



HAL
open science

TeachTOK : Système d'Apprentissage Automatique Interactif et Collaboratif pour d'un Classifieur d'Images

Behnoosh Mohammadzadeh, Jules Françoise, Michèle Gouiffès, Baptiste
Caramiaux

► **To cite this version:**

Behnoosh Mohammadzadeh, Jules Françoise, Michèle Gouiffès, Baptiste Caramiaux. TeachTOK : Système d'Apprentissage Automatique Interactif et Collaboratif pour d'un Classifieur d'Images. IHM'24 - 35e Conférence Internationale Francophone sur l'Interaction Humain-Machine, AFIHM; Sorbonne Université, Mar 2024, Paris, France. <hal-04500011>

HAL Id: hal-04500011

<https://hal.science/hal-04500011v1>

Submitted on 11 Mar 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

TeachTOK: Collaborative Interactive Machine Learning system for Image Classification

TeachTOK : Système d'Apprentissage Automatique Interactif et Collaboratif pour d'un Classifieur d'Images.

BEHNOOSH MOHAMMADZADEH, Université Paris-Saclay, CNRS, LISN, France

JULES FRANÇOISE, Université Paris-Saclay, CNRS, LISN, France

MICHÈLE GOUIFFÈS, Université Paris-Saclay, CNRS, LISN, France

BAPTISTE CARAMIAUX, Sorbonne Université, CNRS, ISIR, France

TeachTOK is a web application as the first collaborative interactive machine learning system for image classification. This demonstration illustrates how TeachTOK can support collaborative interactions in the interactive machine learning field, specifically in scenarios involving users with the role of teachers.

TeachTOK est une application web, le premier système collaboratif interactif d'apprentissage automatique pour la classification d'images. Cette démonstration illustre comment TeachTOK peut stimuler les interactions collaboratives dans le domaine de l'apprentissage automatique interactif, notamment dans des scénarios impliquant des utilisateurs dans le rôle d'enseignants.

CCS Concepts: • **Human-centered computing** → **HCI theory, concepts and models**.

Additional Key Words and Phrases: Interactive Machine Learning, Machine Teaching, Collaborative Interaction, Demo

Mots Clés et Phrases Supplémentaires: Apprentissage automatique interactif, enseignement automatique, interaction collaborative, démo

Reference:

Behnoosh Mohammadzadeh, Jules Françoise, Michèle Gouiffès, and Baptiste Caramiaux. 2024. TeachTOK: Collaborative Interactive Machine Learning system for Image Classification. *IHM '24 : Actes étendus de la 35^e conférence Francophone sur l'Interaction Humain-Machine, March 25–29, 2024, Paris, France*

1 INTRODUCTION

L'apprentissage automatique interactif (AAI) est un domaine de recherche situé à l'intersection de l'apprentissage machine et de l'interaction humain-machine. Son objectif est d'impliquer les utilisateurs dans un processus interactif de conception de modèles d'apprentissage automatique [1]. L'AAI explore comment intégrer les utilisateurs finaux, souvent novices en apprentissage machine, à différentes étapes du développement des modèles, notamment la collecte et l'annotation de données, l'entraînement, le déploiement de l'architecture du modèle, l'évaluation de la qualité et le débogage [3]. Dans la boucle AAI, les utilisateurs peuvent avoir divers rôles. Des études récentes ont proposé le concept d'Enseignement Machine (*Machine Teaching*) en déplaçant l'attention du sujet apprenant (la machine) vers le sujet enseignant (l'humain). Cette idée met en avant la capacité des humains à transmettre efficacement des concepts aux machines apprenantes [6–8]. Les recherches en AAI et Enseignement Machine ont donné naissance à de nombreux principes de conception, techniques d'interaction et de visualisation, aboutissant à divers systèmes et outils [1, 2, 9]. La majorité des études et des systèmes s'intéresse à des utilisateurs uniques plutôt qu'à des interactions collaboratives. Nos recherches focalisent ainsi sur l'étude de situations d'interaction collaboratives en AAI, afin de mieux intégrer des

personnes aux expertises diverses dans la conception et l'évaluation de systèmes d'IA. Cette démonstration présente le système TeachTOK, dédié à l'entraînement collaboratif de modèles de classification d'images, que nous avons développé dans le cadre d'une étude empirique [5].

2 TEACHTOK

TeachTOK a été conçu dans le but d'aider un groupe de novices travaillant ensemble à *enseigner* un concept à un modèle d'apprentissage machine, dans une tâche de classification d'images. TeachTOK facilite la communication entre les utilisateurs en leur permettant de partager un ensemble de données et un modèle, d'entraîner le modèle avec leurs propres images, d'évaluer les performances et d'échanger entre eux. Le workflow de l'application est illustré dans la Figure 1. L'objectif de TeachTOK est de donner aux communautés la possibilité de délibérer collectivement sur les attentes, les concepts et les exigences liées à leurs données et à leurs systèmes d'apprentissage machine. Notre première étude sur l'enseignement automatique collaboratif avec TeachTOK a été acceptée à la conférence ACM IUI 2024 et sera bientôt publiée [5].

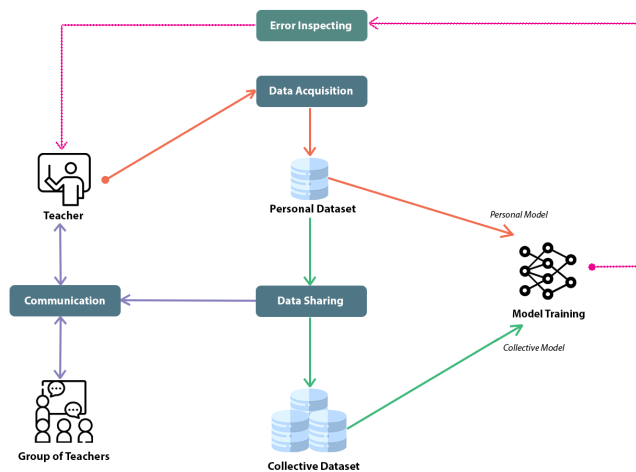


Fig. 1. Processus de TeachTok. Celui-ci s'inspire des systèmes d'enseignement interactif et étend le concept à l'enseignement collaboratif et interactif.

