

Groupe 7

Darija Speech-to-Text with Real-Time English Translation: An AI-Powered Web Platform

Projet à réaliser par les élèves ingénieurs de BDIA-2

Année universitaire

Encadrant : Prof. Otman AGHZOUT

2024– 2025

Objectifs :

Ce projet vise à développer une plateforme d'intelligence artificielle capable de classifier les différents accents et dialectes de la Darija (Tetouania, Ouazania, Casawia, Oujdia) tout en fournissant des fonctionnalités avancées de transcription vocale (speech-to-text) et de traduction en anglais. L'objectif est de favoriser une meilleure compréhension et une plus grande accessibilité des langues locales dans un monde globalisé.

Ce projet a pour but de faciliter la communication entre les marocains et les non-marocains surtout durant le mondial 2030 , et aussi de faciliter l'interaction avec des technologies IoT , comme les assistants vocaux (par exemple, Alexa). En permettant à ces technologies de mieux comprendre et répondre aux spécificités de la langue Darija, cette initiative contribuera à l'inclusion numérique et à l'intégration des communautés locales dans la révolution technologique mondiale. Ainsi les marocains qui veulent apprendre la langue anglaise peuvent utiliser notre plateforme.

L'objectif ultime est d'améliorer l'interopérabilité entre les systèmes intelligents, les assistants virtuels et les utilisateurs parlant Darija, tout en offrant une traduction fluide vers l'anglais pour une communication plus large et universelle.

Fonctionnalités clés :

- **Reconnaissance vocale en darija** : Conversion précise de la parole en texte pour la darija marocaine.
- **Traduction en temps réel** : Traduction instantanée du texte en darija vers l'anglais.
- **Interface web conviviale** : Une plateforme accessible et facile à utiliser, compatible avec différents appareils.
- **Modèles d'IA personnalisés** : Utilisation de modèles de traitement du langage naturel (NLP) entraînés spécifiquement pour la darija.
- **Classification de Dajira** : Quelle darija l'utilisateur parle
- **Extensibilité** : Possibilité d'ajouter d'autres langues ou dialectes à l'avenir.

ACTEURS

Les élèves de deuxième année de la filière Big Data et Intelligence Artificielle à l'ENSA de Tétouan ont été sélectionnés pour la réalisation de ce projet. Les étudiants concernés, qui travailleront en collaboration, sont :

- **Hiba Kharfasse (chef du projet)**
- **Hafsa Ounad**
- **Zakaria Yahya**
- **Salah Eddine Kayouh**
- **Hamza Marir**
- **Mohammed Hida**

Afin de maximiser les connaissances acquises, il est recommandé aux élèves de partager entre eux l'ensemble des informations et les étapes de travail effectuées.

Etapes pour réaliser le projet

1. Étude de faisabilité : L'idée ici est de voir si le projet est vraiment réalisable. On va d'abord analyser ce qu'on a besoin pour réussir : quel type de technologie utiliser, combien de temps ça va prendre et combien ça va coûter. On va aussi voir ce que les utilisateurs attendent de nous, et vérifier s'il existe déjà des solutions similaires.

2. Rédaction du cahier des charges : Une fois qu'on a les bases, on passe à la rédaction du cahier des charges. Ce document va décrire en détail tout ce que notre projet doit faire : comment il doit fonctionner, ce qu'il doit permettre de faire, et surtout les technologies à utiliser. Ce sera aussi ici qu'on va définir les délais et les coûts, ainsi que les critères de qualité à respecter. Ce document va nous guider tout au long du projet.

3. Prototype : On va faire un mini test sur un dataset déjà existant pour comprendre mieux, et voir si les modèles choisis travaillent bien, et s'avoir comment travailler avec Arduino et raspberry.

4. Conception et architecture du système : Une fois qu'on sait exactement ce qu'on veut réaliser, on passe à la phase de conception. Ici, on va définir comment la plateforme va être structurée. Par exemple, quels serveurs utiliser, comment les données vont circuler entre les différentes parties du projet et comment les technologies comme Alexa vont s'intégrer. On va aussi choisir les modèles d'IA qu'on va utiliser pour la classification des accents, la transcription et la traduction.

5. Collecte et préparation des données : Pour entraîner nos modèles d'IA, on a besoin de données. On va donc collecter des enregistrements audio de différentes personnes parlant Darija, avec les accents qu'on veut classifier. On va ensuite annoter ces données pour pouvoir entraîner nos modèles de transcription et de traduction. C'est une étape super importante car la qualité des données influence directement la performance de notre système.

