



N° d'ordre 12/2014

THESE DE DOCTORAT

Présentée par

Mme : Nesrine GOUTTAYA

Spécialité : Informatique

**Amélioration de la proactivité des applications intelligentes dans un contexte pervasif :
Approche d'adaptation et expérimentation**

Thèse présentée et soutenue le 15/03/2014 devant le jury composé de :

Nom Prénom	Titre	Etablissement	
Fatima EZZAKI	PES	Faculté des Sciences et Techniques-Fès	Présidente
Abdelkrim HAQIQ	PES	Faculté des Sciences et Techniques-Settat	Rapporteur
Mohammed OUMSIS	PH	Ecole Supérieur de Technologies-Salé	Rapporteur
Arsalane ZARGHILI	PH	Faculté des Sciences et Techniques-Fès	Rapporteur
Mohammed EL MOHAJIR	PH	Faculté des Sciences Dhar El Mehraz -Fès	Examinateur
Ahlame BEGDOURI	PH	Faculté des Sciences et Techniques Fès	Directrice de thèse

Laboratoire d'accueil : SIA Laboratoire Systèmes Intelligents et Applications.

Etablissement : Faculté des Sciences et Techniques-Fès

Sommaire

REMERCIEMENTS	1
RÉSUMÉ.....	2
ABSTRACT.....	3
Productions scientifiques liées à ce travail.....	4
Liste des Abréviations.....	9
Liste des figures	10
Liste des tableaux	12
INTRODUCTION GENERALE	13
CHAPITRE I : VERS L'ÈRE PERVASIVE	19
1. L'informatique classique vs l'informatique pervasive.....	19
1.1. Ère de l'ordinateur central (Mainframe).....	20
1.2. Ère de l'ordinateur personnel (PC).....	21
1.3. Ère de l'informatique distribuée	22
1.4. Ère de l'informatique mobile.....	22
1.5. Ère de l'informatique pervasive	23
2. Technologies fondatrices.....	24
2.1. Nanotechnologies.....	25
2.2. Communications sans-fil de proximité	27
2.3. Interfaces Homme/Machine Multimodales	29
3. Domaines d'utilisation.....	31
3.1. Internet des objets	31
3.2. Domotique.....	33
3.3. Autres applications.....	36
4. Synthèse	39
CHAPITRE II : PROACTIVITÉ.....	41
1. Cadre général d'étude de la proactivité	41
1.1. Motivation	41
1.2. Essai de définition.....	42
1.3. Caractéristiques des systèmes proactifs pervasifs	47
2. Travaux existants	48
2.1. Le projet IBM'S Blue Space.....	49
2.2. Le projet Specter	49

2.3.	Le projet Persist.....	50
2.4.	Le projet CASUP	50
2.5.	Le projet X- CAMPUS	51
2.6.	L'intergiciel Gaia	51
2.7.	L'Intergiciel Aura.....	51
2.8.	L'Intergiciel CAMPUS	51
3.	Synthèse	54
CHAPITRE III : PROFIL ET COMPORTEMENT UTILISATEUR DANS UN CONTEXTE Pervasif		55
1.	Contexte utilisateur.....	55
1.1.	Définitions du contexte	56
1.2.	Sensibilité au contexte	57
1.3.	Fonctions de gestion du contexte	58
1.4.	Intergiciels de gestion du contexte	63
2.	Profil utilisateur	68
2.1.	Profil utilisateur dans les systèmes de recommandation	70
2.2.	Profil utilisateur dans les systèmes de recherche d'information(RI) personnalisés	71
2.3.	Profil utilisateur dans les systèmes pervasifs.....	72
3.	Comportement utilisateur.....	75
3.1.	Définitions	75
3.2.	Comportements et contexte	76
3.3.	Gestion des comportements utilisateur.....	77
4.	Synthèse	79
CHAPITRE IV : EXPLOITATION DU CONTEXTE		80
1.	Adaptation.....	80
1.1.	Définitions de l'adaptation	80
1.2.	Dimensions de l'adaptation.....	81
1.3.	Types d'adaptation.....	81
1.4.	Formes d'adaptation	82
1.5.	Mécanismes d'adaptation	83
2.	Techniques d'apprentissage automatique	86
2.1.	Réseaux de neurones artificiels.....	86
2.2.	Modèles stochastiques.....	88
2.3.	Logique floue	90
2.4.	Apprentissage de règles	91

2.5. Apprentissage par renforcement	92
2.6. Raisonnement à partir de cas.....	93
3. Synthèse	95
CHAPITRE V : NOTRE APPROCHE.....	96
1. Problématique	96
2. Principe.....	98
3. Modélisation.....	102
3.1. Modélisation du contexte utilisateur	102
3.2. Modélisation du comportement utilisateur.....	103
3.3. Modélisation d'une expérience.....	103
3.4. Modélisation de l'application SmartTV	103
4. Architecture fonctionnelle	106
4.1. Module d'extraction des comportements de l'utilisateur	107
4.2. Module d'extraction du contexte générique associé à un comportement.....	107
4.3. Module d'organisation de la base d'expériences.....	107
4.4. Module de suivi des comportements.....	108
CHAPITRE VI : SUPPORT DE LA PROACTIVITÉ CENTRÉE AUTOUR DES COMPORTEMENTS UTILISATEUR	109
1. Organisation proposée de la base d'expériences	109
2. Extraction des comportements utilisateur.....	110
2.1. Fonctionnement de l'algorithme Apriori.....	111
2.2. Algorithme d'identification des comportements pertinents	112
3. Classification de la base d'expériences autour des comportements détectés	113
4. Extraction du contexte générique	114
4.1. Fonction de pertinence	115
4.2. Fonction de contribution.....	117
4.3. Contexte générique associé à un comportement	118
5. Suivi des changements de comportements utilisateur.....	120
5.1. Emergence d'un nouveau comportement	120
5.2. Changement d'un comportement.....	121
5.3. Disparition d'un comportement.....	123
5.4. Stratégie de mise à jour des comportements	123
CHAPITRE VII : RÉSULTATS EXPÉRIMENTAUX.....	125
1. Scénario de validation	125

2. Détection des comportements réels de l'utilisateur.....	126
3. Extraction des contextes génériques associés	129
4. Suivi des comportements.....	132
4.1. Emergence d'un nouveau comportement	132
4.2. Détection et mise à jour d'un comportement changé	134
4.3. Disparition d'un comportement.....	137
CONCLUSION.....	138
PERSPECTIVES	139
REFERENCES	140