

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université de Blida -1-



Faculté des Sciences

Département d'Informatique

Mémoire de fin d'étude présenté en vue d'obtention du diplôme

MASTER EN INFORMATIQUE

Option : Systèmes Informatiques & Réseaux

Thème

**Intégration de l'aspect social dans
la recommandation des services cloud**

Présenté par :

M. BRAIRI ISMAIL

M. ESSALHI MOHAMED AMINE

Soutenus le 04 octobre 2021, devant le jury :

Mme Mancer Yasmine (Présidente)

Mme Lahiani Nesrine (Examinatrice)

Mme Bey Fella (Promotrice)

Mme Kichou Saida (Encadreuse)

Promotion: 2020/2021

Remerciement

Avant tout nous formulons notre gratitude à Allah le tout puissant de nous avoir donné la force d'achever ce travail,

Nous tenons aussi à remercier : Mme BEY.F, Mme KICHOU.S notre promotrices, pour leurs conseils,

leurs orientations, et leurs disponibilité, qui nous ont permis de réaliser ce travail dans les meilleures conditions,

Ainsi les membres du jury, pour avoir fait l'insigne honneur d'accepter de lire et juger ce travail,

Un très grand merci à tous les enseignants de notre département, qui ont assuré notre enseignement pendant tout notre parcours académique.

Sans oublier de remercier nos parents pour leur contribution, leur soutien et leur patience, nos proches,

nos amis, nos collègues et toutes personnes qui nous ont aidées par leur soutien permanent de près ou de loin de nos études.

ملخص

تعتبر الخدمات السحابية ذات أهمية كبيرة اليوم ، وظهرت أهمية هذه الخدمات خلال الأزمة التي أثرت على العالم في هذه الحالة جائحة كوفيد 19 ، حيث زاد استخدامها بشكل كبير بسبب إجراءات الحجر الصحي المتخذة في معظم دول العالم. بسبب انتشار الخدمات السحابية ، يواجه العميل صعوبات في اختيار الخدمة السحابية المناسبة التي تلبى احتياجاته. بالإضافة إلى ذلك ، مع توفر عدد كبير من الخدمات السحابية التي توفر نفس الوظائف وتفي بمعايير جودة الخدمة ، من الضروري بالتالي اقتراح خدمات معينة والتوصية بها للعملاء لتلبية احتياجاتهم وتسهيل اختيارهم.

في هذه المذكرة، حاولنا إيجاد حل لمشكلة دمج الجانب الاجتماعي في التوصية بالخدمات السحابية ، وأيضاً مراعاة آراء المستخدمين كمعيار من أجل التوصية بالخدمات التي تلبى الاحتياجات و إرضاء هذا العميل.

لتنفيذ الحل المقترح ، تمت نمذجته في خطوتين ، خطوة استخراج الخصائص من التعليقات ، وخطوة التوصية بالخدمات. وباستعمال لغة البرمجة بايثون، تم تطوير نظام لتوصية الخدمات السحابية ، وقد اثبتت التجارب مدى فعالية الحل المقترح.

الكلمات المفتاحية: الخدمات السحابية ، الجانب الاجتماعي ، التوصية ، تعليقات المستخدم.

Résumé

Les services cloud sont d'une grande importance à l'heure actuelle, et l'importance de ces services est apparue lors de la crise qui a touché le monde en l'occurrence la pandémie de Covid 19, où leur utilisation a considérablement augmenté en raison des mesures de quarantaine prises dans la plupart des pays du monde. En raison de la prolifération des services cloud, le client est confronté à des difficultés pour choisir le service cloud approprié qui répond à ses besoins. En outre, avec la disponibilité d'un grand nombre de services cloud fournissant les mêmes fonctionnalités et répondant aux critères de la QoS, il est donc primordial de suggérer et recommander au client certains services pour satisfaire ses besoins et lui faciliter le choix.

Dans ce mémoire, nous avons essayé de trouver une solution au problème d'intégration de l'aspect social dans la recommandation des services cloud, et aussi de prendre en compte les avis des utilisateurs comme critère afin de recommander des services qui répondent aux besoins et à la satisfaction de ce client.

