بناء وحماية قواعد بيانات آمنة للشركة العامة لتوزيع المنتجات النفطية في الموصل

ريا جاسم عيسى

قسم هندسة البرمجيات / كلية علوم الحاسبات والرياضيات

جامعة الموصل

القبول	الاستلام
2011 / 01 / 05	2010 / 09 / 30

Abstract

This paper aims to design a database and protecting it using Oracle Language and MD5 algorithm for encryption for the Oil Products Distribution Company (OPDC) in Mosul. The study assumes "the possibility of establishing a scientific, applicable and secure database and protect it, in light of the OPDC data, organizational structure and information those internally certified.

Three detectives on work: Oracle databases and Oracle language for structural and management of the data; the protection and the mechanism of action of secure cryptographic algorithm; the stages of the building for OPDC. The study reached conclusive results, the most important is that it could build databases and protect it. It has been tested and proven a successful operation in the demo application.

مستخلص البحث

يهدف البحث إلى تصميم نظام قاعدة بيانات وحمايتها باستخدام نظام أوراكل وخوارزمية MD5 للتشفير لشركة توزيع المنتجات النفطية في الموصل. وتفترض الدراسة إمكانية إنشاء قاعدة بيانات علمية وعملية آمنة وحمايتها في ضوء بياناتها وهيكلها التنظيمي ومعلوماتها الموثقة داخلياً.

تناولت العمل ثلاثة مباحث: قواعد البيانات ولغة أوراكل للهيكلية وإدارة البيانات؛ الحماية وآلية عمل خوارزمية التشفير الآمنة؛ مراحل بناء النظام لشركة توزيع المنتجات

النفطية في الموصل. أمكن بناء وحماية قواعد البيانات وجرى اختبار آلية عملها وأثبتت نجاحا كاملا في التطبيق التجريبي.

مقدمة:

تحافظ الدوائر الحكومية المهمة على خصوصية معلومات أنشطتها من التداول وخاصة فيما يخص الخزين الإستراتيجي وسياسات التسويق للمنتجات ذات العلاقة بالسوق والمواطن وبخاصة المنتجات النفطية خشية تعرض الاقتصاد إلى أزمات وإشاعات واستغلال. من هنا، تبرز الحاجة إلى نظام عمل كفء ومحمي من الإطلاع من قبل غير المسؤولين. وقد وقع اختيار التطبيق على شركة توزيع المنتجات النفطية لما لهذه الصناعة من أهمية في توفير أهم مصدر للطاقة بالنسبة لأداء الاقتصاد وتطويره. كما أن النهوض بها محلياً يمكن ان يكون بداية لتطوير العمل وبناء قواعد بيانات مكملة لباقي الصناعات الأخرى التي تسهم في التنمية الصناعية والاقتصادية.

يهدف البحث إلى تصميم نظام قاعدة بيانات وحمايتها باستخدام نظام أوراكل وخوارزمية MD5 للتشفير لشركة توزيع المنتجات النفطية في الموصل. وتفترض الدراسة إمكانية إنشاء قاعة بيانات علمية وعملية آمنة وحمايتها في ضوء بياناتها وهيكلها التنظيمي ومعلوماتها الموثقة داخلياً.

توزعت خطوات الدراسة في ثلاثة مباحث هي: قواعد البيانات ولغة أوراكل بالنسبة للهيكلية وإدارة البيانات ومزايا لغة أوراكل في هذا الاتجاه؛ الحماية وآلية عمل خوارزمية التشفير الآمنة؛ مراحل بناء النظام لشركة توزيع المنتجات النفطية في الموصل. وكانت أبرز نتائج البحث إمكانية بناء وحماية مثل هذه القواعد للمؤسسات الحكومية.

1. قواعد البيانات ولغة أوراكل

شهد العصر الحديث تطوراً كبيراً في قواعد البيانات وتطبيقاتها، يعود ذلك إلى الاستخدامات المتعددة ِلقواعد البيانات مثل خزن كميات كبيرة من البيانات وتعدد طرق التخزين والقدرة على التحكم فيها بمهارة والاسترجاع بسهولة لجميع البيانات.. في المنظّمات والشركات التي تمارس الأعمال التجارية أو منظمات الصحة وكذلك في مجالات التعليم وفي الدوائر الحكومية والمكتبات والكثير من المجالات.

