



Classification des Langues à partir de Fichiers Audio

Groupe TP2 - 3A - ENSIM

WARREN BETCHEM



Objectif et Données Utilisées

Objectif

Comparer les modèles Random Forest, MLP, SVC, GNB et Dummy Classifier. Évaluer leur pertinence par rapport aux hyperparamètres et mesures de performance spécifiques.

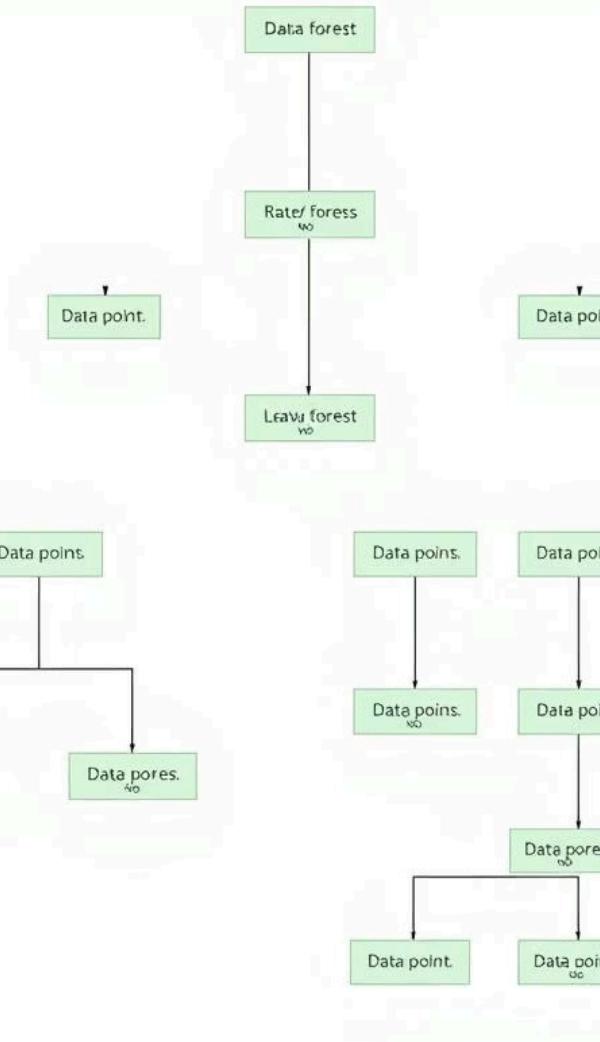
Données

Classification de langues : anglais, français, arabe, japonais. Extraction des coefficients cepstraux en fréquences mel (MFCC) pour représenter les données audio.

Évaluation

Utilisation de métriques clés : Accuracy, F1-score, temps d'entraînement, et intervalles de confiance, pour une analyse rigoureuse des résultats.

Random Forest



Random Forest Classifier

n_estimators	max_depth	Accuracy (%)	F1-score	Temps (s)	Intervalle de Confiance
50	10	62	0.62	23	[54, 71]
50	20	62	0.62	36	[54, 72]
100	10	62	0.62	18	[54, 72]
100	20	60	0.603	0.38	[51,69]
200	10	64	0.644	74	[55,72]
200	20	62	0.626	90	[54,71]

Le modèle Random Forest combine plusieurs arbres de décision pour améliorer la robustesse et la précision. L'ajustement du nombre d'arbres et de la profondeur impacte directement les résultats et le temps d'apprentissage.

