテンツ制作には、制作者の経験と技能ではなく、科学的根拠に基づいた質の向上が必要である。

本研究は、この背景に鑑み、デジタルコンテンツの「感動」を生理学的に把握し、視聴者生理反応をコンテンツで表現すべき感動・情動になるようコンテンツの物理信号を制御する手法、すなわち「情動制御」の確立を目指している。その成果として、科学的には物理刺激と生理反応の対応関係を明らかにし、工学的には「感動強調フィルタ」のような応用やメディア制作者への良き知見になることが期待される。

感動の生理学的計測を基にした解析的研究はこれまでもあるが、感動の生理状態を「創り出す」合成的アプローチはこれまでなかった。この核になる研究が、生理信号のフィードバックに基づく拡張インタラクティブ進化計算(IEC) [1]である。従来のIEC [2] がユーザの主観評価値に基づいて進化計算(EC)が対象システムを最適化したのに対し、拡張IECはユーザの生理状態がターゲットの生理反応に近づくように対象システムの物理パラメータを最適化する [1]。

本論文では、プロジェクト全体の取り組みとアプローチを示す。

2. 取り組みの全体像

映画や音楽等を視聴した際に、文脈が異なるにもかかわらず共通の情動を引き起こす要因の1つは、そのコンテンツの物理特徴であると考えられる。情動に関わるこの物理特徴量を明らかにして制御することで、情動制御を行うことが本研究の目的である。

第1段階は、生理反応に影響する物理特徴量の抽出である。情動に対応する生理反応が明らかでない上に生理計測は時間がかかるので、コンテンツの各情動クラスに共通することを手掛かりに、情動に影響する可能性の高い特徴量を抽出する。

第2段階は、生理反応に影響する物理特徴量決定のための生理計測である。提示刺激の文脈の影響を排除するため、第1段階で選んだ物理特徴量をCGで表現する。その物理量と生理反応の対応を調べ、両者の関連が見られる物理量を決定する。

第3段階は、被験者の生理反応がターゲットの生理反応に近づくよう、拡張IECを用いて第2段階で抽出した物理特徴量を最適化する。

3. 情動制御用物理特徴量候補の抽出

3.1 物理特徴量解析による候補の選択

生理計測なしで生理反応に影響を及ぼす物理特徴量を抽出することがアプローチの特色である。

感動の種類を視覚的に表現し理解しやすくするため、感動の種類を軸とした平面(情動平面)を用意する。最初の取り掛かりとして(緊張⇔弛緩

軸、軽快⇔鈍重軸)の情動平面を考え、各象限に対応すると考えられる感情高揚が著しい動画シーンを10~20秒の長さで多数収集する。この判別はすべて主観による。例えば、緊張度が低くて軽い印象のシーンは癒し系のシーンに、緊張度が高くて軽快なシーンはアクション系に多いことが予想される。

次に、生理反応への影響が考えられるムービの物理特徴量を多数リストアップし分析する。情動平面の各象限内には共通情動を起こすシーンが集まり、他の象限のシーンの情動とは異なることが期待されるので、これらをクラスタリングできる物理特徴量が情動に影響を及ぼす可能性が高いと考えられる。上記リストからこのような物理特徴量を情動制御用物理特徴量候補として抽出する。

3.2 生理計測による候補の確定

感動に最も影響するコンテンツの文脈をなくすため、3.1節の物理特徴量を無意味コンテンツのCG動画像で表現する。この動画像を被験者に提示しながら生理計測を行い、生理反応と相関が見られる特徴量を情動制御用物理特徴量として確定する。

4. 拡張 IEC による情動制御技術の確立

4.1 情動制御のための拡張 IEC

心理的フィードバックに基づく最適化手法である通常のIECを、生理的フィードバックに基づく最適化に拡張し、感動の生理状態に導く物理的特徴量の最適探索に応用する[1]。この枠組みは、人間というシステムからの出力(生理反応値)をターゲット出力にするような入力を決定する「逆問題」としての定式化であると言える。

次に、例えば「スリリングな迫力」の代表的な(理想的な)生理状態を生理学的知見に基づいてターゲットとして定める。情動制御は、被験者の生理状態をターゲットの生理状態に近づけるような物理特徴量の値を探し出すことである。3節で決定した物理特徴量を変更する信号処理フィルタを用意し、被験者の生理計測値とターゲットとの差を最小にするよう、拡張IECで物理特徴量の値の探索を行う。この値になるよう信号処理フィルタでコンテンツを処理し、被験者に提示しながら生理計測を行う。この処理を繰り返す。図1にこの提案枠組みによる感動強調実験を示す。

4.2 評価実験

3節で得られた情動制御用物理特徴量と4.1節で得られたその値が判れば、感動強調フィルタを作成し被験者実験を行うことで提案手法の評価が可

能になる。すなわち、映画のシーンや音楽フレーズを用意し、この感動強調フィルタ処理前後のコンテンツを対にして作成する。主観評価実験では両コンテンツの対判定を行い、符号検定で感動強調効果の有意性を判定する。生理評価実験では、両コンテンツ提示時の生理反応を各々計測し、感動ターゲット生理反応ベクトル値との距離を各々求める。これら2つのベクトル間距離に対して検定を行い、感動強調効果の有意性を判定する。

5. おわりに

生理学的計測と拡張IECによるメディアコンテンツ視聴時の感動解析と情動制御を行う新しい研究プロジェクトとその取り組みアプローチを紹介した。

現在は、感動座標軸の各象限に対応する映像コンテンツシーンを収集し、共通物理特徴を抽出する第1段階の状態である。また映像コンテンツだけでなく、音コンテンツについても同様のアプローチを展開していきたい。

【謝辞】本研究は、H17-19年度科研基盤B(課題番号17300073)、および、文部科学省「21世紀COEプログラム」の支援を受けた。

参考文献

- [1] H. Takagi, S. Wang, and S. Nakano "Proposal for a framework for optimizing artificial environments based on physiological feedback," J. of Physiological Anthropology and Applied Human Science, vol. 24, no.1, pp. 77-80 (2005).
- [2] H. Takagi, "Interactive Evolutionary Computation: Fusion of the Capacities of EC Optimization and Human Evaluation," Proceedings of the IEEE, vol. 89, no. 9, pp. 1275-1296 (2001).

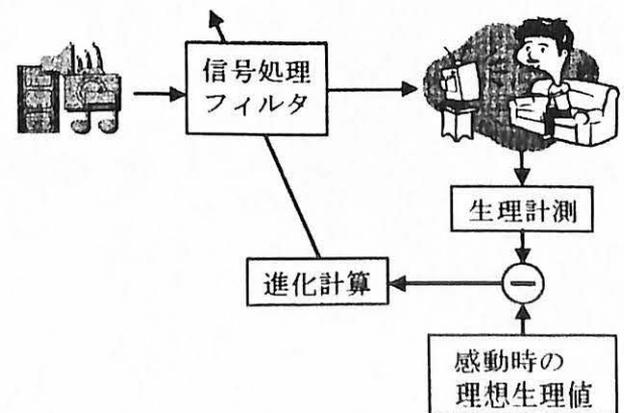


図1. 拡張IECによる感動強調処理イメージ