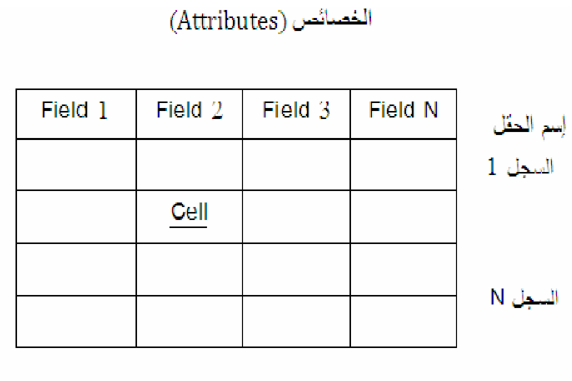
فازدادت أهمية المعلومات وزادت معها أهمية نظم قواعد البيانات لتنظيم المعلومات المطلوبة وتهيئتها للاستخدام بالطريقة المناسبة وفي الوقت المناسب، وبهذا تطور علم إدارة نظم قواعد البيانات من موضوع فرعي في تطبيقات الحاسوب إلى موضوع أساس ومكون رئيس من علوم الحاسوب الحديثة وبيئته [5].

1-1 قواعد البيانات

إن قواعد البيانات هي في الحقيقة مجموعة كبيرة جدا من البيانات مرتبة ومنتظمة ضمن اطار وهيكل بياني..يسمى النموذج البياني لقاعدة البيانات وهذا النموذج هو حصيلة اكتشاف العلاقات بين الصفات البيانية. ويكون عندئذ المقصود بتصميم قاعدة بيانات استكشاف النموذج البياني الذي يعكس التواجدات البيانية والعلاقات التي تربط بعضها بالبعض الاخر [1].

1) هيكلية قواعد البيانات:

عند استخدام أية آلية في خزن واسترجاع البيانات، فإن العنصر الأساس لقاعدة البيانات هو الجدول، [6] اذ تشكل الجداول نوعا من وسائل حفظ البيانات وتخزينها في قاعدة البيانات، وقد تكون الجداول ذات علاقة تبادلية فيما بينها وبذلك سميت بقواعد البيانات العلائقية، ومن أشهر نظم قواعد البيانات العلائقية نظام الـaccess و oracle [5]، ويتكون الجدول من عدد من الأسطر أو السجلات (records) لها عدة خصائص، والقيم التي ترتبط بخصائص الجدول تظهر في الأعمدة أو الحقول (fields)، وكما موضح بالشكل (1). [6].



Field 1	Field 2	Field 3	Field N
	Cell		

الشكل-1: الهيكل العام لجدول قاعدة البيانات

2) مدير قاعدة البيانات

تتطلب وظيفة مدير قاعدة البيانات Database Administrator (DBA) عددا من الموظفين لتنفيذ الأنشطة الآتية:

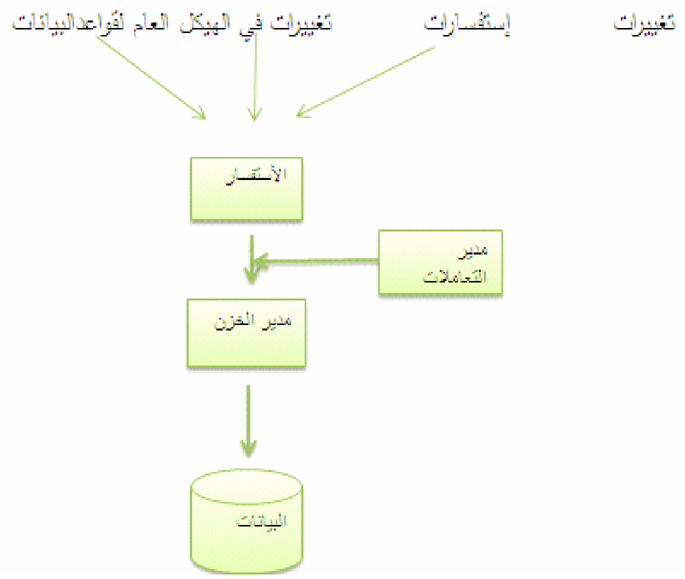
1. التخطيط لقاعدة البيانات، ويتضمن تعريف الثوابت والإجراءات وكذلك التنفيذ.
2. التصميم المنطقي لقاعدة البيانات والتصميم الفعلي والتطبيق.
3. اختبار قاعدة البيانات وكشف الأخطاء لتصحيحها.
4. تشغيل قاعدة البيانات أي تطبيقها في بيئة العمل وصيانتها
5. التدريب على قاعدة البيانات أي تدريب الموظفين للعمل عليه [12].

