

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)	数理情報学 (池田 和司 (教授))		
学籍番号	2411122	提出日	令和 8年 1月 17日
学生氏名	齋藤 正博		
論文題目	非定常分布下での回帰タスク向けテスト時適応		
要旨			
深層回帰モデルは優れた汎化性能を有する一方で、実世界での運用時には訓練データとテストデータ間の分布シフトにより性能が劣化することが知られている。この課題に対し、ラベルなしのテストデータを活用して推論中にモデルを適応させるテスト時適応 (Test-Time Adaptation: TTA) が注目されており、近年、回帰タスク向けの TTA として Subspace Statistical Alignment (SSA) が提案された。SSA は、回帰タスクでは特徴量が予測に重要な低次元の部分空間へ集まりやすい性質に着目し、ターゲット特徴量を当該部分空間でのみソース特徴量に整合することで、分布シフト下での推論精度向上を狙う手法である。しかし、SSA をデータがストリーム形式で到着する実環境に適用する場合、ラベルが偏り、かつその分布が時間とともに非定常に変化し得るため、ターゲット特徴量から推定される統計量が歪み、期待される整合目標から乖離してしまう。その結果、推論精度の改善が得られないだけでなく、適応更新が不安定化して性能を悪化させる可能性がある。そこで本研究では、Reservoir Samplingによるリプレイバッファと整合で用いる統計量の指数平滑移動平均 (Exponential Moving Average: EMA) によって統計量が歪みを抑え、Weight Ensemble によって適応を安定化するというテクニックを導入して SSA を拡張し、ラベル分布が非定常である条件下においても推論精度を安定に改善することを目指した。人工的に作成した非定常データストリームと実データのストリームを用いて提案手法の有効性を検証した結果、人工データでは従来の SSA よりも推論精度が改善され、実データにおいても一部で改善が確認された。			