



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE  
LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE « HOUARI BOUMEDIENE »  
FACULTE DE GENIE ELECTRIQUE ET D'INFORMATIQUE

*Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme  
d'Ingénieur d'Etat en Informatique*

**Thème :**

**Une approche multi-agents pour  
le filtrage automatique  
de pages Web**

**Organisme d'accueil : C.E.R.I.S.T.**

**Thème proposé et encadré par :**

**M<sup>r</sup> O. NOUALI**

**Réalisé par :**

**M<sup>r</sup> CHAHRAT Hichem  
M<sup>r</sup> SAIDI Ahmed**

**Soutenu le :**

**Devant le jury :**

**M<sup>me</sup> H. MAMRI                      Président du jury**

**M<sup>me</sup> S. MOUSSAOUI            Membre du jury**

**M<sup>r</sup> . AKLOUF                      Membre du jury**

**PROMOTION Décembre 2004**

# Résumé

*De nos jours, les utilisateurs d'Internet exigent de plus en plus des outils intelligents de filtrage d'information. Notre objectif consiste à concevoir et à réaliser un système de filtrage dynamique et intelligent reposant sur une architecture multi agents permettant de traiter et de filtrer les pages Web sur les réseaux. L'utilisation d'une approche multi agents offre un intérêt dû à la capacité d'aborder le problème de manière distribuée et d'apporter une solution réactive. Ainsi, nous modélisons une solution en définissant des entités indépendantes (agents) ayant chacune une tâche bien précise à effectuer, toute en permettant l'ouverture du système.*

*Nous définissons dans la première partie :*

- *l'outil d'indexation qui a pour objectif de trouver les concepts les plus importants dans les documents et de créer une représentation interne en utilisant ces concepts.*
- *le Modèle ou l'outil de filtrage dont l'objectif est de comparer la similarité entre les documents avec le besoin des usagers.*

*Dans la deuxième partie, nous proposons un modèle multi agents pour le filtrage de pages Web ayant les spécifications suivantes :*

- *Coopération.*
- *Coordination.*
- *Contrôle.*

*Le système est implémenté avec le langage JAVA. Nous implémentons le modèle multi agents en utilisant la plateforme DMAS Builder.*

**Mot Clés:** *Filtrage de pages Web, Internet, Intelligence Artificielle Distribuée, Agent, Système Multi Agents, DMAS Builder, modèle de filtrage, recherche d'informations.*

# *Sommaire*

# Sommaire

<i>Introduction générale</i> .....	1
------------------------------------	---

## **Chapitre I : Introduction aux systèmes de filtrage d'informations**

1 Introduction .....	3
2 Systèmes de filtrage d'information (SFI).....	4
2.1 L'indexation.....	6
2.1.1 Reconnaissance de sections.....	6
2.1.2 Tokenisation.....	6
2.1.3 Stoplist (Anti-dictionnaire).....	7
2.1.4 Lemmatisation.....	7
2.1.5 Statistiques.....	8
2.1.6 Itération.....	8
2.1.7 La pondération des termes .....	8
2.1.8 Amélioration de l'index .....	9
a) Approche basée sur la fréquence d'occurrence .....	9
b) Approche basée sur la valeur de discrimination.....	9
c) Approche basée sur $tf*idf$ .....	11
2.2 Modèles de filtrage .....	14
2.2.1 Modèle Matching score.....	14
2.2.2 Modèle Booléen.....	15
2.2.3 Modèle Booléen basé sur des ensembles flous.....	16
2.2.4 Modèle Vectoriel .....	18
2.2.5 Modèle Probabiliste .....	19
2.2.6 Modèle Connexionniste .....	20
2.2.7 Modèle TLN (Traitement de Langage Naturel).....	23
2.3 Rétroaction de la pertinence.....	25
3 Conclusion .....	27

## **Chapitre 2 : Systèmes multi-agents**

1 Introduction.....	28
2 Agents.....	29
2.1 Définition d'un Agent.....	29
2.2 Caractéristiques d'un Agent.....	29
2.3 Composants d'un Agent.....	31
2.4 Environnement d'un Agent.....	32
2.5 Modèles d'un Agent.....	33
2.5.1 Agent naturel.....	33
2.5.2 Agent de traitement.....	33
2.5.3 Agent réactif.....	33

