

Projet de Fin d'étude

Pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat en Informatique

Option : Systèmes d'Information et Technologies (SIT)

Thème

Système décisionnel permettant la prédiction au
niveau des services d'admission des hôpitaux

Réalisé par :

- CHERCHAB Chahinez
- OUARTSI Manal

Encadré par :

- Mme AMROUCHE Karima
- Mme HEDJAZI Badiâa
- Mme BOULKRINAT Nour Elhouda

Soutenu le 22-06-2016

Devant le jury composé de :

- Président : Mme Hassini Sabrina
- Assesseur : Mr Dellys Hachemi
- Assesseur : Mme Gacem Amina

Promotion : 2015/2016

Remerciement

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce travail.

Notre gratitude et vifs remerciements vont à notre encadreur au niveau de l'école : Madame AMROUCHE Karima, pour la qualité de son encadrement, ses précieux conseils ainsi que sa disponibilité.

Aussi, nous remercions nos deux promoteurs au niveau du CERIST Madame HEDJAZI Badiâa DELLAL et Madame BOULKRINET Nour Elhouda qui nous ont bien orientés avec de précieux remarques et conseils tout au long de notre travail.

Nous remercions également Monsieur MEZIANE, directeur des systèmes d'information au niveau du CERIST ainsi que le personnel de l'hôpital de Kouba : Mme MENNANI, Mme SOUILAH, Mme BENALI, Mme ZEKRI, Mme YAICHE et de façon plus particulière l'équipe informatique, qui nous a accueilli et accordé un soutien inégalé.

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui nous sont chères et qui ont contribué à l'aboutissement de ce travail, LARBI Mouna, LANASRI Dihia et TOUAMI Meriem.

Enfin, nous remercions, tout le corps enseignant de l'ESI et surtout les membres du jury, pour avoir accepté de juger notre travail.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail ;

À ma mère et mon père que je ne cesserais de remercier,

À mes deux frères RACHID et SMAIL

À ma petite sœur BELINDA

À tous les membres de ma famille,

À mes amis,

À mon binôme,

À tous ceux qui me sont chers.

CHAHINEZ

Dédicaces

Je dédie ce mémoire de fin d'étude à :

Ma mère 'Habiba', qui été le père et la mère pour moi et mes sœurs, et qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.

Ma grand-mère 'Halima', mes sœurs 'Wissem' et 'Abir', Mes oncles et mes tantes, mes deux beaux-frères 'Hamid' et 'Mehdi' et tous les membres de ma famille ;

Mes amis et les membres des Scouts Musulmans Algériens;

Mon binôme ;

Tous ceux qui me sont chers.

MANAL

Résumé

Aujourd'hui, les méthodes d'analyse de données sont employées dans un grand nombre de domaines, dès lors que les données se présentent complexes et en très grand nombre pour être appréhendées par l'esprit humain.

Le secteur de la santé connaît une transformation sans précédent. Pourtant, la plupart des établissements, qui s'appuient encore sur des modèles obsolètes, peinent à répondre aux exigences d'amélioration immédiate des performances et des soins prodigués aux patients, car le personnel infirmier et les administrateurs d'établissements ne peuvent pas exploiter directement les informations disponibles, étant nombreuses, de nature variées (variables classiques comme l'âge ou le sexe, symboliques comme l'ensemble des actes médicaux, les diagnostics, etc.) et complexes.

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, le service d'admission au niveau de l'hôpital de Kouba 'Bachir Mentouri' rencontre de difficultés dans la prise de décision relative au pilotage de son activité quotidienne.

Dans ce travail, nous présentons une solution qui permet au service d'admission de l'hôpital (Bureau des entrées) de remédier à ses problèmes. Cette solution se concrétise en un entrepôt de données intégrant des informations provenant de sources de données non seulement internes mais aussi externes à l'hôpital, destiné aux analystes et aux gestionnaires.

Nous avons ainsi dressé une analyse des données contenues dans le data warehouse selon plusieurs axes en utilisant la technologie OLAP, afin d'en tirer des informations pertinentes sur lesquelles serait appliqué le principe du reporting et l'analyse prédictive par technique de Data Mining.

Notre objectif est de permettre à l'hôpital de surveiller la productivité des employés, augmenter la qualité des soins, réduire les coûts et accroître la satisfaction des patients.

Mots clefs:

Service d'admission, Système décisionnel, Data Warehouse, Data Mining, Analyse prédictive, Reporting.

