



République Algérienne démocratique et populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université des sciences et de la technologie Houari Boumediene U.S.T.H.B

Faculté d'électronique et d'Informatique
Département d'Informatique

Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme
Licence en informatique

Option : ISIL

THEME :

**Conception et réalisation d'une application de prédiction
Pour les services d'admission des hôpitaux dans un contexte Big Data**

Proposé et encadré par :

M^r AMRANE Abdeslam

Réalisé par :

M^r BOULKRINAT Mohamed Amine

M^r Abdelkarim HAMMAD

Devant le jury :

- **BESSAA Brahim (Président)**
- **HAMDAH Mohamed (Membre)**

N° : 074/2019

Résumé

Le service d'admission hospitalier est le premier point de contact du patient avec l'hôpital. Toute information nécessaire à la prise en charge du patient et à la gestion de l'hôpital transite par cette structure. Actuellement, les données du service d'admission au niveau du centre hospitalo-universitaire Mustapha Pacha ne sont pas prises en considération dans la prise de décision. Dans ce travail, nous présentons une solution qui permet aux décideurs d'analyser les données afin de prédire leurs futures actions. Cette solution se concrétise par un système de prédiction capable de proposer la prédiction de la durée moyenne du séjour des patients au fil du temps ainsi que la prédiction du nombre de patients fréquentant l'hôpital, le tout basé sur la série chronologique plus particulièrement la méthode ARIMA proposé par l'outil R, tout en collaborant avec Hadoop où sont stocké les données du service d'admission. Ces dernières représentent une quantité faramineuse de données d'où le Big Data, pour une utilisation pratique de ce système nous avons mis à disposition des employeurs du CHU un site web contribuant ainsi dans leur prise de décision.

Mots-clé: *Big Data, Prediction, Hadoop, ARIMA, R.*

Abstract

The admission service is the first point of contact between the patient and the hospital. All the information needed for covering patients' admission and hospital management passes through that structure. Currently, the admission service in Mustapha Pacha hospital (CHU) come across many decision making difficulties while managing its daily activities, the decisional process also faces problems that hampers its flow, its functioning and its performance. In this work, we present a solution that allows decision-makers to analyze the data in order to predict their future actions. This solution is realized by a prediction system that is able to propose the prediction of the average length of patients' stay over time and the prediction of the number of patients frequenting the hospital, all based on the time series, more specifically the ARIMA method proposed by the R tool, while collaborating with Hadoop where the data of the admission service are stored. The latter represent a huge amount of data, hence the Big Data, for a practical use of this system we have made available to the employers of the CHU a website thus contributing to their decision-making.

Keywords: *Big Data, Prediction, Hadoop, ARIMA, R.*

Dédicace

Je dédie ce mémoire à mes parents pour leurs éducation, leurs soutiens, tous les sacrifices consentis pour m'aider à avancer dans la vie depuis mon enfance, et leurs précieux conseils, Dieu faire que ce travail porte vos fruits et faire en sorte que jamais je vous déçoive.

Tous les membres de ma famille pour m'avoir conseillé, encouragé, motivé, soutenu au long de mon parcours d'étude, et assisté dans les moments difficiles, sans eux je n'en serai pas là.

Mes frères et ma sœur à qui je souhaite un avenir plein de joie, de bonheur, de réussite, et de sérénité.

A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin.

Amine

Dédicace

Me voilà à la fin de ce travail que je dédie à toutes les personnes qui Comptent beaucoup pour moi,

A mes très chers parents, pour tous leurs sacrifices, leurs amours, leurs tendresses, leurs soutiens et leurs prières tout au long de mes études,

A mes chers frères qui m'ont aidé et soutenu,

Et enfin toutes les personnes qui m'ont prodigué des encouragements et se sont données la peine de me soutenir durant cette formation,

Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fruit de votre soutien infallible,

Merci d'être toujours là pour moi.

Hichem

Remerciement

En préambule à ce mémoire nous remercions Dieu qui nous aide et nous donne la patience et le courage, ainsi que l'audace pour dépasser toutes les difficultés.

Nous souhaitons adresser nos remerciements les plus sincères aux personnes qui nous ont apportées leurs aides et qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire ainsi qu'à la réussite de cette formidable année universitaire.

La première personne que nous tenons à remercier est notre encadreur Monsieur AMRANE Abdeslam, pour son engagement, ses conseils, ses orientations, sa disponibilité, son aide dans le cheminement de ce mémoire, son œil critique nous a été très précieux pour structurer le travail et améliorer sa qualité, ainsi que pour tout ce qu'il nous a appris durant cette année et les moyens qu'il nous a mis à disposition.

Nous remercions vivement et chaleureusement les membres de jury pour nous avoir fait l'honneur d'accepter d'examiner notre travail.

A tous les Enseignants de l'USTHB, Nous vous remercions pour tous vos enseignements qui nous ont permis de réaliser ce projet et ce, tout au long des trois précédentes années.