3) نظام إدارة قواعد البيانات

يعد نظام إدارة قواعد البيانات Database Management System (DBMS) عدة برامج تدير اكبر مجموعة نموذجية ممكنة من البيانات المستمرة (أو الدائمة) للعديد من المستخدمين، ولها إستخدام واسع في التطبيقات العملية. والهدف من نظام DBMS هو توفير البيئة المناسبة والفعالة لتجميع هذه المعلومات وفرزها وتبويبها وتخزينها وحذفها واستخدامها واسترجاعها[5] ومن وظائف نظام DBMS:

- أنه يسيطر على أمنية security وسلامة قواعد البيانات حيث يوفّر حماية للبيانات ويمنع الأشخاص غير المخولين في استخدام النظام و العبث والدخول إلى النظام، ويسمح بذلك للأشخاص المخولين فقط باستخدام كلمة مرور password للوصول إلى مدخل قواعد البيانات أو مجموعة جزئية من قواعد البيانات تدعى بـ subschema.
- صيانة كمال قواعد البيانات لا تسمح لاكثر من مستخدم واحد من تحديث السجل (record) نفسه في وقت واحد، أي السيطرة على وصول أكثر من مستخدم إلى البيانات في وقت واحد من غير السماح بتأثير مستخدم على مستخدم آخر وعدم حدوث مشكلة في الوصول المتزامن لأكثر من مستخدم في الوقت نفسِهِ.
- السماح للمستخدمين بالتبادل الفعلي واستجواب قواعد البيانات وتحليل البيانات بإستخدام لغة الأستفسار (Query Language) وكتابة التقارير.
- السماح للمستخدمين بتكوين قواعد البيانات الجديدة مع قيامهِ بتحديد الهيكل العام والبناء المنطقي باستخدام لغة تعريف البيانات Data Description Language (DDL)

والشكل (2) يبين الأجزاء المكونة لنظام إدارة قواعد البيانات[5]



الشكل-2: مكونات نظم إدارة قواعد البيانات

2-1 لغة قواعد البيانات أوراكل

الاوراكل، هي أداة برمجية جد مهمة في هذا الوقت خاصة وهي ذات مرونة كبيرة في برمجة مشاريع قواعد البيانات والتعامل معها ومع ملفات البيانات ذات السعة الهائلة، وتعد أقوى قاعدة بيانات حتى الان وكذلك علائقيتها البرمجية المفتوحة بالتعامل مع لغة الاستعلام SQL ومع الشبكات.. يفسح لها مجال واسع لفرض مميزاتها على مثيلاتها من لغات البرمجة خصوصا في قواعد البيانات وبرمجتها والتعامل معها وتنفيذ الاستعلامات المطلوبة من حذف وتعديل وإدخال واستخراج وإضافة واستخراج كل التقارير المطلوبة وفق مدخلات مبرمجة داخل قاعدة البيانات [14].

1) تعريف لغة قواعد البيانات أوراكل

لا تعد أوراكل لغة برمجة وإنما لغة قواعد بيانات مبرمجة لقواعد البيانات، لذا هناك فرق بين لغة قواعد البيانات أوراكل وبين لغات البرمجة الأخرى، وهي شبيهة بـ (Microsoft Access) وأقرب إلى الـ(Microsoft SQL Server)، أي أنها قاعدة بيانات وليست لغة برمجة مستقلة بحد ذاتها، فمثلاً لغة (Visual Basic) تعد لغة برمجة لأنها تمكن من عمل برنامج ذات أهداف متعددة أما أوراكل لها مميزات عالية تميزها عن غيرها من لغات قواعد البيانات [8].

2) مميزات نظام قواعد البيانات أوراكل

يتميز نظام قاعدة البيانات أوراكل عن غيره من نظم قواعد البيانات الأخرى بالآتي[15]:

- القدرة الفائقة على استيعاب كميات كبيرة من البيانات فقد يصل عدد السجلات إلى الملايين مع الحفاظ على المستوى العالي في الأداء والسرعة عند الاسترجاع والتخزين والحذف.
- السرية التامة والأمن ِلاحتوائه على نظام الصلاحيات والحقوق الذي يتضمن تطبيق الشروط القياسية والأمنية للحفاظ على قاعدة البيانات.
- فعالية التحكم المركزي بالبيانات الذي يتضمن:تقليل التكرارات غير الّلازمة في البيانات الداخلة (No Repetition)، تجنب التناقُض بين البيانات (No Contradiction)، إمكانية التشارك في البيانات (Data Sharing)، الحفاظ على تكامل البيانات فيما بينها (Data Integrity) .
- السيطرة التامة على عملية النسخ الاحتياطي لقاعدة البيانات وحمايتها من الفقدان أو التلف مع إمكانية إسترجاعها في أي لحظة.

3) لغة الاستعلام المُهيكلة

إن لغة الاستعلام المهيكلة Structured Query Language (SQL) هي عبارة عن مجموعة من الأوامر التي يحتاجها المبرمجون وكذلك المستخدمون للوصول إلى البيانات

الموجودة ضمن قاعدة بيانات أوراكل. وهي لغة غير إجرائية (Non Procedural Language) لأنها تتعامل مع مجموعة سجلات في الوقت نفسه وليس مع سجل وحيد، كما انها تمكن من إستكشاف البيانات تِلقائيا [8]

ومن مميزاتها أنها قاعدة بيانات قوية مقارنةً بغيرها مثل (Access) و (Microsoft SQL Server) وتتمتع بقدر كبير من الأمان وهو السبب وراء إنتشارها وسريعة جداً في عملية البحث.

