

先端科学技術研究科 修士論文要旨

所属研究室 (主指導教員)	サイバネティクス・リアリティ工学 (清川 清 (教授))		
学籍番号	2211143	提出日	令和 6年 1月 18日
学生氏名	篠原 陸玖		
論文題目	ユーザ適応可能なアバタ操作のためのマッピング手法の提案		
要旨			
<p>仮想現実(VR)やゲームに代表されるようにアバタを操作する機会は増えている。アバタ操作とは任意の操作元から得られたデータを決まった方策に基づいてアバタのモーションデータへと変換することで実現される。一般的に操作元はPS4のデュアルショックに代表されるようにゲームデバイスコントローラであることが多い。デバイスコントローラに付随するボタンに任意のアバタのモーションを割り当てることによってアバタ操作を行っている。このアバタ操作において最も重要なのが操作元の入力データを出力先のアバタのモーションデータに割り当てる方策すなわちマッピングである。マッピング方法によってはユーザのアバタ操作に対してユーザビリティやユーザ体験を著しく下げる原因となる。そのため多くの研究者が長くマッピング手法について研究を行っている。従来の研究では操作元を人の体や手などの関節とし、アバタの関節に直接対応付けているマッピングが多い。しかし、この関節同士を明示的に対応付けているマッピングではアバタの表現できるモーションに制限がある。</p> <p>そこで本研究では関節同士を暗示的に対応付けるマッピング手法を提案する。また、暗示的な対応付けでは唯一の解が存在しないためユーザごとのマッピングを獲得する手法を提案する。初めに、ユーザの右手のモーションデータとアバタのモーションデータを計測するツールの実装を行った。2つのデータの同期ずれの解消及び対応付けを行い、そのデータセットを学習データとし、深層学習モデルに学習を行いマッピング作成を行った。更に深層学習モデルにユーザ表現を行うユーザベクトルを追加し、最適化対象のユーザの少数データセットを用いることでユーザ最適化マッピングの作成を行った。提案手法の性能評価を行うために深層学習モデルの学習評価及びユーザスタディを行った。学習評価では最適化対象のユーザを検証データとした交差検証を行った。その結果、データセットの分布に偏りが無いほどユーザ最適化がより効果を発揮することを確認した。ユーザスタディではベースライン、全体最適化、ユーザ最適化の3つのコントローラを用いたアバタ操作に関するタスクを行った。その結果、ベースライン手法よりも全体最適化及びユーザ最適化の方がユーザはより正確かつ身体的疲れなくアバタ操作を行うことができることが分かった。また、タスクに対する満足度や快適性についてもベースライン手法よりも2つの提案手法の方がよりユーザ評価が高くなることが分かった。一方で全体最適化とユーザ最適化手法では有意な差が確認できなかった。本研究では暗示的なコントローラの方がアバタ操作においては明示的なコントローラよりも効果的であることが分かった。ユーザ最適化コントローラについては効果的であるとは断言できる結果にはならなかったがゲームのキーコンフィグのようにユーザごとに操作を変更できる機能は有用であると考え、引き続き調査を行っていこうと考えている。</p>			