

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



UNIVERSITE SAAD DAHLEB BLIDA

Faculté des sciences

Département : Informatique

Mémoire

Pour l'obtention du diplôme de

Master

En informatique

Option : sécurité des systèmes d'information

Présenté par :

Ait Ziane Meriem

Bouchelarem Lina yesmine

THEME

**Le contrôle d'accès pour la protection des données personnelles médicales
informatisées**

Soutenu le : 14/09/2020

Devant le jury composé de :

M.Douga Yacine

Examineur

Mme.Cheriguene Soraya

Examinatrice

Mme.Boustia Narhimene

Promotrice

L'organisme d'accueil : CERIST

Encadré par : M.Meziane Abdelkrim

Année Universitaire 2019/2020

Remerciement

Nos remerciements vont d'abord au Créateur de l'univers qui nous a doté d'intelligence, et nous a maintenu en santé pour mener à bien cette année d'étude.

Notre gratitude s'adresse à Mme Boustia Narhimene pour son encadrement, son orientation, ses conseils et la disponibilité qu'elle nous a témoignée pour nous permettre de mener à bien ce travail.

Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à Mr Meziane Abdelkrim, maitre de recherche et responsable de la division systèmes d'information et systèmes multimédias. Il a toujours été disponible, à l'écoute de nos questions et grâce à son encouragement on a pu avancer dans ce travail.

On tient également à remercier Dr Ait Ziane Sarrah et Dr Belabbassi Hanene, médecins à l'hôpital de Douera au service de médecine physique et de réadaptation, pour leur soutien, les informations et leur temps qui nous ont accordé.

Nous tenant à remercier sincèrement les membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail.

On n'oublie pas nos parents pour leur contribution, leur soutien et leur patience.

Enfin, nous adressons nos plus sincères remerciements à tous nos proches et amis, qui nous ont toujours encouragés au cours de la réalisation de ce mémoire.

Dédicace

Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste travail à ceux qui, quels que soient les termes embrassés, je n'arriverais jamais à leur exprimer mon amour sincère.

A l'homme, mon précieux offre du dieu, qui doit ma vie, ma réussite et tout mon respect : mon cher père Kamel.

A la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse : mon adorable mère Houria.

A mes frères Sofiane et Meziane et mon fiancé Yacine qui n'ont pas cessé de me conseiller, encourager et soutenir tout au long de mes études. Que dieu les protège et leurs offre la chance et le bonheur.

A l'homme le plus courageux et la femme la plus douce que j'ai connu, malheureusement ils ne sont plus avec nous mais ils sont toujours dans nos cœur : mon cher oncle zizi Mahdi ALLAH Yerahmo et mon adorable jida Fetta allah yerhamha.

A ma grand-mère, mes oncles et mes tantes sans oublier ma belle-famille Bensmaili. Que dieu leur donne une longue et joyeuse vie.

A tous les cousins, les cousines (Ait Ziane et Amimi) et les amies que j'ai connu jusqu'à maintenant.

Merci pour leurs amours et leurs encouragements.

Sans oublier ma moitié, mon binôme Lina pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet.

A.Meriem

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

À mes chers parents,

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon bien être. Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours. Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices, bien que je ne vous en acquitterai jamais assez.

À mes chères et adorables sœurs,

Ines ma complice, Houyem la douce au cœur si grand, Zahoua ma petite sœur que j'adore.

Merci d'être toujours là, je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et que Dieu, le tout puissant, vous protège et vous garde.

À toute ma famille et mes amis, et spécialement Meriem mon binôme, mon amie fidèle, je te suis très reconnaissante, et je ne te remercierai jamais assez pour ta profonde amitié.

B. Lina yesmine

Résumé

La sécurité revêt un aspect crucial dans le développement et la gestion des systèmes informatiques modernes, et plus particulièrement le contrôle d'accès.

Le contrôle d'accès représente l'une des stratégies de sécurité des systèmes informatiques. De nombreuses techniques ont été proposées pour le contrôle d'accès. Une des techniques les plus utilisées exprime les autorisations d'accès à travers le concept de rôle, dans ce cas les décisions d'accès sont basées sur le rôle auquel l'utilisateur est rattaché.

Dans ce projet nous avons proposé un modèle de contrôle d'accès basé sur les rôles qui répond aux besoins du service rééducation fonctionnelle de l'hôpital de Douera.

Le DMP est un dossier très sensible, qui nécessite un très haut niveau de sécurité, pour cela notre application contient également un système de protection qui consiste à sécuriser les données d'une façon unique pour se protéger et afin de mettre l'utilisateur dans un environnement de confiance.

Mots-clés : Sécurité, Contrôle d'accès, Dossier médical partageable, RBAC, Laravel.

Abstract

Security is a crucial aspect in the development and management of modern IT systems, especially access control.

Access control is one of the security strategies for computer systems. Many techniques have been proposed for access control. One of the most widely used techniques expresses access permissions through the concept of role, in which case access decisions are based on the role to which the user is attached.

In this project we have proposed a role-based access control model that meets the needs of the functional rehabilitation department of Douera hospital.

The DMP is a very sensitive file, which requires a very high level of security, for this our application also contains a protection system which consists in securing the data in a unique way and in order to put the user in a trust environment.

Keywords: Security, Access control, Electronic health record, RBAC, Laravel

ملخص

يعد الأمن جانباً مهماً في تطوير وإدارة أنظمة تكنولوجيا المعلومات الحديثة، وخاصة التحكم في نظام الدخول.

