

THESE

présentée à

L'UNIVERSITE DE NICE - SOPHIA ANTIPOLIS

pour obtenir

LE GRADE DE DOCTEUR EN SCIENCES

mention INFORMATIQUE

par

Gilles TALADOIRE

Sujet de la thèse :

CONCEPTION ET REALISATION D'UN MOTEUR RELATIONNEL DOCUMENTAIRE MULTIMEDIA

Soutenue le Vendredi 9 Février 1990 devant la commission d'examen composée de :

M.	O. LECARME	Professeur à l'Université de Nice-Sophia Antipolis	Président
M.	C. CHRISMENT	Professeur à l'Université de Toulouse	Rapporteur
M.	J.C. BASSANO	Professeur à l'Université d'Orléans	Rapporteur
M.	X. DALLOZ	Consultant à Butler-Cox	Membre
M.	S. MIRANDA	Professeur à l'Université de Nice-Sophia Antipolis	Directeur de recherche
M.	N. LE THANH	Maitre de conférence à l'Université de Nice-Sophia Antipolis	Membre

Résumé :

Après avoir détecté des insuffisances dans les systèmes documentaires existants, nous avons voulu développer un système performant dans ce domaine.

La première partie, destinée aux lecteurs qui ne sont pas spécialistes en logiciels documentaires, cherche à faire le point sur le marché des logiciels documentaires multimédia. Nous nous intéressons à la définition d'un système documentaire ainsi qu'aux supports multimédia disponibles puis au marché français de ces logiciels.

La deuxième partie présente les différentes approches sur les systèmes documentaires effectuées en recherche.

La troisième partie présente SOPHLADOC, le prototype développé, d'abord sur un plan théorique avec les différents types et opérateurs utilisés ainsi que la méthode d'accès aux données, puis la validation pratique avec l'implantation des différents types et méthodes.

Mots-clés :

SGBD relationnel, système documentaire, base de données multimédia, thesaurus, relation non première forme normale, chemins d'accès, types multivalués

Table des matières

Introduction	p.13
Première partie	
Gestion de bases de données multimédia sur supports optiques	p.15
1 Le logiciel documentaire multimédia	p.17
1.1 Les systèmes documentaires	p.17
1.1.1 L'analyse documentaire	p.17
1.1.2 La recherche documentaire	p.18
1.1.3 La navigation par association d'idées	p.18
1.2 Les supports multimédia	p.19
1.2.1 Le vidéodisque	p.19
1.2.2 Les disques optiques numériques (D.O.N.)	p.20
1.2.2.1 Les OROM	p.21
1.2.2.2 Les WORM	p.22
1.2.2.3 Les WMRA	p.22
2 Les logiciels documentaires existants sur le marché	p.23
2.1 Les fonctionnalités	p.24
2.2 Les matériels et les systèmes d'exploitation	p.25
2.3 L'origine	p.26
2.4 Quelques progiciels documentaires	p.27
3 Bilan	p.34
Deuxième partie	
Etat de l'art des logiciels multimédia	p.35
1 Les besoins d'un système documentaire multimédia	p.37
2 L'approche structurée	p.38
2.1 Quelques rappels sur le modèle relationnel	p.38
2.2 Avantages et insuffisances	p.40
2.3 Les extensions du modèle relationnel	p.44
2.3.1 Le modèle RM-T	p.45
2.3.2 Le modèle NF2	p.45
2.3.3 Le modèle B-relationnel	p.46
2.4 Les extensions du modèle entité/association	p.46
2.4.1 Le modèle TIGRE	p.47
2.4.2 Le modèle Agrégatif (projet BIG)	p.47
2.5 Les modèles orientés objet	p.48
2.6 Le projet BAOU	p.50
2.6.1 CAMPUS	p.51
2.6.2 MINIDOC	p.51
2.6.3 CAMPUSDOC	p.52
2.6.4 NICEBD	p.52