Pour mettre en œuvre la solution proposée, celle-ci a été modélisée en deux étapes, l'étape d'extraction de caractéristiques des commentaires, et l'étape de recommandation de services. Et ce en utilisant le langage de programmation Python, un système a été développé pour recommander des services cloud, et des tests ont prouvé l'efficacité de la solution proposée.

Mots clés : Services Cloud, Aspect Social, Recommandation, Avis des Utilisateurs.

Abstract

Cloud services are of great importance today, and the importance of these services emerged during the crisis that affected the world in this case the Covid 19 pandemic, where their use has increased considerably due to quarantine measures taken in most countries of the world. Due to the proliferation of cloud services, the customer faces difficulties in choosing the appropriate cloud service that meets their needs. In addition, with the availability of a large number of cloud services providing the same functionality and meeting QoS criteria, it is therefore essential to suggest and recommend certain services to the customer to meet their needs and facilitate their choice.

In this thesis, we have tried to find a solution to the problem of integrating the social aspect in the recommendation of cloud services, and also to take into account the opinions of users as a criterion in order to recommend services that meet the needs and to the satisfaction of that customer.

To implement the proposed solution, it was modeled in two steps, the step of extracting characteristics from comments, and the step of recommending services. By using the Python programming language, a system has been developed to recommend cloud services, and tests have proven the effectiveness of the proposed solution.

Key words: Cloud Services, Social Aspect, Recommendation, User Feedback.

Table des matières

INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	1
1 Introduction.....	1
2 Problématique	1
3 Objectifs.....	2
4 Organisation du mémoire	2
CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS SUR LE CLOUD COMPUTING	4
1 Introduction.....	5
2 Définition du cloud computing	5
3 Modèles de déploiement du cloud computing	6
1.1 Cloud privé.....	6
1.2 Cloud public.....	7
1.3 Cloud communautaire	7
1.4 Cloud hybride.....	7
4 Types de services dans les environnements de cloud computing	8
4.1 Infrastructure as a Service (IaaS).....	8
4.2 Platform as a Service (PaaS)	9
4.3 Software as a Service (SaaS)	9
5 Acteurs du cloud computing.....	10
5.1 Consommateur du Cloud (Cloud consumer).....	11
5.2 Fournisseur du Cloud (Cloud Provider)	11
5.3 Courtier du Cloud (Cloud Broker).....	12
5.4 Auditeurs du cloud	13
5.5 Transporteur du Cloud (Cloud Carrier)	13
6 Caractéristiques du cloud computing	13
7 Avantages et inconvénients du cloud computing	15
7.1 Avantages du cloud computing	15
7.2 Inconvénients du cloud computing	15
8 Qualité de service dans un environnement cloud	16
8.1 Caractéristiques.....	16
9 Conclusion	17

CHAPITRE II : LA RECOMMANDATION DES SERVICES CLOUD	18
1 Introduction.....	19
2 Système de recommandation basé sur le cloud	19
2.1 Définition du Système de Recommandation	19
3 Techniques utilisées dans le Système de Recommandation	20
3.1 Approche de filtrage collaboratif	20
3.2 Approche de filtrage basée sur le contenu (content-based).....	21
3.3 Approche hybride.....	22
4 Défis et limites du Système de Recommandation	23
4.1 Rareté des données (Data Sparseness)	23
4.2 Évolutivité (Scalability).....	23
4.3 Démarrage à froid (Cold Start).....	23
4.4 Confidentialité	24
4.5 Confiance.....	24
5 Travaux connexes	24
6 Étude comparative	31
6.1 Les critères de comparaison des solutions	33
6.1.1 Classification selon les techniques utilisées dans le Système de Recommandation	34
6.1.2 Comparaison selon les critères utilisées dans le Système de Recommandation 36	
7 Apprentissage profond (Deep Learning) pour les systèmes de recommandation	38
7.1 Techniques d'apprentissage profond pour les systèmes de recommandation	39
7.1.1 Méthodes d'intégration (Embedding Methods)	39
7.1.2 Réseaux Feedforward et Auto-encoder pour le filtrage collaboratif	39
7.1.3 Méthodes d'extraction de Deep Feature	39
7.1.4 Recommandation basée sur la session avec des réseaux de neurones récurrents 40	
8 Conclusion	40
CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN MODÈLE DE SYSTÈME DE RECOMMANDATION	42
1 Introduction.....	43
2 Principe général	43
3 Architecture globale du modèle.....	44