SOMMAIRE

Introduction Générale.....	1
----------------------------	---

CHAPITRE 1 : BIG DATA

1 Introduction	3
2 Définitions.....	3
3 Caractéristiques du Big Data.....	3
4 Domaines d'application du Big Data	4
4.1 En Marketing.....	4
4.2 Domaine socio-économique	5
4.3 Domaine de l'éducation.....	5
4.4 Le domaine de la santé	5
5 Les avantages et les risques du Big Data.....	6
5.1 Les avantages	6
5.2 Les risques.....	6
6 Architecture Big Data (Lambda).....	6
7 Solutions du Big Data.....	8
7.1 Hadoop	8
7.2 Spark.....	10
8 Conclusion.....	10

CHAPITRE 2 : ANALYSE PRÉDICTIVE

1 Introduction	11
2 Data Mining.....	11
3 Analyse de données.....	11
4 Analyse prédictive.....	11
5 Processus de l'analyse prédictive	12
6 Les techniques de prédiction	13
6.1 Les réseaux de neurones.....	13
6.2 Les arbres de décision	13
6.3 Les séries chronologiques.....	14
7 Solutions de l'analyse prédictive pour les services d'admission hospitaliers.....	15
8 Conclusion.....	17

CHAPITRE 3 : CONCEPTION

1	Introduction	18
2	Architecture générale du système.....	18
3	Processus de prédiction	19
3.1	Définition et compréhension du problème	19
3.2	Collecte des données	20
3.3	Prétraitement	21
3.4	Estimation du modèle.....	22
3.5	Interprétation du modèle et établissement des conclusions.....	22
4	Conception UML.....	22
4.1	Diagramme de cas d'utilisation.....	22
4.2	Diagramme de classe.....	24
4.3	Diagrammes de séquences.....	24
4.3.1	Diagramme de séquence authentification.....	24
4.3.2	Diagramme de séquence de lancement d'une prédiction (Effectuer une analyse)	26
4.3.3	Diagramme de séquence de gestion des données	26
5	Conclusion.....	29

CHAPITRE 4 : IMPLÉMENTATION

1	Introduction	30
2	Présentation de l'environnement logiciel	30
2.1	Hadoop	30
2.2	Le logiciel R.....	30
2.3	RStudio.....	31
2.4	NetBeans	31
2.5	MySQL.....	31
2.6	PHP.....	31
3	La Méthode ARIMA	31
4	Interfaces de l'application	32
4.1	Fenêtre d'authentification.....	32
4.2	Fenêtre d'accueil d'administrateur	32
4.3	Fenêtre de gestion des données	33
4.4	Fenêtre de gestion des utilisateurs.....	34
4.5	Fenêtre d'accueil d'utilisateur	34
4.6	Fenêtre de choix d'une consultation.....	35

4.7	Fenêtre de consultation et modification des informations personnelles	35
4.8	Fenêtre de consultation du nombre de patient	36
4.9	Fenêtre de choix de prédiction	37
4.10	Fenêtre de choix de l'intervalle de la prédiction	37
4.11	Fenêtre d'affichage du résultat	38
5	Etude comparative :	38
6	Conclusion.....	39

LISTE DES FIGURES

CHPITRE 1

Figure 1.1 : Caractéristiques du Big Data	4
Figure 1.2 : Architecture Lambda.....	7
Figure 1.3 : Les principaux composants d'Hadoop	9
Figure 1.4: Architecture de Spark.....	10

CHAPITRE 2

Figure 2.1 : Processus de l'analyse prédictive.....	12
Figure 2.2 : Schéma d'un neurone.....	13
Figure 2.3 : Architecture d'un arbre de décision.....	14
Figure 2.4 : Les composants d'une série chronologique.....	14

CHAPITRE 3

Figure 3.1 : Architecture générale du système	18
Figure 3.2 : Diagramme de classe des tables de données	20
Figure 3.3 : Diagramme de cas d'utilisation de l'administrateur.....	23
Figure 3.4 : Diagramme de cas d'utilisation de l'utilisateur.....	23
Figure 3.5 : Diagramme de classe du système.....	24
Figure 3.6 : Diagramme de séquence authentification	25
Figure 3.7 : Diagramme de séquence de lancement d'une prédiction.....	26
Figure 3.8 : Diagramme de séquence de gestion des données.....	27
Figure 3.9 : Diagramme de séquence d'ajout.....	28
Figure 3.10 : Diagramme de séquence de modification.....	28

CHAPITRE 4

Figure 4.1 : Environnement logiciel.....	30
Figure 4.2 : Interface d'authentification	32
Figure 4.3 : Accueil administrateur.....	33

Figure 4.4 : Interface de gestion des données.....	33
Figure 4.5 : Interface de gestion des utilisateurs.....	34
Figure 4.6 : Accueil utilisateur	34
Figure 4.7 : Interface de choix de consultation.....	35
Figure 4.8 : Interface de consultation et modification des informations personnelles.....	36
Figure 4.9 : Interface de consultation de nombre de patient.....	36
Figure 4.10 : Interface de choix de prédiction.....	37
Figure 4.11 : Interface de choix de l'intervalle de la prédiction.....	37
Figure 4.12 : Résultat de la prédiction	38
Figure 4.13 : Comparaison entre une série en valeur réelle et celle prédite.....	39

LISTE DES TABLES

CHAPITRE 2

Table 2.1 : Les différents travaux de recherche associé à l'analyse prédictive.....16

CHAPITRE 3

Table 3.1 : les données nécessaires pour chaque prédiction.....21

Table 3.2 : Le nombre de patients dans chaque année.....21