ويمكن التعامل مع قاعدة البيانات من خلالها وكذلك يمكن إعطاء صلاحيات وامتيازات لممارسة عمليات معينة مثل: إنشاء جداول (create table)، التعديل فيها (alter table)، حذف جداول (drop table)، مليء الجداول بالبيانات (insert)، حذف البيانات المدخلة (delete)، التعديل على البيانات المدخلة (update)، البحث عن البيانات (query) [15].

4) مكوناتها

تقسم لغة SQL إلى ثلاثة أقسام حيث تشكل كل مجموعة اوامر فيها لغة فرعية منها، وهـي كالآتي:

لغة تعريف البيانات Data Description Language (DDL)

تستخدم هذه اللغة في تعريف وتوصيف المظهر الخارجي لقاعدة البيانات [1] وانشاء الكائن object، ويمكن ان يكون الكائن ملفات و جداول بيانات، فيمكننا انشاء وتعديل وحذف الكائن ويمكن كذلك انشاء امتياز لمستخدم معين وتحتوي على ثلاث اوامر وهي:امر Create table يستخدم لانشاء الجداول، امر Alter table يستخدم للتعديل في جداول منشأ سابقا، امر Drop table يستخدم في حذف جدول غير مرغوب فيه. حيث يقتصر عمل هذه الاوامر على الجداول وحقولها فقط دون التعرض للبيانات التي بداخل الجداول [8].

اوامر لغة معالجة البيانات Data Manipulation Language (DML)

تتيح هذه الأوامر التعامل مع البيانات وتعديلها ضمن الكائن الموجود Object وتحتوي على اربع اوامر وهي: امر into insert يستخدم في ادخال البيانات الى الجداول، امر Update يستخدم في تعديل البيانات في الجداول، امر Delete يستخدم في حذف البيانات من الجداول، امر Select يستخدم في الاستعلام عن شئ معين من بيانات الجدول [8]، [9].

أوامر لغة التحكم بالبيانات Data Control Language (DCL)

تتيح هذه الاوامر التحكم في قاعدة البيانات وأدائها الصلاحيات والمستخدمين والحقوق وغالبا ما تكون هذه الأوامر مخصصة للاستخدام من قبل مدير قاعدة البيانات (DBA) ومن هذه الأوامر GRANT and REVOKE [7].

2. حماية النظام

لا يغيب عن البال مدى ضرورة حماية كلمات السر الخاصة بالأنظمة في المؤسسات، ففي أنظمة قواعد البيانات يمتاز نظام لغة قواعد البيانات أوراكل بأمنية وحماية عالية، ولكن هناك أنظمة تحتاج إلى زيادة الحماية والأمان بدقة تامة ويتحقق ذلك بعدة طرق منها تشفير كلمة السر الخاصة بالدخول على النظام. فلو استخدمت الشركة طريقة آمنة ودقيقة لتشفير كلمة المرور عندئذٍ لن يهمنا أن يحصل أي شخص على كلمة السر الخاصة بالنظام بما انها مشفرة وغير مكشوفة من قبل أي شخص غير مخول. لذا أصبح نظام التشفير العالمي باستخدام MD5 الأكثر تداولاً لتشفير كلمات السر[14] هذه الخوارزمية لانتاج او تخصيص خبرة integrity أي تكامل البيانات وضرورة توفر سلامة وصحة البيانات من أي تحوير غير مخول [10]،وهذه الطريقة تحسب تشفير الأحرف بواسطة النظام الأمني المعروف بـ Message Digest Algorithm (MD5) وهذا النوع من التشفير المعقد يفيد بشكل كبير في حماية كلمة السر[14].

2-1 التشفير

يعود تاريخ التشفير الى 4000 سنة مضت حيث كان الإنسان يفضل ان يخفي كتابة وإن خوارزمية التشفير عبارة عن دالة رياضية تستخدم في عملية التشفير أو فتح الشفرة. وتعمل خوارزمية التشفير بالاشتراك مع المفتاح لتشفير النص الواضح (plain text)، [3]. يمثل نظام التشفير كما يلي:

$$\begin{tikzcd} M \arrow[r, "F"] & M \arrow[r, "F^{-1}"] & C \end{tikzcd}$$

حيث إن M هي مجموعة النص الواضح، و C هي مجموعة النص المشفر، و F هي عبارة عن علاقة واحد–إلى-واحد، يعني هذا بإعطاء وحدة نص مشفر، توجد أمثلة على أنظمة التشفير مثل: (RSA, DES, DES3… etc.) وإن الشكل الأصلي للرسالة يعرف بالنص الصريح والشكل المشفر يسمى نص مشفر [3].

