

Université D'Alger I Benyoucef Benkhedda

Faculté des Sciences-Département Mathématiques et
Informatique

Master : Analyse et Sciences de Données

(ASD)

Matière :

Machine Learning (ML)

Travaux de Laboratoire N° : 2

Responsable de la matière
Dr. Khaled Lounnas

Année universitaire 2023/2024

1. Objectif :

La classification des sons est une tâche importante dans le domaine du traitement du signal audio, trouvant des applications diverses, notamment dans la reconnaissance de la parole, la détection d'événements sonores, et la classification de genres musicaux. Ce TP vise à explorer la classification des sons en utilisant des réseaux de neurones, des outils puissants du domaine du machine learning

Ce TP offre une opportunité d'appliquer les concepts de machine learning à un domaine spécifique, en l'occurrence la classification des sons en utilisant des outils de base de scikit-learn. Encouragez l'expérimentation et la créativité dans l'amélioration des modèles proposés.

2. Étapes détaillées :

■ Création de la Base de Données :

- Sélectionnez une source de données audio adaptée à la classification (ex. : ESC-10).
- Téléchargez et explorez les enregistrements sonores, en comprenant la variabilité des classes.

Questions :

- ☐ Comment chargez-vous les fichiers audio et quelles bibliothèques utilisez-vous pour cela?
- ☐ Comment gérez-vous les variations de longueur dans les enregistrements audio?



- Avez-vous effectué des étapes de prétraitement sur les données audio avant l'extraction des caractéristiques, telles que la normalisation, le filtrage, ou la gestion des variations de niveau sonore ?
- En quoi ces étapes de prétraitement pourraient-elles influencer les résultats de l'extraction des caractéristiques ?
- Afficher les classe existant pour chaque base des données

■ **Extraction des Caractéristiques Audio :**

L'extraction des caractéristiques audio est une étape cruciale dans le traitement du signal sonore, notamment pour des tâches telles que la reconnaissance ou la discrimination des sons. Voici quelques points à considérer lors de l'extraction des caractéristiques audio .

Question :

1. Quel est l'objectif principal de l'extraction des caractéristiques audio dans votre tâche spécifique ? (par exemple, reconnaissance de la parole, classification des sons, etc.)
2. Comment utilisez-vous des bibliothèques telles que librosa pour extraire des caractéristiques telles que les MFCCs, le chroma, etc. ?
3. Pouvez-vous expliquer le rôle de chaque ensemble de caractéristiques dans la discrimination des sons ?
4. comme caractéristiques spécifiques pour votre tâche ?

5. En quoi ces caractéristiques sont-elles pertinentes pour capturer les informations importantes dans les données audio ?
6. Afficher les dimensions de chaque ensemble de caractéristiques (MFCCs, chroma, mel, contrast, tonnetz) après leur extraction pour un fichier audio donné ?
7. Montrer comment vous concaténez les caractéristiques extraites dans un seul vecteur ?
8. Pourquoi avez-vous choisi cet ordre de concaténation ?
9. En ajustant les paramètres tels que le nombre de MFCCs, la taille de la fenêtre temporelle, etc., comment évaluez-vous les changements dans les performances du modèle ?

■ **Division des données :**

- Les données sont divisées en un dossier d'entraînement et un dossier de test pour évaluer la performance du modèle.

■ **Création et Entraînement du Modèle :**

1. Choisissez une architecture de réseau de neurones adaptée à la tâche de classification des sons.
2. Définissez le nombre de classes en fonction de votre ensemble de données.
3. Configurez les hyper-paramètres du réseau (nombre de couches, taille des filtres, etc.).

- Le modèle est entraîné sur l'ensemble d'entraînement.



Question :

1. Quelle architecture de réseau neuronal (nombre de couches, nombre de neurones, etc.) serait adaptée à votre tâche de discrimination sonore ?
2. Comment le choix de l'architecture pourrait-il être ajusté en fonction de la nature des caractéristiques extraites ?
3. Quels hyperparamètres spécifiques au modèle (pas d'apprentissage, nombre d'époques, etc.) pourraient être ajustés pour optimiser la performance du modèle ?
4. Comment l'extraction des caractéristiques audio affecte-t-elle la performance globale du modèle final dans la tâche de discrimination des sons ?
5. En quoi des ajustements potentiels dans l'extraction des caractéristiques pourraient-ils améliorer ou affaiblir les performances du modèle ?
6. Comparez les performances du classifieur Naive Bayes multinomial avec d'autres modèles de classification disponibles dans scikit-learn. Quels sont les avantages et les inconvénients relatifs ?

■ Prédiction et Évaluation :

- Le modèle est utilisé pour faire des prédictions sur l'ensemble de test (`X_test`).
- La précision du modèle est évaluée en comparant les prédictions avec les étiquettes réelles.

- La matrice de confusion et le rapport de classification fournissent des détails supplémentaires sur la performance du modèle.

■ Affichage des Résultats :

- Les résultats, y compris la précision du modèle, la matrice de confusion et le rapport de classification, sont affichés pour évaluer la capacité du modèle à distinguer entre les sons.

■ Impacte de la taille des données sur la détection des messages

Question :

1. Après avoir conçu le modèle sur la base de donnée proposée, refaire le même travail en utilisant une autre base des données, commenter ?.

NB :

1. Veuillez ne pas hésiter à explorer les fonctionnalités des fonctions existantes dans le script en saisissant le nom de la fonction ainsi que la bibliothèque où elle est référencée Exemple.
2. Je vous encourage à ajuster les paramètres du modèle ou même à le remplacer entièrement par des approches telles que SVM, KNN, etc.