6. Développement des fonctionnalités principales : Une fois qu'on a les données et l'architecture prête, on commence à développer les fonctionnalités de notre plateforme.

7. Tests et validation : Avant de rendre le projet disponible pour tout le monde, on doit tester toutes les fonctionnalités pour être sûr qu'elles fonctionnent bien. Par exemple, on va tester la précision de la classification des accents, la qualité de la transcription vocale et la fiabilité de la traduction. On fera aussi des tests avec des utilisateurs pour recueillir leurs avis et voir si tout est bien compris et utilisable.

8. Déploiement et mise en production : Quand tout est prêt et validé, on met la plateforme en ligne pour que les gens puissent l'utiliser. On va la déployer sur des serveurs qui sont capables de gérer la charge, et on veillera à ce que l'interface soit simple et facile à utiliser. On va aussi faire en sorte que la plateforme soit compatible avec des technologies comme Alexa, afin que l'intégration soit fluide.

9. Formation et support utilisateur : Une fois la plateforme lancée, on va préparer des guides et des tutoriels pour aider les utilisateurs à comprendre comment utiliser les fonctionnalités. On mettra aussi en place un support technique pour aider les gens s'ils rencontrent des problèmes.

10. Suivi et amélioration continue : Même après le lancement, on ne va pas s'arrêter là. On va collecter les retours des utilisateurs pour savoir ce qu'on peut améliorer. Par exemple, si on trouve que la transcription n'est pas parfaite, on pourra réentraîner le modèle. On ajoutera aussi de nouvelles fonctionnalités et on fera évoluer la plateforme au fur et à mesure.

11. Communication et marketing : Enfin, pour faire connaître le projet et attirer les utilisateurs, on va mettre en place une campagne de communication. On pourra aussi le présenter lors de gros événements comme le mondial 2030, pour montrer comment notre projet peut aider les gens à mieux communiquer. Et bien sûr, on mettra en place une stratégie marketing pour toucher un maximum de personnes.

PLANNING DES RAPPORTS

✚ Utilisation du Drive

Afin de suivre l'avancement des tâches et de coordonner notre travail, nous allons utiliser un **Drive partagé** où chacun pourra accéder et consulter ce que ses collègues font. Cela nous permettra d'avoir une vue d'ensemble et d'éviter les doublons.

✚ Répartition des recherches

Chaque membre de l'équipe sera responsable d'une partie spécifique à rechercher dans le cadre de notre projet. Une fois les recherches effectuées, nous pourrons ajouter les informations pertinentes dans le Drive pour une consultation facile.

✚ Réunion (Meet)

Après avoir ajouté nos contributions dans le Drive, nous organiserons une réunion via **Google Meet**. Chacun de nous pourra alors présenter ce qu'il a trouvé, discuter des résultats, et échanger sur les éléments à approfondir ou ajuster.

✚ Ajout de la section vidéos et photos

Nous ajouterons également une **nouvelle section dans le Drive** pour y déposer toutes les vidéos

et photos pertinentes prises au cours de notre travail. Cela nous permettra de centraliser tous les supports visuels nécessaires et de mieux illustrer nos recherches et avancées.

Planning Indicatif

Mois 1

- **Semaine 1 à 2**
On commence par **l'étude de faisabilité**. On va analyser si le projet est réalisable, et définir les technologies qu'on va utiliser, le temps nécessaire, et le budget. On va aussi chercher des solutions similaires qui existent déjà.
- **Semaine 3 à 4**
Ensuite, on passe à la **rédaction du cahier des charges**. On va y définir en détail ce que le projet doit faire, les technologies à utiliser, les coûts, et les délais. Ce document va nous servir de guide pendant tout le projet.

Mois 2

- **Semaine 1 à 2**
Pendant cette période, on va créer un **prototype**. On va tester un modèle sur un dataset existant pour voir si les modèles choisis fonctionnent bien et aussi tester comment intégrer Arduino et Raspberry Pi.
- **Semaine 3 à 4**
Ensuite, on passe à la **conception et l'architecture du système**. Ici, on va définir comment la plateforme va être structurée. On choisira les serveurs à utiliser, comment les données vont circuler, et comment intégrer IoT.

Mois 3

- **Semaine 1 à 2**
Cette période sera consacrée à la **collecte et préparation des données**. On va chercher des enregistrements audio de personnes parlant Darija avec différents accents, et on les annotera pour entraîner les modèles de transcription et de traduction.
- **Semaine 3 à 4**
Ensuite, on commence le **développement des fonctionnalités principales**. On va développer les principales fonctionnalités de la plateforme comme l'interface utilisateur, et les modèles pour la classification des accents et la transcription.