4	Extraction de caractéristiques et classification basée sur Auto-encoder	45
4.1	Extraction des caractéristiques (Features Extraction)	45
4.1.1	Prétraitement	46
4.1.2	Vectorisation	48
4.2	Classification de texte	50
5	Recommandation des services cloud	53
5.1	Recommandation basée sur la popularité	53
5.2	Filtrage collaboratif basé sur l'utilisateur	54
6	Conclusion	55
CHAPITRE IV : EXPÉRIMENTATION ET RÉSULTATS		56
1	Introduction	57
2	Matériel informatique (Hardware)	57
3	Logiciel (Software)	57
4	Les Bibliothèques	58
5	Base de données (Dataset)	58
6	Implémentation	59
7	Entraînement et validation	60
8	Test	61
9	Recommandation des services cloud	61
9.1	Recommandation basée sur la popularité (Classification des services)	61
9.2	Filtrage collaboratif basé sur la similarité des utilisateurs	62
10	Code source	63
11	Métriques d'évaluation	68
12	Résultat	70
13	Conclusion	73
CONCLUSION GÉNÉRALE		74
BIBLIOGRAPHIE		76

Liste des Figures

Figure 1: Principe du Cloud Computing.....	6
Figure 2: Types de services dans le Cloud computing [4].....	8
Figure 3: Différences de portée et de contrôle entre les modèles de service cloud [7].	10
Figure 4: Architecture de référence du Cloud Computing [8].....	11
Figure 5: modèle visuel de la définition du cloud computing d'après NIST [11].	14
Figure 6: Filtrage collaboratif.	21
Figure 7: Filtrage basé sur le contenu.	22
Figure 8: L'organigramme du modèle en deux étapes proposées [15].	25
Figure 9: L'organigramme de sélection de service cloud proposé par [16].	27
Figure 10: Classification des solutions étudiées sur les systèmes de recommandation.....	35
Figure 11: Traitement de la recommandation des services selon les techniques utilisées.	36
Figure 12: Architecture de notre modèle de système de recommandation.	44
Figure 13: Un exemple de suppression des chiffres et de la ponctuation.	46
Figure 14: Un exemple de tokenisation d'un texte.....	47
Figure 15: Un exemple de suppression des mots vides (StopWords).....	48
Figure 16: Modèle Word2vec (Continuous Bag of Words (CBOW) et Skip-gram [36].	50
Figure 17: Un schéma descriptif de la technique Auto-encoder.....	51
Figure 18: FC basé sur la similarité des utilisateurs.	55
Figure 19: La structure du fichier Reviews.csv.	59
Figure 20: L'affichage de résultats des prédictions.....	61
Figure 21: L'interface graphique de notre system de recommandation.	63
Figure 22: Les données téléchargées et les packages importés.	64
Figure 23: La fonction de prétraitement que nous avons créée.	64
Figure 24: L'extraction des caractéristiques de notre dataset à l'aide de Word2vec pour l'étape de vectorisation.	65
Figure 25: L'initialisation des deux classes de commentaires.	65
Figure 26: Extraction de caractéristiques pour la classification et la compilation de l'Auto-encoder.....	66
Figure 27: Calcul de la moyenne des commentaires positifs.	66
Figure 28: Calcul de WR.	66
Figure 29: La recommandation des meilleurs services selon WR.	67
Figure 30: La recommandation des services basée sur les utilisateurs similaires.	67
Figure 31: La description de l'interface graphique.	68
Figure 32: L'exactitude de l'entraînement et de la validation.	71
Figure 33: Le volume de perte de notre modèle.	72
Figure 34: Les résultats de recommandation pour chaque utilisateur.....	72

Liste des tableaux

Tableau 1: Comparaison des modèles de services de Cloud Computing [3].....	7
Tableau 2: Comparaison entre les approches proposées.	31
Tableau 3:Tableau comparatif des approches de recommandation de service Cloud.	37
Tableau 4:Toutes les couches avec les tailles de jetons et les fonctions d'activation.	53
Tableau 5: Les résultats de notre modèle.....	70
Tableau 6: Les résultats du rappel et la précision.	71