



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université des Sciences et de la Technologie Houari

BOUMEDIENE

Faculté de Génie Electrique

Département Informatique



Mémoire du Projet de fin d'études
Pour l'obtention du diplôme
d'ingénieur d'état en Informatique

Option : SOFTWARE

THEME

**Etude des systèmes d'archivages des images
médicales et réalisation d'un outils d'exploitation
des images DICOM**

Thème proposé et encadré par :

M^R MEZIANE ABDELKRIM (CERIST)

Etudié par :

M^R AZIEZ YUCEF

M^R YASSAA TOUFIK

Soutenu le :04/10/2004

Devant le jury composé de :

M^{ELLE} D.MEDJAHED

: Présidente,

M^R A.MEZIANE

: Rapporteur,

M^R F.FERGUENE

: Examineur,

M^{ELLE} F.DJIDEL

: Examinatrice,

PROMOTION : 2003 / 2004



Sommaire

Introduction générale	1
------------------------------------	---

Chapitre I : L'imagerie médicale

I.1 Introduction.....	3
I.2 Les Technologies d'imagerie médicale, le passé, le présent et l'avenir.....	4
I.2.1 L'histoire de l'imagerie médicale.....	4
I.2.2 De l'analogique au numérique.....	5
I.2.3 Les différentes modalités de l'imagerie médicale.....	6
- La tomodensitométrie (TDM) (photographie le corps en tranches)	6
- L'imagerie par résonance magnétique nucléaire(RMN).....	7
- L'Angiographie numérisée.....	8
- La scintigraphie	8
- L'échographie	8
- La radiographie conventionnelle.....	9
- La vidéo endoscopie	10
I.2.4 Concepts fondamentaux de l'imagerie médicale digitalisée.....	10
I.2.5 L'avenir de l'imagerie médicale.....	11
I.3 L'analyse automatique des images médicales.....	12
1. Restauration.....	12
2. Segmentation.....	12
3. Recalage.....	12
4. Morphométrie.....	12
5. Mouvement.....	12
6. Visualisation.....	13
7. Simulation.....	13
8. Robotique médicale.....	13
I.4 Intérêts de l'imagerie médicale numérisée.....	13
I.5 Limites de l'imagerie médicales.....	14
Les limites liées au codage	14
Problèmes liés à la transmission des images.....	14
Problèmes liés au diagnostic.....	14
I.6 Apport de l'informatique à l'imagerie médicale.....	15
I.7 Conclusion	16

Chapitre II : Les systèmes d'information dans les établissements de la santé

II.1 Introduction.....	17
II.2 Le système d'information hospitalier.....	18
II.2.1 Définition.....	18
II.2.2 Les différentes composantes du SIH.....	18
II.2.3 Notion de (S.I.H)	19
II.2.4 Exemples de SIH.....	20
II.3 Le dossier patient.....	21
II.3.1 Définition.....	21
II.3.2 Informatisation du dossier patient.....	22
II.3.2.1 Objectifs de l'informatisation.....	22

II.3.2.2 Fonctions du dossier patient informatisé (DPI).....	23
II.3.3 Le dossier radiologique.....	23
II.3.4 Télémédecine.....	23
II.4 Le système d'information radiologique (S.I.R).....	24
II.4.1 Définition.....	24
II.4.2 Notion de (S.I.R).....	24
II.5 Le système d'archivage et de communication (PACS).....	25
II.5.1 Définition.....	25
II.5.2 Le (S.I.I) et les soins.....	25
II.5.2.1 Optimisation de la mise en œuvre des examens de type image.....	25
II.5.2.2 Optimisation de l'exploitation des images.....	26
II.5.3 Le (S.I.I) et recherche.....	27
II.5.4 Le (S.I.I) et enseignement.....	27
II.5.5 Que recouvre un (S.I.I) ?.....	27
1. Prescription des examens.....	27
2. Acquisition des images.....	27
3. Interprétation des images.....	28
4. Communication des images.....	28
-Le réseau hospitalier.....	28
-Le réseau image.....	28
5. Archivage des images.....	28
II.5.6 L'intégration au (S.I.H).....	29
II.6 La télé radiologie.....	31
II.6.1 Définition.....	31
II.6.2 Les fonctions de la télé radiologie.....	32
II.7 Conclusion.....	32

Chapitre III:L'archivage des images médicales

III.1 Introduction.....	33
III.2 Analyse des besoins.....	34
III.3 Normes technologiques.....	35
1. PACS.....	35
2. RIS.....	36
3. HIS.....	36
4.Téléradiologie.....	36
5. DICOM.....	36
6. HL7.....	37
7. La réseautique.....	37
7.1 Réseau local (LAN: Local Area Network).....	37
7.2 Réseau métropolitain (WAN: Wide Area Network).....	37
III.4 Les systèmes PACS-RIS-Téléradiologie.....	38
III.4.1 Aspect technologique.....	38
1. Les services d'acquisition.....	39
- Les modalités analogiques.....	39
- Les modalités numériques.....	39
-Conformité à la norme DICOM 3.0.....	39
2. Les services d'affichage.....	40
3. Les services d'impression.....	40
4. Les services d'archivage.....	40