Mois 4

- **Semaine 1**
Avant de mettre le projet en ligne, on va faire des **tests et validations**. On va tester la précision de la classification des accents, la transcription vocale et la traduction. Des tests utilisateurs seront aussi faits pour s'assurer que tout fonctionne bien.

- **Semaine 2 à 3**

Quand tout sera validé, on procédera au **déploiement et à la mise en production**. On déploiera la plateforme en ligne sur des serveurs qui pourront gérer la charge. On vérifiera aussi que l'intégration avec Alexa fonctionne bien.

- **Semaine 4**

Une fois le projet lancé, on va préparer des **guides et des tutoriels** pour aider les utilisateurs à comprendre comment utiliser la plateforme. On mettra aussi en place un support technique pour répondre aux questions.

Mois 4 et 15 jours

- **Semaine 1 à 2 (deux premières semaines)**

Après le lancement, on va faire du **suivi et de l'amélioration continue**. On recueillera les retours des utilisateurs et si nécessaire, on ajustera les modèles, on réentraînera l'IA, ou on améliorera des fonctionnalités.

- **Semaine 3 à 4**

Enfin, on lancera une **campagne de communication et de marketing**. On présentera le projet dans des événements comme le Mondial 2030 et on mettra en place des stratégies pour attirer des utilisateurs.

Matériel Nécessaire

1. Microphone

- **Type** : Microphone USB ou microphone compatible avec Raspberry Pi.
- **Fonction** : Capturer la voix en darija pour la reconnaissance vocale.
- **Exemples** :
 - **Microphone USB** : Blue Yeti, Samson Meteor Mic.
 - **Microphone compatible Raspberry Pi** : Adafruit MAX4466, ReSpeaker 2-Mics Pi HAT.

2. Raspberry Pi

- **Modèle** : Raspberry Pi 4 (recommandé pour sa puissance de traitement).
- **Fonction** : Servir de plateforme de traitement pour la capture audio, le prétraitement des données et la communication avec la plateforme web.
- **Spécifications** :
 - Processeur quad-core 1.5 GHz.
 - 4 Go de RAM (ou plus pour une meilleure performance).

- Connexion Wi-Fi et Ethernet pour la communication avec le serveur web.
- Ports USB pour connecter le microphone.

3. Arduino

- **Modèle** : Arduino Uno ou Arduino Nano.
- **Fonction** : Gérer des capteurs supplémentaires ou des périphériques si nécessaire (par exemple, un bouton pour démarrer l'enregistrement audio).
- **Spécifications** :
 - Microcontrôleur ATmega328P.
 - Entrées/sorties numériques et analogiques.
 - Communication via USB ou Bluetooth.

4. Carte SD (pour Raspberry Pi)

- **Capacité** : 32 Go ou plus (recommandé).
- **Fonction** : Stocker le système d'exploitation (Raspberry Pi OS) et les données temporaires.

5. Alimentation

- **Alimentation Raspberry Pi** : Adaptateur USB-C 5V/3A.
- **Alimentation Arduino** : Câble USB ou pile 9V.

6. Câbles et Connecteurs

- **Câbles USB** : Pour connecter le microphone et l'Arduino.
- **Câbles GPIO** : Pour connecter l'Arduino au Raspberry Pi si nécessaire.
- **Câble Ethernet** : Pour une connexion réseau stable (optionnel si Wi-Fi est utilisé).

7. Écran et Clavier (optionnel)

- **Écran HDMI** : Pour configurer et surveiller le Raspberry Pi.
- **Clavier et souris USB** : Pour interagir avec le Raspberry Pi.

Rôle du Matériel dans le Projet

1. Microphone :

- Capture la voix en darija marocaine.
- Transmet les données audio au Raspberry Pi pour traitement.

2. Raspberry Pi :

- Reçoit les données audio du microphone.
- Prétraite les données (réduction du bruit, normalisation du signal).
- Envoie les données audio à la plateforme web pour la reconnaissance vocale et la traduction.
- Peut également servir de serveur local pour tester la plateforme web.

3. Arduino :

- Optionnel, mais peut être utilisé pour gérer des périphériques supplémentaires (par exemple, un bouton pour démarrer/arrêter l'enregistrement).
- Peut communiquer avec le Raspberry Pi via GPIO ou USB.