

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)	ユビキタスコンピューティングシステム (安本 慶一 (教授))		
学籍番号	2311126	提出日	令和 7年 1月 21日
学生氏名	酒井 裕基		
論文題目	A Model Aggregation Method via Digital Signage for Improving Model Accuracy in Opportunistic Federated Learning Opportunistic連合学習におけるモデル高精度化のためのデジタルサイネージを介したモデル集約手法		
要旨			
<p>近年, ICTの進展により, 新たな付加価値を観光客に提供する, 深層学習モデルを活用した観光サービスが普及している. このようなモデルの構築にあたって, モデル学習に用いる大量の画像データは, モデル学習に協力する多数の観光客が提供することが考えられることから, データ提供者のプライバシーを保護するモデル学習手法を用いることが求められる. このようなPrivacy-Awareな深層学習手法の一つとして連合学習がある. しかし, 従来の中央集権型の連合学習手法では, モデルの構築に中央サーバとの通信が不可欠となる. また, モバイル端末のみでモデル学習を完結できる既存の分散型連合学習手法では, 構築されるモデルの精度が低く, 通信データ量が多いという欠点を抱えている.</p> <p>これらの課題を解決するため, 本研究では, 他モバイル端末との通信に加え, 観光エリア内各所に配置されたデジタルサイネージとの通信も活用してモデル更新を行う, 新たな分散型連合学習フレームワークを提案する. 高精度なモデルパラメタを構築・保管できる機能を持たせたデジタルサイネージとの通信により, 各モバイル端末が自身のモデルの精度向上に有用なモデルパラメタを入手できる機会を増加させる. また, 転移学習を活用することにより, 1回の端末間通信で交換されるデータ量を削減する.</p> <p>本手法の有効性を, 奈良市内の現実のモバイル端末移動軌跡データに基づいたシミュレーション実験により評価した. その結果, 提案手法は, 各モバイル端末内で構成されるローカルモデルの平均精度が75.0%に達し, 従来手法と比較して最大で11.6%向上することを確認した. また, デジタルサイネージの台数を増加させるにつれてローカルモデルの精度が向上すること, 並びに, 他モバイル端末との通信を行わず, デジタルサイネージとの通信のみを用いてモデル更新を行う場合でも, ローカルモデルの平均精度が最大で71.2%に達することを確認した.</p>			