3 L'approche non-structurée	p.53
3.1 Les systèmes à texte intégral	p.53
3.1.1 La recherche directe sur le texte	p.53
3.1.2 La recherche par listes inverses	p.55
3.1.3 Les recherches multi-attributs	p.56
3.1.4 La méthode vectorielle	p.57
3.1.5 Autres approches pour les textes	p.59
3.1.6 Comparaison des différentes méthodes	p.60
3.2 Le thesaurus	p.61
3.2.1 La relation de hiérarchie	p.61
3.2.2 La relation d'équivalence	p.62
3.2.3 La relation d'association	p.62
3.3 Les systèmes Hypertextes	p.63
4 Synthèse sur les besoins	p.67
5 Solution proposée : SOPHIADOC	p.68
5.1 Aspects traités	p.68
5.2 Critères de qualité	p.69
Troisième partie	
L'approche SOPHIADOC	p.71
1 Description générale	p.73
2 Caractéristiques des méthodes utilisées	p.74
2.1 Le modèle adopté	p.74
2.2 Situation par rapport aux extensions du modèle relationnel	p.76
2.2.1 Le modèle de SOPHIADOC par rapport au modèle NF2	p.77
2.2.2 Le modèle de SOPHIADOC par rapport au B-relationnel	p.77
2.3 Le système présenté à l'utilisateur	p.79
3 Les types de données de SOPHIADOC	p.80
3.1 Les types syntaxiques de base	p.82
3.1.1 Le type Numérique	p.82
3.1.2 Le type Date	p.84
3.1.3 Le type Chaîne	p.86
3.1.4 Le type Intervalle	p.88
3.2 Les types énumérés	p.89
3.3 Les types multivalués	p.91
3.4 Les types structurés	p.103
3.5 Les types multimédia	p.111
3.5.1 Le type Texte	p.111
3.5.2 Le type Image	p.113
3.5.3 Le type Vidéo	p.114
3.5.4 Le type Son	p.118
4 Les chemins d'accès	p.119
4.1 Le modèle des chemins d'accès : les formules simplifiées	p.119
4.2 Les chemins d'accès élémentaires :	
Evaluation des formules atomiques	p.120
4.3 Les chemins d'accès multiples :	
Evaluation des formules simplifiées	p.124
4.3.1 L'algèbre des vecteurs binaires	p.124
4.3.2 Formules simplifiées et vecteurs binaires	p.126
4.3.3 Optimisation de l'évaluation	p.132
4.4 Les graphes d'accès	p.134

5 Organisation générale de SOPHIADOC	p.136
5.1 Niveau interne	p.136
5.1.1 Niveau des supports physiques	p.136
5.1.2 Niveau des chemins d'accès	p.136
5.2 Niveau logique	p.136
5.2.1 Gestion des bases documentaires	p.136
5.2.2 Gestion des types	p.137
5.2.3 Gestion des tuples	p.137
5.2.4 Gestion des expressions	p.138
5.3 Niveau externe	p.138
5.3.1 Fonctions de base de gestion de l'écran	p.139
5.3.2 L'interface de SOPHIADOC	p.139
5.3.3 L'interface Hyperbase	p.140
6 Implantation des types de données de SOPHIADOC	p.142
6.1 Les types syntaxiques de base	p.142
6.1.1 Le type Numérique	p.142
6.1.2 Le type Date	p.143
6.1.3 Le type Chaîne	p.143
6.1.4 Le type Intervalle	p.143
6.2 Les types énumérés	p.143
6.3 Les types multivalués	p.144
6.4 Les types structurés	p.145
6.5 Les types multimédia	p.145
6.5.1 Le type Texte	p.145
6.5.2 Le type Image	p.146
6.5.3 Le type Vidéo	p.146
7 Implantation des chemins d'accès	p.148
7.1 Implantation des chemins d'accès élémentaires	p.148
7.1.1 Les chemins d'accès des types simples	p.148
7.1.2 Les chemins d'accès des types multivalués	p.149
7.1.2.1 Organisation des fichiers	p.150
7.1.2.2 Optimisation des opérateurs	p.151
7.1.3 Performances	p.152
7.1.3.1 Pour la création des index des monovalués	p.153
7.1.3.2 Pour la création des index des multivalués	p.155
7.1.3.3 Pour la recherche	p.157
7.2 Implantation des chemins d'accès multiples	p.159
7.3 Implantation des graphes d'accès	p.161
8 Bilan des apports de notre approche	p.162
Conclusion	p.163
Références / Bibliographie	p.165

