

Efficient On-device Learning

Andreia MARQUES

24FIL-TB-SE238

Filière Informatique et systèmes de communication

Orientation Systèmes informatiques embarqués

Professeur: Nuria Pazos

Expert: Bogdan Lazar

Description

Ce projet explore le réentraînement de modèles pré-entraînés sur des dispositifs embarqués, visant à les adapter aux besoins spécifiques des utilisateurs. Il se concentre sur le 'on-device learning', qui permet l'apprentissage directement sur l'appareil, garantissant la confidentialité des données et réduisant la latence.

Le modèle étudié est conçu pour détecter la position des mains d'un conducteur dans un véhicule et fait partie d'une solution plus large qui surveille également le nombre de personnes présentes, leur sexe, leurs émotions et leur position corporelle dans le véhicule. L'objectif de ce projet est de personnaliser le modèle pour chaque conducteur afin d'améliorer sa précision et d'explorer les limites de l'apprentissage sur dispositif. Pour ce faire, divers tests ont été menés, incluant la variation des hyperparamètres et du nombre de couches réentraînées, pour évaluer la performance globale du modèle.

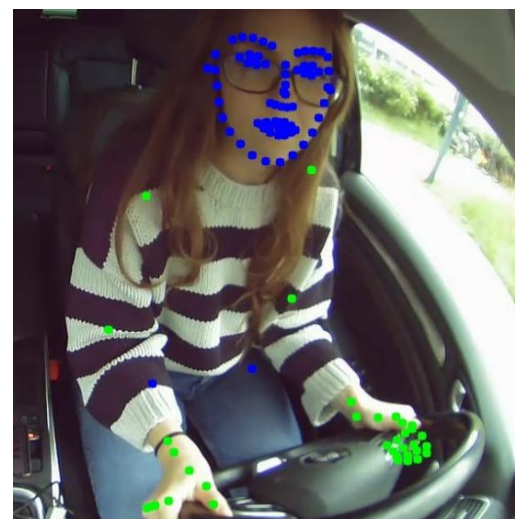
Déroulement

- **Étude du Sujet** : Recherches approfondies sur les techniques d'apprentissage sur dispositif et analyse des projets existants dans ce domaine.
- **Analyse du Modèle** : Compréhension détaillée du modèle de détection de la position des mains.
- **Développement de Scripts** : Conception de scripts pour l'entraînement, l'inférence et le benchmarking du modèle, assurant une évaluation complète des performances.
- **Entraînement du Modèle** : Réalisation de divers tests en ajustant les hyperparamètres et le nombre de couches réentraînées, dans le but d'évaluer les performances et d'explorer les limitations de l'apprentissage sur dispositif.

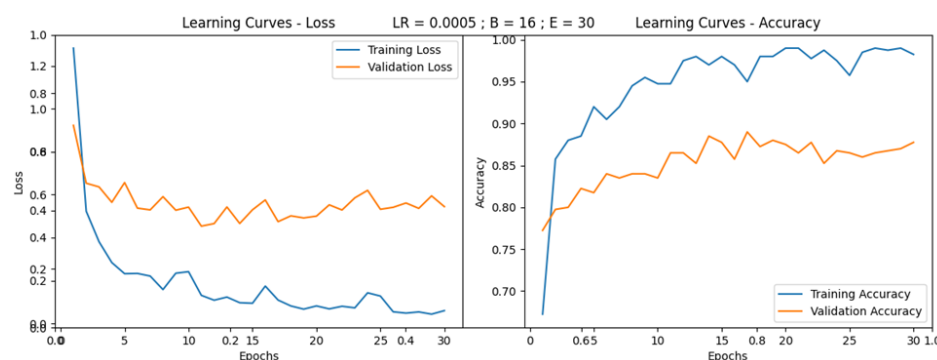
Résultats

Résultats

Les résultats montrent un réentraînement commençant avec une précision initiale d'environ 65%, cohérente avec la précision globale du modèle original. Après réentraînement, la précision atteint jusqu'à 95%, indiquant une amélioration significative. Les courbes de précision montrent une tendance positive, tandis que les courbes de perte montrent une diminution, indiquant que le modèle apprend efficacement. Les tests sur les hyperparamètres et les couches montrent que des configurations spécifiques peuvent considérablement améliorer la performance du modèle.



Représentation visuelle des coordonnées utilisées pour le réentraînement du modèle (points verts)



Résultats du réentraînement de la dernière couche du modèle

Discussion : Conclusions et perspectives

Le projet a démontré l'efficacité du réentraînement des modèles sur des dispositifs embarqués pour une personnalisation, atteignant une précision améliorée de 83% contre 66% avec le modèle original. Cependant, l'entraînement de plusieurs couches a montré des limitations en termes de consommation de ressources. L'optimisation des hyperparamètres et une gestion plus efficace des ressources pourraient encore renforcer les performances.