Abstract

These last years have witnessed the improvement of data analytics' techniques in many fields, applied on complex and heterogeneous data. Healthcare is also a field where available data are numerous, various (classic variables such as age or sex, symbolic variables like medical acts, diagnostics ...) and complex, which makes them hard to deal with especially when using traditional methods.

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 Kouba's hospital "Bachir Mentouri" 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.

The admission service is consequently in the urgent of relying on analysis, prediction and reporting performant tools, allowing it to support its mission to supervise employees' productivity, to enhance the quality of healthcare, to reduce costs and to increase patients' satisfaction.

It is in this framework that our final project knew life, we develop a Data Warehouse for the hospital, more precisely for its admission service enabling the integration of different information coming from not only internal data sources but also from external ones destined to analysts and administrators using Data Mining techniques.

However, noting that for meeting hospital's expectations, we draw up analysis on the Data Warehouse's data along several axes using OLAP technology in order to extract relevant information on witch will be applied the concepts of predictive analytics and reporting.

Key words:

Admission service, Business Intelligence, Data Warehouse, Predictive analytics, Reporting.

ملخص

لقد شهدت هذه السنوات الأخيرة تطورا كبيرا وقفزات ملحوظة في مجال تقنيات تحليل المعلومات في عديد المجالات على معطيات معقدة، متنوعة وغير متجانسة.

يعتبر الطب من بين عديد المجالات حيث تكون المعلومات كثيرة، مختلفة عن بعضها (المتغيرات التقليدية كالسن والجنس، المتغيرات الرمزية، الأفعال الطبية، التشخيص ...) ومعقدة مما يجعل التعامل معها ومعالجتها أمرا صعبا، خصوصا باستعمال الطرق التقليدية.

قسم خدمات القبول يعد أول نقطة اتصال بين المريض والمستشفى، كل المعلومات الضرورية لاستقبال المرضى وتسيير المشفى تمر من خلاله.

قسم خدمات القبول لمستشفى "بشير منتوري" بالقبّة يشهد حاليا صعوبات في اتخاذ القرارات لتسيير مختلف مهامه. عملية اتخاذ القرار تواجه مجموعة من العراقيل التي تعطل سيرها الحسن، عملها، وأداءها. وعليه فإن هذا القسم في حاجة ماسة إلى تبني استعمال وسائل فعالة للتحليل، التنبؤ وكذا التقرير مما يساهم في دعم مهمته لمراقبة إنتاجية العمال، تحسين نوعية الخدمات الصحية، تقليص النفقات وزيادة رضى المرضى بمستوى الخدمات الموفرة لهم.

وفي هذا الإطار يتبلور مشروعنا الدراسي النهائي للتخرج، نقوم بتطوير مستودع للبيانات الذي يقوم بدمج البيانات الواردة ليس فقط من مصادر معلوماتية داخلية بل وحتى مصادر أخرى خارجية غير تابعة للمستشفى، موجه لمحلي البيانات والمسيرين باستعمال تقنيات التنقيب عن البيانات.

وتجدر الإشارة إلى أنه من أجل تحقيق توقعات مستشفى القبّة، فإننا قد طبقنا تحليلات على البيانات المتواجدة في مستودع البيانات في محاور عدة باستعمال تكنولوجيا المعالجة التحليلية، بغرض استنباط المعلومات المتوافقة التي سيطبق عليها مبدأي التحليلات التنبؤية والتقرير.

الكلمات المفتاحية:

قسم خدمات القبول، المعلوماتية التقريرية، مستودع البيانات، التحليلات التنبؤية، تحليل المعلومات، التقرير، الميدان الطبي، الكم الهائل من المعلومات.

Table des matières

Remerciement.....	II
Résumé.....	V
Abstract.....	VI
ملخص.....	VII
Liste des tables.....	XIII
Liste des figures.....	XIV
Liste des abréviations.....	XVI
Introduction générale.....	1
Contexte	1
Problématique.....	1
Objectifs	2
Organisation du mémoire	3
Partie 1 : Synthèse bibliographique	5
Chapitre 1 :L’informatique décisionnelle et les Data Warehouses	6
1. Introduction	7
2. L’informatique décisionnelle.....	7
3. Le processus de l’informatique décisionnelle	7
3.1. Les sources de données	8
3.2. ETL (Extraction, Transformation and Loading)	8
3.3. Les entrepôts de données (Data Warehouse).....	8
3.4. Outils d’analyse et de restitution de données	13
4. Conclusion.....	14
Chapitre 2 :L’Analyse Prédictive pour les services d’admission hospitaliers	15
1. Introduction	16
2. Le Processus KDD et Data Mining	16
2.1. Définition du processus KDD	16

