Ministry of Higher Education and
Scientific Research
University of Mosul
College of Computer Science and
Mathematics
Department of Computer Science

Developing an Authenticated E-bank System Using Cloud Services

**A Thesis Submitted to the Council of the College of
Computer Science and Mathematics
University of Mosul
as a Partial Fulfillment of Requirements
for the Degree of Master of Science
in Computer Science**

By

Alaa Jasim Mohammed Qasim

Supervised by

Assist Prof. Dr. Saja J. Mohammed Kado

2024 A.D. **1446 A.H.**

Abstract

The dependence of organizations, companies and individuals on storing sensitive data and important information in the cloud computing environment has increased as the moving towards electronic work increased. However, that raises serious concerns about the security and confidentiality of data, as the risk of information theft, manipulation and leakage remain major challenges facing these entities.

The thesis presents solutions to the problem of user data authentication and security that stored in a cloud computing environment. These solutions are represented by Role Based Access Control RBAC technique. RBAC technique are applied to an Electronic Bank-Role Based Access Control (EB-RBAC) system. In order to achieve the authorization in EB-RBAC, roles were assigned, permissions and responsibilities were precisely defined for each role in the system according to work requirements and functional needs. That will restrict the access to the system's data and resources. Multi-level single authentication factors are also imposed to verify the identity of the system's user before he enters EB-RBAC. The first factor is the user's password, while the second is One Time Password OTP code. Where verification ensures that only authorized user have access to the system. To enhance data security and ensure that it is protected even in the event of a hack or leak of information, EB-RBAC user's data was encrypted using Rivest-Shamir-Adleman (RSA) algorithm and stored in the system database. The user's password was also encrypted using Password-Based Key Derivation Function 2 with Secure Hash Functions (PBKDF2-SHA256) algorithm to ensure the confidentiality and protection of the password.

Several attacks are forced on EB-RBAC system, such as SQL injection, Brute-Force, Man in the Middle, XSS Attacks. The system has ensured its resistance against these attacks. Also, it was tested with several standards measures to determine its efficiency. Through the achieved results, the system works efficiently and performs well with an acceptable average response time by measuring the speed of services provided by cloud computing. EB-RBAC system has acceptable time to encrypt and decrypt its sensitive data.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل
كلية علوم الحاسوب والرياضيات
قسم علوم الحاسوب

تطوير نظام بنك الكتروني موثوق باستخدام الخدمات السحابية

رسالة مقدمة
الى مجلس كلية علوم الحاسوب والرياضيات في جامعة الموصل
كجزء من متطلبات نيل شهادة ماجستير علوم في
علوم الحاسوب

من قبل

الاء جاسم محمد قاسم

بإشراف

أ.م.د سجى جاسم محمد قدو

١٤٤٦هـ ٢٠٢٤م

الخلاصة

لقد زاد اعتماد المنظمات والشركات والأفراد على تخزين البيانات الحساسة والمعلومات المهمة في بيئة الحوسبة السحابية مع تزايد التوجه نحو العمل الإلكتروني، إلا أن ذلك يثير مخاوف جدية بشأن أمن البيانات وسريتها، حيث تظل مخاطر سرقة المعلومات والتلاعب بها وتسريبها من التحديات الكبرى التي تواجه هذه الكيانات.

تقدم الرسالة حلولاً لمشكلة مصادقة بيانات المستخدم وأمانها المخزنة في بيئة الحوسبة السحابية. تتمثل هذه الحلول في تقنية التحكم في الوصول القائم على الأدوار RBAC .يتم تطبيق تقنية RBAC على نظام التحكم في الوصول القائم على الأدوار للبنك الإلكتروني(EB-RBAC) لتحقيق التفويض في EB-RBAC، تم تعيين الأدوار، وتم تحديد الأذونات والمسؤوليات بدقة لكل دور في النظام وفقًا لمتطلبات العمل والاحتياجات الوظيفية. سيؤدي ذلك إلى تقييد الوصول إلى بيانات النظام وموارده. كما يتم فرض عوامل مصادقة فردية متعددة المستويات للتحقق من هوية مستخدم النظام قبل دخوله إلى EB-RBAC. العامل الأول هو كلمة مرور المستخدم، بينما العامل الثاني هو رمز كلمة المرور لمرة واحدة OTP حيث يضمن التحقق أن المستخدم المصرح له فقط لديه حق الوصول إلى النظام. لتعزيز أمان البيانات وضمان حمايتها حتى في حالة حدوث اختراق أو تسرب للمعلومات، تم تشفير بيانات مستخدم EB-RBAC باستخدام خوارزمية Rivest-Shamir-Adleman (RSA) وتخزينها في قاعدة بيانات النظام. تم أيضًا تشفير كلمة مرور المستخدم باستخدام خوارزمية Password-Based Key Derivation Function 2 مع Secure Hash Functions (PBKDF2-SHA256) لضمان سرية وحماية كلمة المرور.

يتعرض نظام EB-RBAC للعديد من الهجمات مثل SQL injection و Brute-Force و Man in the Middle و XSS Attacks وقد ضمن النظام مقاومته لهذه الهجمات كما تم اختباره بعدة معايير قياسية لتحديد كفاءته ومن خلال النتائج المحققة يعمل النظام بكفاءة ويؤدي بشكل جيد مع متوسط زمن استجابة مقبول من خلال قياس سرعة الخدمات التي تقدمها الحوسبة السحابية كما يتمتع نظام EB-RBAC بوقت مقبول لتشفير وفك تشفير بياناته الحساسة.