BOULAINE Thomas A3 – Groupe TD A

BOUZIANE Mehdi

BIRADEPAN Brunthaban

***PROJET DIA : Optimisation de l'allocation de la bande passante par apprentissage automatique***



***DATE DE RENDU : LE JEUDI 16 JANVIER 2024***

***CHARGE DE TD : Mr FAKIR ZACKARY***

**SOMMAIRE :**

***Contenu du dossier de développement logiciel :***

1. **PRESENTATION DU PROJET**
2. Le rôle fonctionnel de l’application............................................p. 3
3. Les entrées et sorties de l’application........................................p. 3
4. **PHASES DE TESTS**
5. Organisation des tests de l’application.......................................p. 4
6. Bilan des sprints…....................................................... ...............p. 5
7. **BILAN DE PROJET**
8. Difficultés rencontrées................................................................p. 6
9. Différentes améliorations possibles...........................................p. 7

***ANNEXES***......................................................................................................p. 8

1. **INTRODUCTION**

**1) Contexte et objectifs du projet**

Avec l'explosion de l'utilisation des données mobiles et l'émergence d'applications nécessitant une large bande passante (streaming, jeux en ligne, réalité augmentée), les fournisseurs de services de télécommunications font face à un défi majeur : optimiser l'allocation de la bande passante en temps réel. Une mauvaise gestion des ressources réseau peut entraîner des retards, une diminution de la qualité de service, voire des interruptions, impactant négativement la satisfaction client et les revenus des opérateurs.

Dans ce contexte, ce projet vise à développer un modèle d'apprentissage automatique capable de prédire la demande en bande passante en temps réel, tout en proposant des ajustements automatiques pour répartir efficacement les ressources réseau. En travaillant avec les données disponibles sur la plateforme de l'OCDE, l'objectif est de maximiser la qualité de service et d'offrir une solution innovante et intelligente adaptée à la dynamique des réseaux modernes.

Les étapes clés incluent l'exploration des données, leur nettoyage, et l'application de diverses méthodes de machine learning. Ce projet permet aux étudiants de mettre en pratique des concepts théoriques tout en s'attaquant à un problème réel et pertinent.

**2) Présentation des caractéristiques sélectionnées**

Le jeu de données utilisé dans ce projet contient des variables pertinentes pour analyser et prédire la demande en bande passante. Voici une description des caractéristiques retenues :

* **Pays** : Permet de contextualiser les données par région ou territoire.
* **Abonnements au téléphone cellulaire mobile utilisant des cartes prépayées** : Indicateur de la popularité des services prépayés, souvent utilisés dans des marchés émergents.
* **Investissements totaux dans les télécommunications (USD)** : Révèle l’effort financier des opérateurs pour améliorer leurs infrastructures.
* **Total des abonnements au téléphone cellulaire mobile** : Montre la densité d’utilisateurs de services mobiles, corrélée à la demande en bande passante.
* **Total des lignes d’accès téléphoniques** : Sert d’indicateur pour les infrastructures filaires disponibles.
* **Total des recettes des télécommunications (USD)** : Reflète les revenus générés par les opérateurs et donne une indication sur la charge financière des clients.
* **Total des voies d’accès de communication** : Mesure la capacité maximale d’accès au réseau.

**3) Justification de leur pertinence**

Les caractéristiques sélectionnées sont essentielles pour prédire la demande en bande passante et comprendre les facteurs qui influencent son utilisation :

* **Pays** : Les habitudes de consommation et les infrastructures varient fortement entre les régions. Ce critère permet d'intégrer une perspective géographique à l’analyse.
* **Abonnements prépayés et totaux** : Ces variables reflètent la taille et le comportement des bases d’utilisateurs, influençant directement la demande en bande passante.
* **Investissements et infrastructures (lignes d'accès et voies de communication)** : Ces indicateurs mesurent la capacité et la disponibilité des réseaux pour répondre à la demande croissante.
* **Recettes des télécommunications** : Permet de relier la demande à la rentabilité économique des opérateurs, offrant une perspective sur l'équilibre entre capacité et revenus.

1. **ANALYSE DES SERIES TEMPORELLES**

**1) Recherche sur ARIMA**

**Présentation**  
ARIMA est une méthode statistique largement utilisée pour modéliser et prédire les séries temporelles. Elle combine trois composants principaux :

* **Auto-Regressive (AR)** : Prend en compte la corrélation entre les observations actuelles et passées.
* **Integrated (I)** : S’occupe de rendre la série stationnaire en différenciant les données (soustraction entre observations successives).
* **Moving Average (MA)** : Modélise les erreurs de prévision comme une combinaison linéaire des erreurs passées.

ARIMA est particulièrement utile pour les séries temporelles présentant des tendances ou des patterns cycliques après transformation en stationnarité.

**Pertinence**  
Dans le contexte de la prévision de la bande passante, ARIMA est pertinent car :

* Il est efficace pour identifier des cycles ou tendances dans l'évolution de l’utilisation réseau au fil du temps.
* Les données de bande passante peuvent présenter des variations quotidiennes, hebdomadaires ou mensuelles, que le modèle ARIMA peut détecter et exploiter.
* C'est une méthode bien documentée et facile à interpréter, ce qui permet une implémentation rapide et une communication claire des résultats.

2) Recherche sur LSTM