2-2 المبادئ الأساسية في تصميم خوارزمية التشفير:

إن استخدام خوارزمية التشفير لأي نظام معلوماتي او نظام حاسوب تحمل الحواسيب والأنظمة جهد إضافي نتيجة المعالجة للنصوص الواضحة وتحويلها إلى نصوص مشفرة او بالعكس. يختلف هذا الجهد لاختلاف تعقيد الخوارزمية المستخدمة ولهذا هناك عدة مبادئ أساسية تؤخذ بنظر الإعتبار عند تصميم خوارزمية جديدة. تؤثر هذه المبادئ الواحدة على

الأخرى من حيث السرعة والأمنية أو درجة تعقيد الخوارزمية نفسها. ويعتمد تصميم خوارزمية التشفير على المبادئ الأساسية التالية:

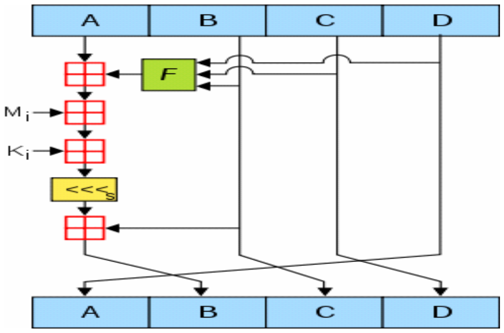
الدقة Accuracy، السرعة Speed، الأمنية Security، الإقتصاد Economy، المرونة Flexibility، [4].

2-3 خوارزمية ملخص الرسالة MD5:

تم تطوير خوارزمية ملخص الرسالة MD5 من قبل رون رايفست Ron Rivest وهو احد مطوري خوارزمية التشفير غير المتناظر RSA وكانت خوارزمية MD5 هي من أكثر خوارزميات الهاش الأمينة المستخدمة إلى قبل سنين قليلة إلى أن ظهر الاهتمام بتحليل الشفرة وخاصة هجوم القوة القاسية Brute Force تأخذ الخوارزمية ادخال الرسالة ذات الطول المختلف وتنتج كإخراج ملخص رسالة ذات طول 128 بت. تتم عملية معالجة الإدخال على شكل كتل، يكون حجم الكتلة الواحدة 512 بت، [3].

وباختلاف الخوارزميات والأنواع اللانهائية من علم التشفير Encryption، توجد طريقتان لعملية التشفير هما: التشفير ثنائي الاتجاه Two-Way Encryption، والتشفير أحادي الاتجاهOne-Way Encryption [15].

في التشفير ثنائي الاتجاه يتم تحويل النص إلى نص مشفر (عملية التشفير (Encoding) ومن ثم يمكن إعادة فك تشفيره (Decoding) في أي وقت لاسترجاع النص الأصلي. أما في التشفير أحادي الاتجاه، فالنص الذي يتم تشفيره لن تستطيع استرجاعه، وهذه هي الطريقة المتبعة في خوارزمية MD5، [15]. و(الشكل-3) يوضح المخطط العام لخوارزمية MD5.



الشكل-3: مخطط عام لخوارزمية MD5

حيث إن نظام تشفير MD5 هو نظام ذات إتجاه واحد أي انه يستخدم عملية حسابية ذات إتجاه واحد أي:

كلمة السر ← كلمة السر المشفرة (إتجاه واحد فقط)

ولا يمكن فك تشفير الكلمة، أي أن:

كلمة السر المشفرة ← كلمة السر (غير صحيح).

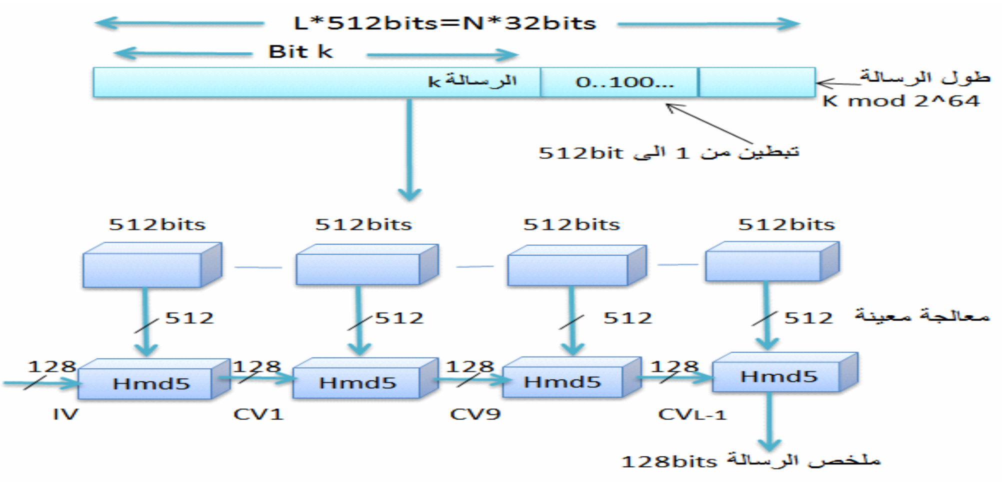
وقد أجري تشفير كلمة المرور الخاصة بالنظام الذي تم تطبيقه باستخدام لغة قواعد البيانات اوراكل على شركة توزيع المنتجات النفطية قيد التطبيق، وتكمن أهمية تشفير كلمة المرور في حال تعرض كلمة المرور الى الكشف او التخمين فان الشخص غير المخول لا يمكنه الدخول على النظام لانه سوف يدخل كلمة المرور دون علمه بوجوب تشفيرها باستخدام MD5 او لا قبل ادخالها.

