

SITE DE VILLAROCHE
Rond - Point René Ravaud - Réau
77550 Moissy Cramayel - France

NOTE TECHNIQUE

DATE lundi 30 septembre 2024

ÉMETTEUR / FROM

Jérôme Lacaille
Expert Emérite Safran Aircraft Engines
Professeur Université Sorbonne Paris Nord

DESTINATAIRE / TO

USPN / MDD / 2024

REFERENCE

TN 248 JL - MDD - Rectangularisation de vols.docx

COPIES

USPN / LAGA

CONTRAT - PROJET MDD 2024

CETTE NOTE PRESENTE LA PROPOSITION DE SUJET POUR LE PROJET M2 DES DONNEES DE L'UNIVERSITE SORBONNE PARIS NORD (USPN) 2024.

1. Problématique et expression de besoin

Les avions civils sont désormais capables de stocker la totalité de leurs données acquises à partir de différents capteurs durant les vols. Ces données permettent d'analyser le comportement des avions et de leurs sous-systèmes comme les moteurs.

Nous souhaiterions utiliser des techniques neuronales modernes pour traiter ces données. Par exemple l'utilisation d'auto-encodeurs ou d'autres modèles de réseaux multicouches qui ont fait leurs preuves en imagerie. Les vols civils ont tous la même structure (roulage, montée, croisière, descente, roulage), mais ils n'ont pas la même longueur ce qui peut poser un problème si on souhaite exploiter des toolboxes d'analyse de données usuelles.

2. État de l'art

Ce qui semble assez logique serait d'utiliser le transport optimal pour ramener tous les vols en synchronisation avec un vol de référence. Ce travail a été abordé lors du PFE de deux étudiants MAC3 en 2024 (Felix Husson et Abanish Baskaradevan). La solution la plus appropriée était sans doute l'utilisation de l'algorithme DTW, mais il s'avère finalement que cela répond que partiellement au problème. Par ailleurs, l'aspect multivarié des données n'a pas été abordé et ce type de traitement est très lourd.

3. Projet 2025

Le sujet du projet de cette année consiste à réaliser un code de compression/dilatation d'une liste de vol dans le but de les enregistrer dans un tableau en vérifiant deux critères :

1. Les vols doivent être le plus synchrones possibles.
2. Le taux d'erreur de reconstruction doit être minimal ou assez faible.

Des tableaux de mesure présentant les résultats obtenus seront présentés et comparés à une baseline élémentaire.

Le code devra être livré sous GitHub ou Kaggle.

4. Données

Les données à utilisées sont des extraits d'enregistreurs de vols. Trois avions ont été numérisés, les données sont stockées sous Kaggle dans le dossier suivant :

<https://www.kaggle.com/datasets/jrmlac/dfdr1000>

La toolbox tabata en ligne sur GitHub permet d'y accéder facilement :

<https://github.com/jee51/tabata>

- **DFDR = Digital Flight Data Recorder**
 - Les données de l'avion et des deux moteurs sont extraites.
 - 3 fichiers de 1000 vols chacun correspondant à 3 avions.
 - [dfdr1000 | Kaggle](#)
 - Des données exogènes
 - Alt, M, TAT, T_OIL_0, TLA, (N1), FMV...
 - Des données endogènes
 - EGT, T*, P*, T*, Q*, VIB*
 - Des données de configuration moteur
 - VBV, VSV, TBV, HPTACC



Vous pourrez commencer par vous limiter à un signal temporel, puis passer à un petit nombre avant de compléter le travail.

5. Mise en œuvre

Vous devez travailler en équipe et vous partager le travail. Il vous est possible de vous attribuer des rôles (développeur, documentaliste, rédacteur, intégrateur, pilote...) Ces rôles devront être bien précisés à l'avance, une personne peut gérer plusieurs rôles.

Le travail devra être planifié (diagramme de Gantt, liste de tâches).

Deadline : le projet doit être rendu avant le 30 mars 2025 à 23h59.