2.5.4 Agent cognitif.....	33
2.5.5 Agent hybride.....	33
2.6 Actions d'un Agent.....	34
2.7 Fonctionnement d'un Agent.....	35
2.8 Architectures possibles pour un Agent.....	35
2.8.1 Architecture réfléchie.....	36
2.8.2 Architecture réactive.....	36
2.8.3 Architecture hybride.....	36
3 Systèmes multi-agents (SMA).....	37
3.1 Définition d'un système multi-agents.....	37
3.2 Caractéristiques d'un système multi-agents.....	37
3.3 Types de systèmes multi-agents.....	38
3.4 Modèles de systèmes multi-agents.....	39
3.4.1 Tableaux noirs (Blackboard).....	40
3.4.2 Systèmes acteurs.....	41
3.4.3 Systèmes physiquement distribués.....	41
3.5 Motivation et intérêt des systèmes multi-agents.....	42
3.5.1 Motivation.....	42
3.5.2 Intérêt.....	42
3.6 Techniques utilisées par les SMA pour la résolution des problèmes.....	43
3.6.1 Communication .....	43
3.6.1.1 Communication minimale.....	44
3.6.1.2 Communication par partage d'informations.....	44
3.6.1.3 Communication par envoie de messages.....	45
3.6.1.4 Communication par analyse du langage.....	46
3.6.2 Coopération.....	47
3.6.2.1 Modes de coopération.....	47
3.6.2.2 Modèles de coopération.....	48
3.6.3 Contrôle.....	48
3.6.4 Résolution de conflits.....	48
4 Conclusion.....	50

### **Chapitre 3 : Plateforme**

1 Introduction.....	51
2 Outils et utilitaires pour le développement de SMA.....	52
2.1 AgentTool.....	52
2.2 AgentBuilder.....	52
2.3 Brainstorm / J.....	53
2.4 DECAF.....	53
2.5 Jack.....	53
2.6 Jade.....	54
2.7 JAFMAS et JiVE.....	54
2.8 RMIT.....	54

2.9 Zeus .....	55
2.10 DMAS Builder .....	55
3 Choix de la plateforme.....	56
4 La plateforme DMAS Builder (Distributed Multi-Agents System Builder).....	59
4.1 Définition.....	59
4.2 Architecture du DMAS Builder.....	59
4.3 Les principales interfaces de l'environnement de développement.....	60
4.3.1 Editeur de fichier.....	61
4.3.2 Editeur de systèmes multi-agents.....	62
4.3.2.1 Adresses IP.....	62
4.3.2.2 Sous-systèmes.....	62
4.3.2.3 Types d'agent.....	63
a. Différents types de communication .....	63
b. Types de comportement possibles.....	64
4.3.2.4 Tâches.....	65
4.3.2.5 Base de connaissances (agent BDI).....	65
4.3.2.6 Options des JVM (Java Virtual Machine) (sous-systèmes).....	66
a. DF (Directory Facilitator).....	66
b. RA (Register Agent).....	67
c. Adresse de la JVM.....	68
4.4 Etapes générales du développement.....	68
5 Conclusion.....	69

## **Chapitre IV : Conception**

1 Introduction.....	70
2 Description du projet.....	71
3 Approche proposée.....	73
3.1 Vue d'ensemble.....	73
3.1.1 Sous système Interface utilisateur.....	73
3.1.2 Sous système de récupération des documents.....	74
3.1.3 Sous système d'indexation du document .....	75
3.1.4 Sous système de calcul du degré de similarité .....	75
3.1.5 Sous système de contrôle.....	75
3.2. Les agents et leurs rôles.....	78
3.2.1 Agent Profil .....	79
3.2.2 Agent Gestionnaire des agents Profil.....	79
3.2.3 Agent Récupérateur de documents.....	79
3.2.4 Agent Document.....	79
3.2.5 Agent Tokeniseur.....	79
3.2.6 Agent Stoplist.....	80
3.2.7 Agent Lemmatiseur.....	80
3.2.8 Agent de Sauvegarde1.....	82
3.2.9 Agent de Sauvegarde2.....	83

3.2.10 Agent Gestionnaire des agents Token.....	83
3.2.11 Agent Token.....	83
3.2.12 Agent Distributeur.....	84
3.2.13 Agent Enregistreur.....	84
3.2.14 Agent Similarité.....	85
3.2.15 Agent Contrôleur.....	85
3.3 Les Protocoles .....	86
3.3.1 Protocole d'arrivée d'un nouveau profil.....	86
3.3.2 Protocole de préfiltrage.....	88
3.3.3 Protocole d'indexation.....	92
3.3.4 Protocole d'association.....	95
3.3.5 protocole de calcul du nombre d'occurrences.....	99
3.3.6 Protocole de calcul de degré de similarité.....	104
4 Amélioration des profils utilisateurs.....	106
4.1 Détermination du seuil .....	107
4.2 Exemple comparatif entre la rétroaction de la pertinence standard et la rétroaction de la pertinence améliorée.....	108
5 Conclusion .....	112
 <b>Chapitre 5 : Implémentation du Système TamisWeb</b>	
1 Introduction.....	113
2 Implémentation du Système Multi – agents.....	114
2.1 Implémentation des Agents.....	114
2.2 Implémentation des Taches :.....	117
2.3 Les fichiers et les bases de donnée :.....	118
3 Interface Utilisateur :.....	118
3.1 Inscription d'un nouveau utilisateur .....	119
3.2 Ajouter, Modifier ou Supprimer un profil.....	120
3.3 Affichage du résultat de filtrage :.....	121
3.4 Hébergement de pages Web .....	122
3.5 Mot de passe oublié .....	122
3.6 Interface administrateur.....	123
4 Conclusion.....	124
 <b>Conclusion générale</b> .....	 125