

Contrôle qualité

David CREVOISERAT

Travail de Bachelor 2023

Filière Informatique et systèmes de communication - Orientation Ingénierie des données

Professeur: Hatem GHORBEL

Expert: Diego ANTOGNINI

Description

L'objectif principal de ce projet est de mettre en place des modèles de machine learning permettant de classifier la qualité de surface des pièces micro-usinées par la station MiLL.

Pour cela, un des objectifs principaux a été d'explorer l'utilisation de deux types de données différents ainsi que les modèles de machine learning correspondant afin de trouver quelle approche apporte les meilleurs résultats. Les types de données en question sont :

- Des images des surfaces.
- Des signaux numériques récoltés durant l'usinage des pièces.

Déroulement

Le projet a été divisé en deux parties : une partie Vision (portant sur les images) et une partie Timeseries (portant sur les signaux).

- Vision
 - Etat de l'art
 - Exploration et traitement des images
 - Implémentation des modèles
 - Analyses des résultats
- Timeseries
 - Exploration et traitement des signaux
 - Implémentation des modèles
 - Analyses des résultats
- Comparaison des résultats des deux approches

Résultats

L'approche utilisant des images et un réseau de neurones convolutifs (CNN) basé sur la technique du transfer learning a obtenu une accuracy de 0.94 sur les données de test, ce qui démontre une performance supérieure à tous les autres modèles, parties images et signaux confondus. Toutefois, l'approche utilisant des signaux et une architecture composée de MiniRocket et d'un RidgeClassifier a démontré une performance tout à fait respectable, avec une accuracy de 0.89 sur les mêmes données.

La Figure 1 présente un exemple d'utilisation du CNN qui permet d'identifier les défauts sur une image de mauvaise qualité.

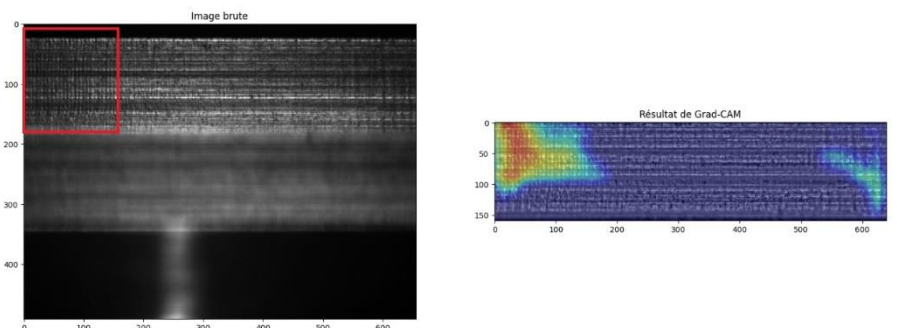


Figure 1 – Défauts mis en évidence par le CNN

Ce projet a permis de mettre en évidence l'efficacité et la pertinence de méthodes de machine learning dans un problème de classification de qualité d'état de surface.

Discussion : Conclusions et perspectives

L'approche la plus efficace s'est révélée être celle basée sur les images et la technique du transfer learning qui a obtenu de très bons résultats. Toutefois, l'approche utilisant les signaux a également obtenu des résultats tout à fait respectables.

Dans le futur, il pourrait être intéressant de se pencher sur la création de dataset plus diversifiés, cela afin d'améliorer la robustesse des modèles. De plus, il pourrait être pertinent d'explorer les possibilités de généralisation des modèles de Vision à d'autres types de surfaces.