2.2. Etapes du processus KDD	16
2.3. Le Data Mining	18
3. Analyse Prédictive	18
3.1. Définition de l'Analyse Prédictive	18
3.2. Types de prédiction	19
3.3. Application de l'analyse prédictive (Halper 2014)	19
4. Les techniques de prédictions	21
4.1. Les réseaux de neurones	21
4.2. Les arbres de décision	22
4.3. Les séries temporelles (chronologiques)	23
5. Solutions de l'Analyse Prédictive pour les services d'admission hospitaliers	24
5.1. L'AP pour la prédiction de la durée de séjour des patients	25
5.2. L'AP pour la prédiction des réadmissions des patients	26
5.3. L'AP pour la prédiction du nombre de patients	28
6. Conclusion	29
Partie 2 : Présentation du cadre de l'étude	30
Chapitre 1 :Présentation de l'organisme d'accueil	31
1. Introduction	32
2. Présentation de l'organisme initiateur du projet	32
2.1. Le Centre de Recherche sur l'Information Scientifique et Technologique (CERIST)	32
2.2. Missions et objectifs	32
2.3. Organigramme du CERIST	33
3. Présentation de l'hôpital de Kouba	35
4. Activités et services de l'hôpital	36
5. Organisation de l'hôpital	37
6. Cadre du travail : Les bureaux des entrées ou les services d'admission	38

7. Conclusion.....	39
Chapitre 2 :Etude de l'existant.....	40
1. Introduction	41
2. Etude des processus métier de l'hôpital	41
2.1. Admission des patients (Entrée, suivi et sortie).....	41
2.2. Facturation des patients.....	44
3. Etude du processus décisionnel actuel	45
4. Etude applicative	45
4.1. Les applications logicielles	45
4.2. L'application PATIENT	46
4.3. Applications en cours de mise en œuvre.....	48
5. Réseau.....	48
6. Les anomalies détectées	48
7. Conclusion.....	50
Chapitre 3 :Identification des besoins.....	51
1. Introduction	52
2. Collecte d'information.....	52
3. Contraintes rencontrées	53
4. Identification des besoins	53
4.1. Admission des patients	53
4.2. Frais de soins	54
5. Solution proposée	55
5.1. Identification des utilisateurs finaux	55
5.2. Architecture générale de la solution.....	55
6. Conclusion.....	57
Partie 3 : Conception et Réalisation de la solution	58
Chapitre 1 :Conception de la solution.....	59

1.	Introduction	60
2.	Conception du DATA WAREHOUSE	60
2.1.	Choix de l'approche d'implémentation du DATA WAREHOUSE	60
2.2.	Schéma de modélisation	60
2.3.	Modélisation du Processus : Admission des patients	61
2.4.	Modélisation du Processus : Facturation des patient	66
2.5.	Matrice de bus du DATA WAREHOUSE.....	67
3.	Conception de l'ETL	68
3.1.	Extraction de données	68
3.2.	Transformation de données.....	70
3.3.	Chargement de données	71
3.4.	Processus de chargement du DWH (Le processus ETL)	73
4.	Conception OLAP	74
4.1.	Niveau hiérarchique des dimensions	74
4.2.	Les mesures calculées	75
5.	Conception du modèle prédictif	76
5.1.	Processus de conception d'un modèle de « Data Mining »	76
5.2.	Définition du problème	77
5.3.	Préparation des données.....	77
5.4.	Conception du modèle	77
5.5.	Validation du modèle.....	78
5.6.	Exploration des données et évaluation.....	79
6.	Conclusion.....	79
	Chapitre 2 :Réalisation du système décisionnel.....	80
1.	Introduction	81
2.	Les exigences techniques	81
3.	Réalisation du système décisionnel	82

3.1. Implémentation du DATA WAREHOUSE	82
3.2. Implémentation de l'ETL	83
3.3. Implémentation du cube OLAP	86
3.4. Implémentation des modèles prédictifs.....	88
3.5. La mise en place du Reporting.....	94
4. Architecture technique de la solution	97
5. Sécurité du système décisionnel	98
5.1. Sécurité au niveau SSAS	98
5.2. Sécurité au niveau SSRS.....	99
6. Conclusion.....	100
Conclusion générale et perspectives	101
Conclusion générale	101
Perspectives :.....	102
Références bibliographiques.....	103
Références	104
Webographie	106
Annexe.....	108