

システム情報工学研究科修士論文概要

年 度	平成 25 年度	学位名	修士(工学)
専 攻	知能機能システム	専攻	著者氏名 堀江 和正
指導教員氏名 森田 昌彦			
論文題目 選択的不感化ニューラルネットを用いた表面筋電位からの手の動作速度推定			
論文概要 <p>表面筋電位から手の動作意図を推定することは、直観的な入力インタフェースや使いやすい義手へとつながる重要な問題である。過去には表面筋電位から動作種類を認識する手法が提案されている。動作の種類に加えその速度を推定することができれば、応用範囲が大きく広がると考えられるが、多様な動作に対応できる速度推定手法は確立されていない。そこで本研究では、複数の動作の動作速度を実時間で推定する手法を提案し、その有効性を検証することを目的とする。</p> <p>表面筋電位から動作速度を推定するためには、表面筋電位と動作速度の関係をモデル化する必要がある。しかし、この関係は利用者や動作の種類により大きく異なる。これらを逐一モデル化することは非常に手間がかかり現実的でない。関数近似器を用い、利用者や動作種類に合わせたモデル化をする必要がある。</p> <p>本研究では、関数近似器として選択的不感化ニューラルネット(SDNN)を選択した。これまでの研究からSDNN は高い学習能力、汎化能力を持つことが示されており、学習にかかる計算量も比較的少ない。これらの特徴により、表面筋電位と動作速度という非線形かつ複雑な関係を、少サンプル、短時間で学習できる。これは、入力インタフェース等へ容易に応用できることを示唆している。この SDNN を関数近似器として利用し、表面筋電位から動作速度を推定する手法を開発した。</p> <p>本提案手法の性能評価のため、多層パーセプトロン(MLP)及びロジスティック回帰(LR)を用いて動作速度を推定した場合との比較実験を行った。実験の結果、提案手法はMLPやLRと比べ高い推定精度を示すことがわかった。また、提案手法とMLP, LR の推定精度の違いは関数近似器としての学習能力に由来することを確認した。</p> <p>さらに、筋電位は実際の動作よりも早く発生するという特徴を生かした動作速度の予測やそれを応用した遅延の無いフィルタリングについての考察を行った。</p> <p>本提案手法は推定精度のほかにも、実用的なメリットが多い。センサの取り付け位置が寛容である、調整すべきパラメータが少ないといった特徴は、入力インタフェースや筋電義手への応用に役立つだろう。</p>			
審査日	平成 26 年	1 月	30 日
審査員	(大学名 職名)	(学位)	(氏名)
主査	筑波大学 教授	工学博士	森田 昌彦
副査	筑波大学 准教授	博士(工学)	長谷川 泰久
副査	筑波大学 助教	博士(工学)	澁谷 長史