TeachTOK est une application web développée à l'aide de Marcelle¹, une boîte à outils *open source* dédiée à la conception de systèmes d'apprentissage automatique interactif [4]. Marcelle offre aux utilisateurs finaux la possibilité de jouer le rôle d'enseignant [6] pendant le processus d'entraînement des systèmes d'apprentissage automatique.

3 DESCRIPTION DE LA DÉMONSTRATION

Nous présenterons les caractéristiques et les capacités de TeachTOK pour faciliter l'apprentissage automatique collaboratif. Les visiteurs pourront être invités à collaborer en groupe pour entraîner collectivement un classifieur d'images en utilisant leur téléphone portable. Les visiteurs auront notamment accès à un tableau de bord partagé, leur permettant d'inspecter les performances globales du modèle. Ils pourront utiliser leurs téléphones portable pour collecter des

¹<https://marcelle.dev/>

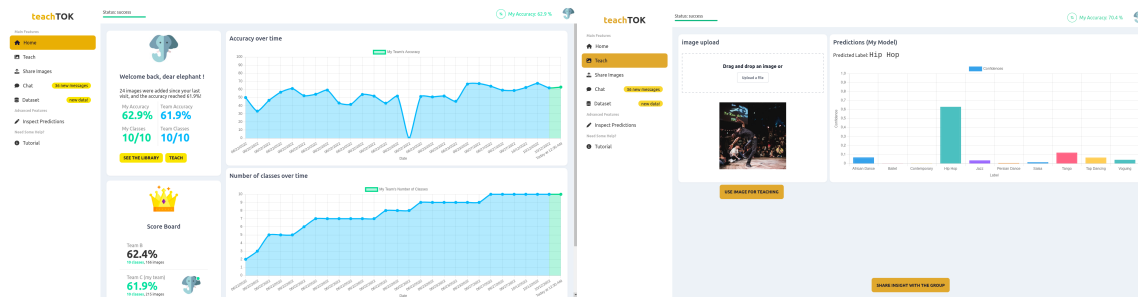


Fig. 2. La page d'accueil de TeachTOK est un tableau de bord résumant la progression de la tâche d'enseignement. Sur la droite, il comprend des graphiques résumant l'évolution de la précision et du nombre de classes au fil du temps. À gauche, il résume les performances du modèle actuel par rapport aux autres équipes.

Fig. 3. La page TeachTOK dédiée à l'enseignement permet aux utilisateurs de télécharger des images, de visualiser instantanément les résultats de la classification et éventuellement d'ajouter l'image aux données de entraînement.

images afin de constituer un ensemble de données collectives et, ensemble, ils entraînent un modèle partagé. Ils ont la possibilité d'inspecter les erreurs et partager des feedbacks sur les performances du modèle collectif à l'aide de leurs appareils.

REFERENCES

- [1] Saleema Amershi, Maya Cakmak, William Bradley Knox, and Todd Kulesza. 2014. Power to the people: The role of humans in interactive machine learning. *Ai Magazine* 35, 4 (2014), 105–120.
- [2] Saleema Amershi, James Fogarty, Ashish Kapoor, and Desney Tan. 2011. Effective end-user interaction with machine learning. In *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, Vol. 25. 1529–1532.
- [3] John J. Dudley and Per Ola Kristensson. 2018. A Review of User Interface Design for Interactive Machine Learning. *ACM Trans. Interact. Intell. Syst.* 8, 2, Article 8 (jun 2018), 37 pages. <https://doi.org/10.1145/3185517>
- [4] Jules Françoise, Baptiste Caramiaux, and Téo Sanchez. 2021. Marcelle: Composing Interactive Machine Learning Workflows and Interfaces. In *The 34th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology*. 39–53.
- [5] Behnoosh Mohammadzadeh, Jules Françoise, Michèle Gouiffès, and Baptiste Caramiaux. 2024. Studying Collaborative Interactive Machine Teaching in Image Classification. In *Proceedings of the 29th International Conference on Intelligent User Interfaces [TO APPEAR]*. –.
- [6] Gonzalo Ramos, Christopher Meek, Patrice Simard, Jina Suh, and Soroush Ghorashi. 2020. Interactive machine teaching: a human-centered approach to building machine-learned models. *Human-Computer Interaction* 35, 5-6 (2020), 413–451.
- [7] Téo Sanchez, Baptiste Caramiaux, Jules Françoise, Frédéric Bevilacqua, and Wendy E Mackay. 2021. How do people train a machine? Strategies and (Mis) Understandings. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction* 5, CSCW1 (2021), 1–26.
- [8] Patrice Y Simard, Saleema Amershi, David M Chickering, Alicia Edelman Pelton, Soroush Ghorashi, Christopher Meek, Gonzalo Ramos, Jina Suh, Johan Verwey, Mo Wang, et al. 2017. Machine teaching: A new paradigm for building machine learning systems. *arXiv preprint arXiv:1707.06742* (2017).
- [9] Emily Wall, Soroush Ghorashi, and Gonzalo Ramos. 2019. Using expert patterns in assisted interactive machine learning: A study in machine teaching. In *IFIP Conference on Human-Computer Interaction*. Springer, 578–599.