Conception de l’IA

# Introduction

L'objectif de notre projet est de réaliser une détection en temps réel des individus présents devant un panneau d'affichage qui le regardent en analysant leurs caractéristiques démographiques (genre, âge). Cette analyse permettra d'adapter dynamiquement le contenu diffusé sur le panneau pour correspondre aux campagnes publicitaires ciblant les profils identifiés.

De plus, notre système proposera des lieux de diffusion optimaux basés sur les paramètres des campagnes publicitaires. Pour accomplir cela, nous intégrerons différents types et modèles d'intelligence artificielle : l'analyse d'image, la prise de décision et un algorithme de recommandation.

# Description des modèles d’IA

## IA Analyse de l’image

Ces modèles sont destinés à travailler directement avec le flux vidéo des panneaux d'affichage. Nous utilisons un modèle d'IA préexistant efficace et le paramétrons pour qu'il puisse être adapté à nos exigences. Nous utiliserons le transfert d'apprentissage pour adapter des modèles CNN pré-entraînés à nos besoins spécifiques.

Afin de détecter précisément les individus présents devant l’affichage, nous aurons besoin de trois IA :

### IA Face Detection

Pour la détection de visages, nous utiliserons un modèle comme EfficientNet ou YOLO. Ces modèles sont efficaces pour la détection d'objets, notamment des visages, en temps réel. Les données d'entraînement proviendront de bases de données publiques de visages et de nos propres données recueillies sur site.

### IA Gender Detection

Pour la détection du genre, nous utiliserons un modèle de type ResNet, qui est réputé pour sa précision dans le classement des images, mais sera spécifiquement entraînée pour classer les images de visages en deux catégories : homme et femme. Le transfert d'apprentissage sera à nouveau utilisé pour adapter un modèle pré-entraîné à nos besoins. Les données d'entraînement proviendront de bases de données publiques de visages, avec des étiquettes de genre, ainsi que de nos propres données recueillies sur site.

### IA Age Detection

Pour l'IA de détection de l'âge, nous utiliserons un autre modèle de CNN, cette fois-ci pour estimer l'âge d'une personne à partir de son image de visage. La formation de ce modèle est généralement un peu plus complexe, car l'âge n'est pas une catégorie mais une valeur continue.

Nous utiliserons un modèle comme Inception (GoogleNet). Ce modèle réduit la consommation de ressources grâce à sa structure en "module d'inception".

Nous utiliserons le transfert d'apprentissage pour adapter ce modèle pré-entraîné à nos besoins. Les données d'entraînement comprendront des images de visages étiquetées par âge provenant de bases de données publiques (et de nos propres données).

## Algorithme de recommandations

L'algorithme de recommandations utilisera les données collectées au fil du temps pour déterminer les meilleurs lieux de diffusion pour chaque campagne publicitaire.

Cette IA pourrait être basée sur un système de filtrage collaboratif, qui serait basé sur les performances passées des publicités, ou sur un modèle de type MobileNet, qui est plus léger et adapté pour être utilisé sur des appareils mobiles.

Par exemple, si une publicité a particulièrement bien performé à un certain endroit et à une certaine heure avec un certain groupe démographique, l'algorithme pourrait recommander de diffuser une publicité similaire dans les mêmes conditions.

L'algorithme de recommandation sera entraîné sur un ensemble de données historiques comprenant les emplacements des panneaux d'affichage, les heures de la journée, les données démographiques des passants, et les performances passées des publicités.

# Données & Procédures d'entraînement

Les données d'entraînement pour ces modèles proviendront de diverses sources.

Pour l'analyse d'image, nous utiliserons des bases de données publiques de visages ainsi que nos propres données recueillies sur site, afin d'entraîner les IA sur les cas les plus complexes.

Pour l'IA de prise de décision et l'algorithme de recommandations, nous utiliserons des données historiques sur la performance des publicités.

L'entraînement des modèles sera effectué en utilisant une combinaison de techniques, y compris le transfert d'apprentissage pour les modèles d'analyse d'image et l'apprentissage supervisé pour l'IA de prise de décision et l'algorithme de recommandations.

Les données seront divisées en ensembles d'entraînement, de tests et de validations pour permettre une évaluation précise des performances du modèle.

# Evaluation du modèle

L'évaluation des modèles sera effectuée en utilisant des métriques appropriées à chaque tâche.

Pour les modèles d'analyse d'image, nous pourrions utiliser des métriques comme la précision, le rappel et le score F1.

Nous analyserons les résultats sur plusieurs sets (historiques et complexes) afin de s’assurer que la détection des cas classiques reste stable ou en légère augmentation, tout en améliorant les cas complexes.

Pour l'IA de prise de décision et l'algorithme de recommandations, nous pourrions utiliser des métriques comme l'exactitude et l'AUC-ROC.

Les performances des modèles seront également évaluées en conditions réelles pour s'assurer qu'ils fonctionnent bien en pratique.

# Optimisation du modèle

L'optimisation des modèles pourrait impliquer l'ajustement des paramètres du modèle, le ré-entraînement des modèles avec plus de données, ou l'essai de différents modèles pour voir lesquels fonctionnent le mieux. Nous pourrions également utiliser des techniques d'augmentation des données pour améliorer les performances des modèles d'analyse d'image.

# Déploiement du modèle

Une fois les modèles entraînés et optimisés, ils seront déployés par vagues sur l’ensemble des panneaux d'affichage.

Cela implique l'intégration des modèles avec le matériel et le logiciel existants, ainsi que la mise en place de procédures pour la gestion des modèles en production.

# Méthodologie d'entraînement en continue

Les modèles seront entraînés en continu pour s'assurer qu'ils restent performants au fil du temps.

Cela implique de collecter en continu des données de performance des publicités et des données d'image (cas complexes) pour ré-entraîner les modèles.

Dans le cas des détections, nous collecterons donc des screenshots afin de constituer des datasets d'entraînement/test. Ces images seront collectées sans aucune métadonnées afin de garantir l’anonymat. Elles seront ensuite catégorisées par des humains, puis finalement cryptées avant d’être stockées pour un entraînement prochain. Cela empêchant tout individu de lire les fichiers stockés.

Nous pourrions également mettre en place un système pour surveiller la performance des modèles en production et déclencher un réentraînement si nécessaire, ou la création de sous-modèles plus adaptés à certains environnements pour les images.