

Informatique médicale

P. DEGOULET
M. FIESCHI

ABRÉGÉS

MASSON 

Table des matières

Avant-propos	xi
Chapitre 1. Supports de traitement de l'information médicale	1
Introduction	1
Principes de fonctionnement des ordinateurs	1
Architectures matérielles	2
Codage des informations en machine	2
Hiérarchisation des mémoires	3
Catégories d'ordinateurs	5
Fonctionnement des unités de traitement	6
Périphériques d'entrée-sortie	7
Architectures logicielles	8
Systèmes d'exploitation	8
Environnements de développement et utilitaires	9
Programmes d'application	11
Communication et réseaux	11
Architectures de réseaux	11
Standards de communication	13
Architectures de systèmes intégrés	13
Systèmes à architecture centralisée	13
Systèmes à architecture distribuée	14
Postes de travail multimédias	15
Chapitre 2. Développement de logiciels médicaux	17
Introduction	17
Conduite de projets informatiques	17
Méthodes en cascade	17
Méthodes en spirale et prototypage rapide	20
Modèles conceptuels	20
Notion de modèle	20
Objets et liaisons	22
Modélisation de structures intermédiaires	22
Réseaux sémantiques	24
Outils de développement de logiciels	25
Ateliers de génie logiciel	25
Systèmes de gestion de bases de données	26
Systèmes de gestion de documentation	29

Systèmes de gestion d'interfaces	30
Outils de communication	30
Outils de traitement du langage	30
Composants logiciels spécialisés	31
Intégration de composants logiciels	31
Chapitre 3. Données médicales et interprétation	33
Introduction	33
Nature des données médicales	34
Types de données médicales	34
Variabilité des données médicales	34
Interprétation des données médicales	35
Processus cognitifs	35
Interprétation des nombres et des mots	36
Interprétation des associations	37
Valeur informationnelle des données médicales	37
Valeur diagnostique d'un test	37
Sensibilité et spécificité d'un signe	39
Mesure de la valeur prédictive d'un signe	42
Discussion et conclusion	45
Chapitre 4. Raisonnement médical et décision	47
Introduction	47
Le raisonnement	47
Dédution	47
Induction	48
Abduction	48
Raisonnement causal	49
Les étapes de la décision médicale	49
Identification du problème décisionnel	49
Structuration du problème décisionnel	50
Choix de la solution	50
Incertitude et jugement médical	51
Jugement médical	51
Incertitude et biais de jugement	51
Théorie des probabilités et analyse de la décision	52
Théorème de Bayes et décision médicale	52
Analyse de la décision	53
Exemple d'analyse de la décision	54
Raisonnement symbolique et systèmes experts	55
Représentation des connaissances	55
Utilisation des connaissances	58
Apprentissage	60
Discussion et conclusion	61

Chapitre 5. Langage médical et systèmes de classification	63
Introduction	63
Codage et classifications	63
Exemples de classifications	66
Classification internationale des maladies	66
Nomenclature générale des actes professionnels	68
Catalogue des actes médicaux	68
Nomenclature SNOMED	69
Thésaurus MeSH	71
Langage médical unifié UMLS	73
Discussion et conclusion	74
Chapitre 6. Systèmes documentaires et banques d'informations	77
Introduction	77
Infrastructure technologique	77
Poste de travail	77
Connexion aux réseaux	78
Archivage et fonctions serveur	78
Systèmes documentaires	79
Médiation documentaire	79
Qualité d'un système documentaire	79
Bases de données bibliographiques	80
Banques d'informations et de connaissances médicales	82
Discussion et conclusion	83
Chapitre 7. Systèmes d'information hospitaliers	85
Introduction	85
Analyse du système d'information de l'hôpital	86
Les différents niveaux du système d'information	86
Environnement du système d'information	86
Objectifs	87
Analyse structurelle	87
Analyse fonctionnelle	89
Composants d'un SIH	90
Gestion administrative	90
Gestion des unités de soins	90
Gestion des plateaux techniques	91
Stratégies et solutions techniques	92
Approche verticale : SIH centralisés	92
Approche horizontale : systèmes départementaux	94
Approche distribuée : systèmes distribués et ouverts	95
Ressources nécessaires	96
Allocation des ressources et prévision des coûts	96
Ressources humaines	96
Discussion et conclusion	97