4-2: كيفية عمل خوارزمية التشفير MD5

تتألف المعالجة من الخطوات التالية:

- إلحاق البتات المبطنة: يتم تبطين الرسالة حتى يكون طولها بالبتات محول الى الطول Length (L) اي: (L=448 MOD 512)، يكون طول الرسالة المبطنة هو 64bit يضاف التبطين دائماً حتى اذا كانت الرسالة هي في الطول المطلوب مثلاً اذا كان طول الرسالة هو 448bit فانها تبطن بـ 512bit الى طول 960bit هكذا يكون عدد البتات المبطنة هو في مدى 1 الى 512 ويتكون التبطين من 1 منفردة متبوعة بالعدد الضروري من 0bit.
- طول التبطين 64bit : تمثل الطول للرسالة الاصلية (قبل التبطين) يتم إضافتها الى نتيجة الخطوة الأولى (1) البايت الأقل أهمية اولاً اذا كان الطول الاصلي هو اكبر من 264 فيستخدم 64bit الأقل أهمية من الطول، وهكذا يحتوي الحقل على طول الرسالة الاصلية موديولار 264.

تؤدي النتيجة للخطوات (1) و (2) الى رسالة يكون طولها اعداد مضروبة الى الـ 512bit في (الشكل-4) تمثل الرسالة الموسعة على شكل سلسلة من كتل 512bit: $(y_0, y_1, \dots, y_{L-1})$ حتى يكون الطول الكلي للرسالة هو: (512*L)bit.



الشكل-4: خطوات عمل خوارزمية MD5

- إنشاء المساحة الخزنية :MD5 مساحة خزنية طولها 128bits لخزن النتائج الوسطية والنهائية لدالة الهاش. يمكن تمثيل حقول المساحة كمسجلات ذات طول 32bits: (A, B, C, D).
- معالجة الرسالة على شكل كتل ذات حجم :512bits إن قلب الخوارزمية هو عملية الكبس Compression التي تتألف من أربع جولات في المعالجة، هذا الجزء مؤشر في (الشكل-4) على شكل Hmd5.

بعد معالجة جميع الأطوال (L) ذوات 512bits فإن الناتج هو ملخص الرسالة ذو الطول 128bits تكمن قوة الـMD5 بأنها تمتلك خاصية ان كل بت في رمز الهاش هي دالة لكل بت في الادخال. إن الإعادة المعقدة للوظائف الأساسية (F, G, H, I) هي أربعة جولات لها نفس الهيكلية ولكن كل واحدة تستخدم دالة منطقية أساسية مختلفة. تأخذ كل جولة كإدخال الكتلة الحالية 512bits المعالجة من قبل y وقيمة 128bits في المساحة البينية وتحديث محتويات المساحة البينية. تنتج نتائج ممزوجة بصورة جيدة [3].

مثال: لو ادخلنا كلمة المرور 123123 فسيكون ناتج تشفيرها هو 4297f44b13955235

3. مراحل بناء النظام لشركة توزيع المنتجات النفطية في الموصل

3-1: نبذة عن شركة توزيع المنتجات النفطية في الموصل

يعد النفط موردا رئيسا من موارد التنمية الاقتصادي، فقد شهدت أسواق النفط العالمية جملة من التقلبات البارزة في المدة بين عامي 1973 و1980، أدت الى تغيير العلاقات القائمة بين المنتجين والمستهلكين للنفط من جهة والى تعاظم أهمية المشتقات النفطية على المستوى العالمي من جهة مقابلة [2]، وأصبحت ثروة النفط سلاحاً تستخدمه الدول المالكة في تعزيز وجودها في الأسواق العالمية.

1) أهداف الشركة

تهدف الشركة إلى إيصال المنتج إلى الزبون، بأقل كلفة تنظيم العمل،إنجاز العمل بأبسط الطرق وأقل جهد ودون تعقيد، تسويق المنتجات النفطية من المستودعات إلى المحطات الحكومية والأهلية وبيعها بأقل كلفة بواسطة السيارات الحوضية.