Meilleurs résultats: 58,5%

Multi-Layer Perceptron : Réseau de Neurones Profond

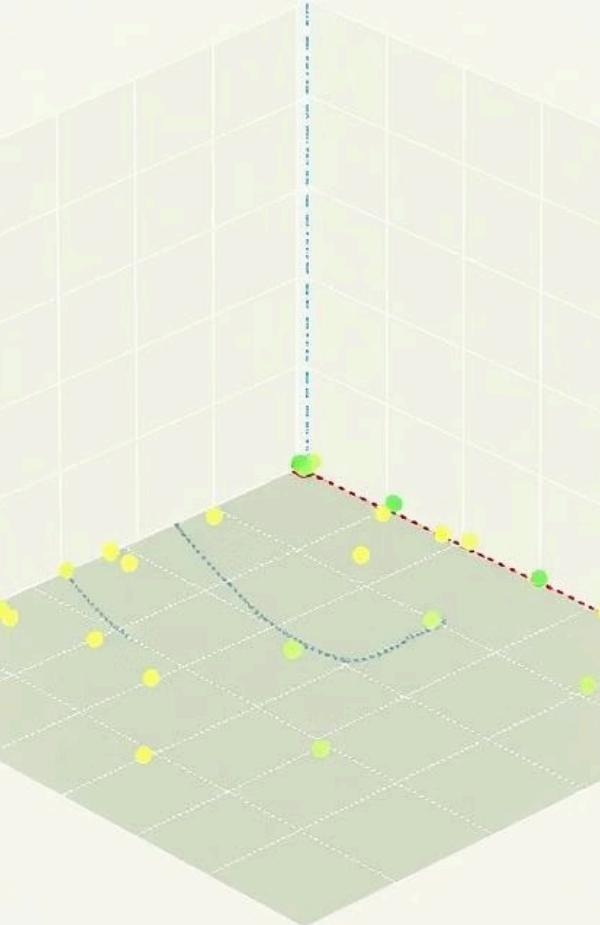
hidden_layer_sizes	max_iter	Accuracy (%)	F1-score	Temps (s)	Intervalle de Confiance
(50,)	300	36	0.38	0.25	[32, 50]
(100,)	500	37	0.42	0.21	[35, 54]
(50,50)	300	42	0.45	0.28	[36,56]

Le MLP, avec ses couches multiples, permet la modélisation de relations complexes non linéaires. La profondeur et la fonction d'activation impactent sensiblement les performances et les coûts computationnels.

Meilleurs résultats: 38,4%



Support Vector Classifier (SVM)



Kernel	C	Accuracy (%)	F1-score	Temps (s)	Intervalle de Confiance
RBF	1	27	0.19	0.29	[19, 35]
RBF	10	46	0.46	0.1	[33, 52]
poly	1	25	0.17	plusieurs minutes	[17,33]
poly	10	26	0.21	plusieurs minutes	[18,33]
sigmoid	1	29	0.23	0.1	[21,37]
sigmoid	10	27	0.23	0.1	[20,35]

Le SVC excelle dans la séparation nette des classes grâce à des marges maximales. Le choix du kernel et la régularisation influencent la capacité d'adaptation et le compromis temps/performances.

Meilleurs résultats: 45,5%

Gaussian Naive Bayes : Modèle Probabiliste Simple

var_smoothing	Accuracy (%)	F1-score	Temps (s)	Intervalle de Confiance
1e-12	40	0.41	<0.1	[37, 43]
1e-6	41	0.43	<0.1	[38,45]
1e-5	39	0.40	<0.1	[35,42]

Le GNB, fondé sur des hypothèses d'indépendance conditionnelle, offre une méthode rapide et efficace. Malgré sa simplicité, ses performances restent compétitives sur ce type de classification.

Meilleurs résultats: 39,5%



Dummy Classifier : Baseline de Référence

Strategy	Accuracy (%)	F1-score	Intervalle de Confiance
Uniform	18	0.1924	[17, 27]
Most_frequent	20	0.06	[19, 26]
Stratified	29	0.29	[26,35]

Le Dummy Classifier sert de référence minimaliste, utilisant soit une stratégie aléatoire uniformément répartie, soit en prédisant la classe la plus fréquente. Ses faibles performances illustrent la nécessité de modèles plus sophistiqués pour la classification linguistique.

Meilleurs résultats: 24,5%

Comparaison Générale des Modèles

Les résultats montrent que le modèle Random Forest atteint les meilleures performances avec une accuracy moyenne d'environ 61% et un F1-score de 0.62, mais avec des temps d'entraînement plus longs.

En revanche, SVC avec d'avantage d'optimisation pourrait apporter des résultats acceptable notamment avec comme kernel RBF et C=1. le MLP et GNB ne sont pas adapté. Le Dummy Classifier offre des baselines utiles mais inférieures, avec des avantages sur la rapidité d'application.

Merci pour Attention.