Chapitre 8. Informatisation du dossier patient	99
Introduction	99
Différentes vues du dossier patient	100
Objectifs et bénéfices attendus	101
Modélisation des informations médicales	103
Comment standardiser la terminologie médicale ?	104
Comment structurer le dossier médical ?	104
Mise en œuvre des dossiers médicaux informatisés	107
Environnement logiciel	107
Systèmes de gestion de dossiers patients	108
Contraintes matérielles et humaines	110
Discussion et conclusion	111
Chapitre 9. Traitement des signaux physiologiques	113
Introduction	113
Intérêt et objectifs	113
Concepts de base du traitement du signal	114
Acquisition du signal	114
Echantillonnage et numérisation des signaux	115
Techniques de base du traitement du signal	115
Exemples d'applications médicales	117
Exemples d'analyse de signaux	117
Surveillance en soins intensifs	118
Intégration dans les systèmes d'information	119
Discussion et conclusion	119
Chapitre 10. Traitement des images médicales	121
Introduction	121
Intérêt et objectifs	121
Images numérisées	122
Codage spatial	122
Codage en intensité	122
Codage temporel	123
Numérisation des images	123
Sources d'acquisition des images	124
Principes de base du traitement des images	126
Chaîne de traitement des images	126
Prétraitement des images	127
Segmentation	128
Extraction de paramètres	128
Interprétation des images	129
Exemples d'applications médicales	129
Quantification du degré d'une sténose vasculaire	129
Identification des chromosomes	129
Gestes médico-chirurgicaux assistés par ordinateur	130
Systèmes de gestion et de transmission des images	130
Discussion et conclusion	132

Chapitre 11. Systèmes d'aide à la décision médicale	133
Introduction	133
Caractéristiques des systèmes d'aide à la décision	134
Nature de l'aide à la décision	134
Mode d'intervention	134
Nature des connaissances	135
Bases méthodologiques des systèmes d'aide à la décision	136
Utilisation de modèles mathématiques	136
Méthodes statistiques	137
Systèmes probabilistes	137
Intelligence artificielle et systèmes experts	138
Réseaux neuronaux et systèmes connexionistes	140
Mise en place des systèmes d'aide à la décision	141
Interface homme-machine	141
Représentation et acquisition des connaissances	141
Evaluation et validation des systèmes	141
Intégration de modules d'aide à la décision	142
Exemples de systèmes d'aide à la décision	142
Pharmacocinétique et aide au calcul de la posologie	142
Aide au diagnostic des douleurs abdominales aiguës	143
Aide au diagnostic en médecine interne	144
Aide à la chimiothérapie	144
Intégration dans un système d'information hospitalier	144
Discussion et conclusion	146
Chapitre 12. Informatisation du cabinet médical	149
Introduction	149
Le système d'information du médecin libéral	149
Informatisation du cabinet médical	150
Gestion administrative et financière	150
Bureautique	151
Gestion du dossier patient	151
Aide à la décision médicale	151
Communication avec le monde extérieur	152
Formation continue	152
Environnement matériel et logiciel	153
Poste de travail et environnement de communication	153
Cartes à mémoire	153
Discussion et conclusion	154
Chapitre 13. Enseignement assisté par ordinateur	155
Introduction	155
La nécessité d'une démarche pédagogique globale	155
La place de l'enseignement assisté par ordinateur	157
Méthodes et réalisations	158
Enseignement tutoriel	158
Modélisation et simulation	160
Enseignement en situation	161

Systèmes d'EAO intelligents	162
Discussion et conclusion	163
Chapitre 14. Mesure et analyse de l'activité médicale	165
Introduction	165
Le système de santé	165
Méthodes et principes de l'évaluation	166
Un modèle général	166
Etudes de coûts	167
Deux approches de la gestion médicalisée	168
Maîtrise des dépenses de santé	169
Analyse de l'activité médicale à l'hôpital	170
Indicateurs de ressources	170
Indicateurs d'activité	170
Indicateurs de production	170
Indicateurs de qualité	176
Discussion et conclusion	177
Chapitre 15. Sécurité et protection des données	179
Introduction	179
Risques et dangers	179
Protection des données	180
Bases déontologiques et mesures légales	180
Mesures matérielles, logicielles et organisationnelles	184
Discussion et conclusion	186
Annexe A. Rappels de probabilités	187
Introduction	187
Probabilités conditionnelles	187
Formule de Bayes	188
Annexe B. Rappels de logique	189
Logique des propositions	189
Logique des prédicats	191
Bibliographie	193
Glossaire	197
Index	201