2) الهيكل التنظيمي للشركة:

تتكون شركة توزيع المنتجات النفطية في المنطقة الشمالية بفرعيها فرع كركوك وفرع الموصل من عدة أقسام أهمها: قسم النقل، قسم الإدارة، قسم السلامة والإطفاء، قسم الحسابات، قسم المتابعة والتخطيط، وقسم التوزيع، محط الاهتمام في التطبيق لتصميم وتنفيذ وحماية نظام قاعدة بيانات في شركة توزيع المنتجات النفطية، ويتكون قسم التوزيع من:

- المحطات النفطية: لتوزيع المنتجات النفطية على الزبون وبيعها.
- المستودعات: لغرض خزن المنتجات النفطية.

3) الهيكل التنظيمي للمحطات في قسم التوزيع

ويتضمن جميع العمليات التي تتم على المنتجات النفطية، وكذلك الحركات التي تتم داخل محطات الوقود من استلام واردات النفط وبيعها على الزبون، وهذه العمليات تشمل:

- الافتتاحي: ويقصد به الكميات المتبقية من المنتجات في اليوم السابق.
- الكميات الواردة: وهي الكميات من المنتجات النفطية المستلمة من المستودعات، وتخزن في خزانات الوقود في المحطات.
- المبيعات: وهي الكميات من المنتجات النفطية المباعة عن طريق المضخات بموجب عداد سري.
- النضاح: هو نسبة ما يتبخّر من منتجات النفط أثناء خزنها أو نقلها، وعادة ما تكون نسبة التبخّر هذه خمسة بالمائة، وقيمتها سالبة دائماً.
- المتبقي: وهي الكمية الناتجة من جمع الكميات الواردة مع الافتتاحي مطروحاً منه كمية المباع وكذلك النضاح، ويسمى الختامي ويعتبر الافتتاحي لليوم التالي.

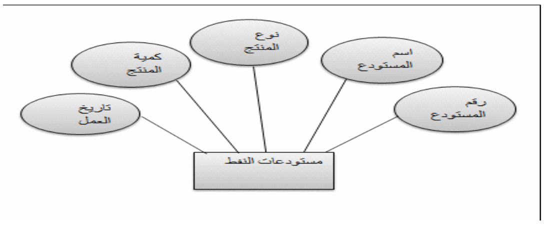
4) مراحل بناء النظام للشركة

تتضمن المراحل خطوتين، الأولى مرحلة تحليل النظام والثانية مرحلة التصميم.

5) مرحلة تحليل النظام

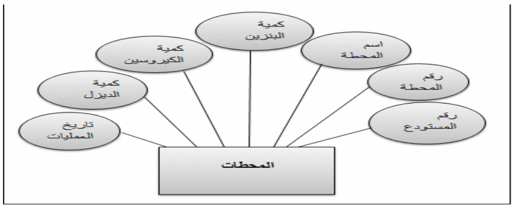
بعد أن اكتملت عملية جمع البيانات الكاملة للنظام نبدأ بتحليل النظام، حيث يتكون نظام شركة توزيع المنتجات النفطية/ قسم التوزيع من أربعة أقسام رئيسية وهي:

- **قسم مستودعات النفط** (Stores): وهي الكينونية (Entity) التي تمثل مناطق خزن المنتجات النفطية ليتم نقلها إلى المحطات، ولها عدة صفات (Attributes)، أهمها: رقم المستودع، وإسم المستودع، ونوع المنتج، وكمية المنتج، وتاريخ العمل.



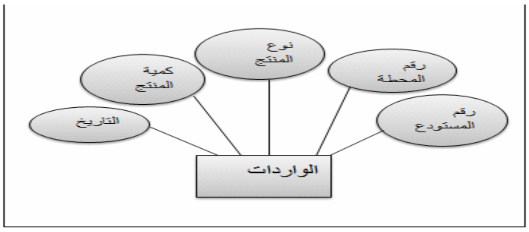
الشكل-5: كينونة المستودعات وصفاتها

- **محطات الوقود: (**fuel stations**)** وتمثل الـكينونة التي يتم من خلالها توزيع أو بيع المنتجات النفطية على الزبائن ولها عدة صفات، تشمل رقم المستودع، ورقم المحطة، وكمية البنزين، وكمية الكيروسين، وكمية الديزل (وقود المكائن) والتاريخ.