يعد نظام الدخول إحدى استراتيجيات الأمان لأنظمة الكمبيوتر. تم اقتراح العديد من التقنيات للتحكم في نظام الدخول. واحدة من أكثر التقنيات المستخدمة على نطاق واسع تعبر عن أدونات الدخول من خلال مفهوم الدور ، وفي هذه الحالة تعتمد قرارات الدخول على الدور الذي يرتبط به المستخدم.

في هذا المشروع ، اقترحنا نموذجاً للتحكم في نظام الدخول قائماً على الأدوار يلبي احتياجات قسم إعادة التأهيل الوظيفي في مستشفى دويرة.

الملف الطبي هو ملف حساس للغاية ويتطلب مستوى عاليًا جداً من الأمان، لذلك يحتوي تطبيقنا أيضاً على نظام حماية يتمثل في تأمين البيانات بطريقة فريدة من أجل وضع المستخدم في بيئة الثقة.

Table des matières

Introduction générale :.....	10
Problématique :.....	10
Objectif du projet:.....	11
Organisation du mémoire:.....	11

Chapitre 1 : Contrôle d'accès aux systèmes d'information

1.1	Sécurité des systèmes d'information :	12
1.2	Politique de sécurité :.....	13
1.3	Système d'Information Hospitalier (SIH) :.....	14
1.4	Gestions des identités :	15
1.4.1	Définition de l'identité :.....	15
1.4.2	Cycle de vie de l'identité:	15
1.5	Gestions des accès :.....	17
1.5.1	Définition gestion des accès :.....	17
1.5.2	Modèles classiques de contrôle d'accès :	17
1.5.3	Les objective de contrôle d'accès :.....	24
1.6	Conclusion :	25

Chapitre 2 : Protection des données personnelles de santé

2.1	Le dossier médical	27
2.1.1	Définition	27
2.1.2	Les différents types de dossiers médicaux.....	28
2.1.3	Le dossier médical partageable (DMP).....	29
2.2	Sécurité du DMP.....	32
2.2.1	Propriétés de sécurité	32
2.2.2	Moyens de sécurité	33
2.3	Conclusion	35

Chapitre 3: RBAC, le contrôle d'accès adapté à notre DMP

3.1	Définition	36
3.2	Le modèle RBAC et ses avantages	37
3.3	Inconvénients du RBAC	39
3.4	Caractéristique du RBAC	39
3.5	La famille des modèles RBAC	41
3.6	La modélisation du RBAC	42
3.6.1	La hiérarchie des rôles.....	44
3.6.2	Les contraintes et cas d'exceptions.....	45
37	Conclusion	46

Chapitre 4 : L'implémentation et l'aspect sécuritaire

4.1	Environnement de développement:	47
4.1.1	php.....	47
4.1.2	Laravel	48
4.2	Analyse et conception	49
4.2.1	Identification des besoins fonctionnels et non fonctionnels	49
4.3	Déploiement de l'application:	52
4.3.1	Architecture de l'application:.....	52
4.3.2	Présentation de l'application	52
4.3.3	L'implémentation du RBAC	59
4.4	L'aspect sécuritaire.....	63
4.4.1	QR CODE	63
4.4.2	Le hashage	65
4.4.3	Le cryptage des données.....	65
4.4.4	Les injections SQL	66
4.4.5	CSRF	67
4.5	Conclusion:	67
Conclusion générale		69

Table des figures

Figure 1-1: les propriétés de la sécurité des systèmes d'informations.....	13
Figure 1-2: Représentation d'un SIH.	14
Figure 1-3: Diagramme de classe du concept d'identité.....	15
Figure 1-4: Cycle de vie d'une identité.....	16
Figure 1-5: Exemple d'une matrice d'accès.....	19
Figure 1-6: Matrice de la politique d'autorisation IBAC.....	20
Figure 1-7: La notion de rôle dans RBAC.....	22
Figure 1-8: Évolution des modèles de sécurité [20].....	23
Figure 3-1: RBAC Basique.....	39
Figure 3-2: RBAC ₀ Le modèle Basique.....	41
Figure 3-3: Relation entre les modèles RBAC.....	42
Figure 3-4: Représentation du personnel du service.....	42
Figure 3-5: Modélisation du RBAC.....	43
Figure 3-6: La hiérarchie des rôles dans le service.....	44
Figure 4-1: le modèle MVC.....	48
Figure 4-2: L'architecture de l'application.....	52
Figure 4-3: L'interface de connexion et d'inscription.....	52
Figure 4-4: L'interface pour scanner le code QR.....	53
Figure 4-5: L'interface pour approuver les utilisateurs.....	54
Figure 4-6: L'interface d'accueil.....	54
Figure 4-7: Les menus de l'accueil.....	55
Figure 4-8: L'interface de la liste des patients.....	55
Figure 4-9: L'interface des informations des patients.....	56
Figure 4-10: L'interface de la fiche de consultation.....	56
Figure 4-11: L'interface d'orthoprothésiste.....	57
Figure 4-12: L'interface du kinésithérapeute.....	57
Figure 4-13: L'interface pour gérer les permissions.....	58
Figure 4-14: L'interface des informations personnelles.....	58
Figure 4-15: L'interface du message d'erreur.....	59
Figure 4-16: Le code pour relier les tables rôle/user.....	60
Figure 4-17: Le code pour créer un middleware.....	61
Figure 4-18: Le middleware checkRole.....	61
Figure 4-19: La fonction hasAnyRole.....	62
Figure 4-20: L'utilisation du middleware.....	63
Figure 4-21: Exemple de l'accord d'une permission à un rôle.....	63
Figure 4-22: Badge avec le QR code.....	64
Figure 4-23: la base de données cryptée.....	66