5. Les services de gestion.....	41
6. Les télécommunications réseaux.....	42
- 1 Réseaux locaux.....	42
- 2 Réseaux WAN.....	43
III.4.2 Aspect fonctionnel.....	43
1 Les services d'acquisition.....	43
2 Les services d'affichage.....	43
3 Les services d'archivage – PACS.....	44
4 Les services de gestion.....	44
5 Les services RIS.....	45
6 Les services réseaux.....	45
7 Les interfaces.....	45
III.4.3 Aspect organisationnel.....	46
III.5 Architecture physique du PACS.....	47
1. Le serveur d'archives.....	48
2. Les serveurs d'affichage.....	48
III.6 Préchargement des images.....	48
III.7 Conclusion.....	49

Chapitre IV: Le standard DICOM

IV.1 Introduction	50
IV.2 Définition	51
IV.3 Le domaine de DICOM	51
IV.4 But de la norme	52
IV.5 Que fait DICOM et comment le fait il ?.....	52
IV.6 Représentation d'une image et de ses données.....	53
Exemple Codage de l'identification du patient.....	57
IV.7 Organisation du Flux de Données.....	58
Exemple de Fichier DICOM.....	60
IV.8 Les services DICOM	63
IV.9 Les associations service objet	64
Exemples de fonctionnement	66
IV.10 DICOM et la gestion des actes d'imagerie.....	67
IV.11 DICOM et le système PACS.....	68
IV.12 Conclusion	69

Chapitre V:Partie pratique

V.1 Introduction	70
V.2 Présentation du langage de programmation.....	70
BORLAND DELPHI 5 Professional.....	70
V.3 Interface du ALGDICOM.....	71
V.3.1 Fenêtre principale	71
V.3.2 Les menus.....	72
V.3.3 Fenêtre d'affichage des images.....	73
V.3.4 Fenêtre d'affichage de l'entête de l'image.....	73
V.3.5 Fenêtre d'exploration des images.....	74
V.3.6 Fenêtre rechercher des images.....	74
V.3.7 Fenêtre Fiche patient.....	75

1. la fiche du patient.....	75
2. Les tables.....	75
3. L'affichage des images DICOM.....	76
V.3.8 Fenêtre statistique.....	77
V.3.9 Fenêtre à propos.....	77

Conclusion générale	78
----------------------------------	----

Annexe A Format d'images.....	79
--------------------------------------	----

Annexe B la sécurité d'un réseau hospitalier	84
---	----

Annexe C Healt Level 7 (HL7)	88
---	----

Annexe D Conception et mise en place du PACS de Genève	90
---	----

Annexe E Quelques balises de DICOM.....	93
--	----

Bibliographie

Abstract

Recent development of digital imaging techniques has led to an increase in the volume of medical images obtained in digital form.

Picture Archiving and Communication Systems (PACS) are emerging in clinical environments for the management of medical images in digital form. The PACS are part of the hospital information system (HIS); they are based on a set of widely available industry standards.

The PACS are also based on a distributed architecture of servers of two types: The Archive Servers connected to the sources of images and equipped with large optical disk libraries (Juke Boxes), and Display Servers distributed over the hospital.

In addition, the PACS are even based on a standard of communication of digital images (DICOM), which is developed by ACR-NEMA (American College of Radiology - National Electrical Manufacturers Association), and which has become a universal standard.

This work consists of giving a general survey on the actual state of archiving medical images in the hospital environments, and to realize a tool allowing to read DICOM images.

Résumé

Le développement récent des techniques d'imagerie médicale a provoqué une croissance dans le volume des images médicales obtenues sous forme digitale.

Des systèmes d'archivage et de communication des images médicales (PACS) ont émergé dans les environnements cliniques pour la gestion des images médicales numériques.

Le PACS fait partie d'un système d'information hospitalier (SIH), il est basé sur un ensemble de normes technologiques largement disponibles.

Le PACS est basé sur une architecture distribuée de serveurs de deux types :

Les serveurs d'archive connectés à la source des images et équipés avec une large librairie de disques optiques (juke boxes), et les serveurs d'affichage distribués à travers l'hôpital.

Le PACS utilise une norme de communication des images médicales digitales (DICOM), qui est développée par l'ACR - NEMA. (American College of Radiology - National Electrical Manufacturers Association), et qui est devenue un standard universel.

Ce travail consiste à donner un aperçu sur l'état actuel de l'archivage des images médicales dans le milieu hospitalier, et de réaliser un outil permettant de lire les images DICOM.