Annexes

p.177

1 Spécifications fonctionnelles	p.179
1.1 Décomposition en sous-systèmes	p.179
1.2 Gestion des mots de passe	p.180
1.3 Manipulation de la structure d'une base	p.180
1.3.1 Création d'une base documentaire	p.181
1.3.2 Modification d'une base documentaire	p.183
1.3.3 Suppression d'une base documentaire	p.184
1.3.4 Consultation de la structure	p.184
1.4 Manipulation des grilles de saisie	p.184
1.4.1 Manipulation des dessins d'écran	p.184
1.4.2 Manipulation des grilles de saisie	p.185
1.5 Gestion des index	p.185
1.6 Gestion des dictionnaires	p.185
1.7 Gestion des thesaurus	p.186
1.8 Mise à jour des fiches d'une base	p.186
1.8.1 Insertion d'une fiche	p.186
1.8.2 Modification d'une fiche	p.187
1.8.3 Suppression de fiches	p.187
1.9 Visualisation des fiches d'une base	p.187
1.9.1 Tabulaire sur l'écran	p.188
1.9.2 Tabulaire sur l'imprimante	p.188
1.9.3 Fiche par fiche sur l'écran	p.188
1.9.4 Fiche par fiche sur l'imprimante	p.188
1.10 Interrogation d'une base de données	p.188
1.10.1 Création de requêtes	p.189
1.10.2 Exécution de requêtes	p.189
1.10.3 Consultation de requêtes	p.189
1.10.4 Sauvegarde de requêtes	p.190
1.10.5 Suppression de requêtes	p.190
2 Architecture détaillée de SOPHIADOC	p.191
2.1 Niveau interne	p.191
2.1.1 Niveau des supports physiques	p.191
2.1.2 Niveau des chemins d'accès	p.191
2.2 Niveau logique	p.191
2.2.1 Gestion des bases documentaires	p.191
2.2.1.1 Organisation du fichier Base	p.192
2.2.1.2 Chargement d'une base en mémoire centrale	p.195
2.2.1.3 Sauvegarde d'une base en mémoire secondaire	p.197
2.2.2 Gestion des types	p.197
2.2.3 Gestion des tuples	p.197
2.2.3.1 Codage d'un tuple	p.198
2.2.3.2 Chargement d'un tuple en mémoire	p.198
2.2.3.3 Lecture de la valeur d'un attribut dans un tuple	p.198
2.2.3.4 Ecriture de la valeur d'un attribut dans un tuple	p.198
2.2.3.5 Ajout d'un tuple	p.198
2.2.3.6 Modification d'un tuple	p.199
2.2.3.7 Suppression d'un tuple	p.199
2.2.3.8 Test de l'existence d'un tuple	p.199
2.2.4 Gestion des expressions	p.199
2.3 Niveau externe	p.202
2.3.1 Fonctions de base de gestion de l'écran	p.202
2.3.2 L'interface de SOPHIADOC	p.202

3 SOPHIADOC dans l'industrie : Exemples d'applications réalisées	p.207
3.1 Application pour le cabinet des dessins du musée du Louvre	p.209
3.2 Application pour la Mairie de Nice : Nice à la belle époque	p.223
3.3 Application sur le Premier Empereur de Chine	p.229
3.4 Application Burotic : une station d'archivage électronique	p.237