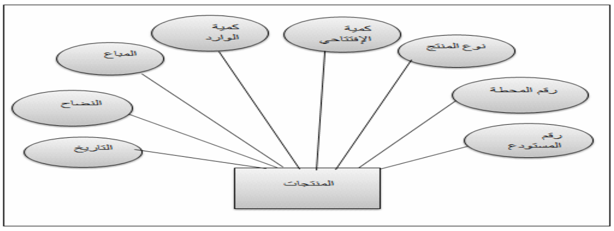
الشكل-6: كينونة محطات الوقود

- **الواردات**: أي واردات المنتجات النفطية التي تُنقل من المستودعات إلى المحطات، وهي عبارة عن كينونة تحتوي على عدة صفات أهمها: رقم المستودع، ورقم المحطة، ونوع المنتج الوارد، وكمية الوارد، والتاريخ.



الشكل-7: كينونة الواردات

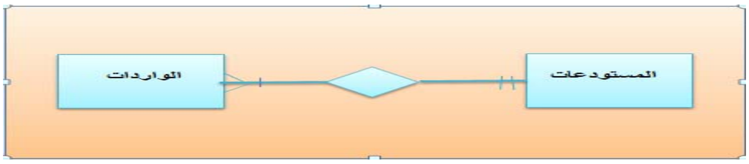
- **حساب منتجات النفط: (**Oil Products**)** وتحتوي هذه الـكينونة y على جميع الصفات التي تتعلق بحسابات المنتجات النفطية، وهي: رقم المستودع- رقم المحطة- نوع المنتج- كمية الافتتاحي- كمية الوارد- كمية المباع- نسبة النضاح- تاريخ العمل.(والشكل 8) يمثل الكينونة لحساب المنتجات:



الشكل-8: كينونة المنتجات النفطية وصفاتها

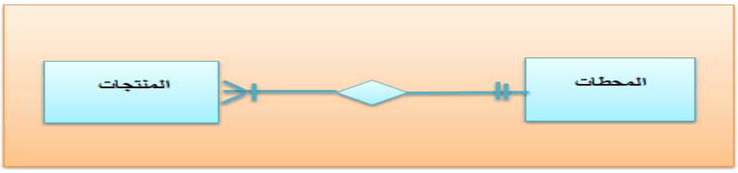
6) العلاقات (Relationships**) والتشارك بين الكيانات:** وتمثل كيانات النظام وصفاتها والدرجة التي ترتبط بها الكيانات -التي تمثل فيما بعد الجداول- مع بعضها البعض بعلاقات، ومن أهم العلاقات في هذا النظام:-

- علاقة المستودعات مع الواردات هي علاقة (one-to-many) أي أن كل مستودع يمكن أن يكون له منتج واحد أو أكثر من منتج لدى المستودع، بينما يجب أن يكون لكل منتج مستودع واحد فقط. وتمثل بالشكل:



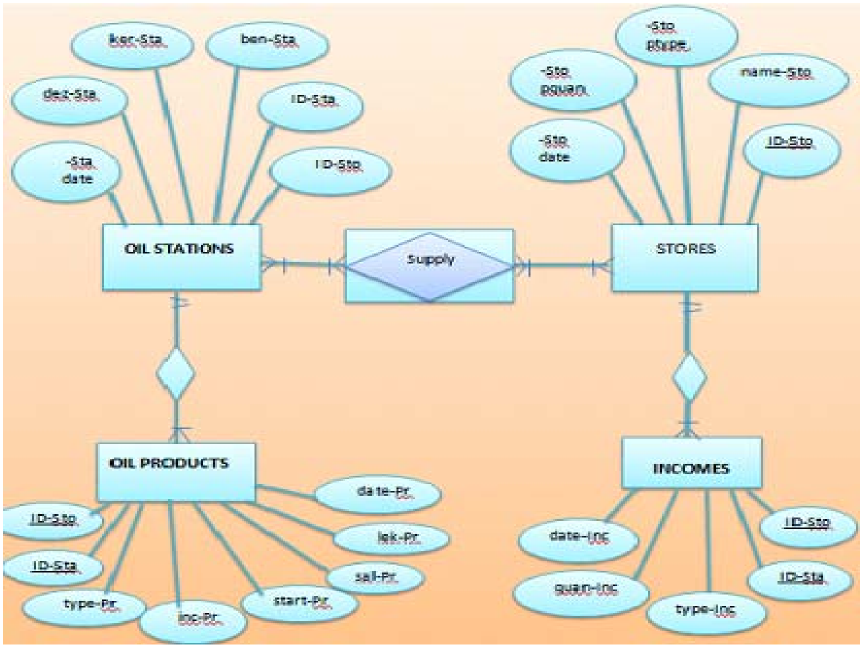
الشكل-9: علاقة مستودعات النفط مع الكميات الواردة منها

- علاقة محطات الوقود مع المنتجات هي علاقة (one-to-many) أي يمكن أن يكون لكل محطة منتج واحد أو أكثر من منتج، بينما يجب أن تعود المنتجات لمحطة واحدة فقط. و(الشكل10) يوضح ذلك.



الشكل-10: علاقة محطات الوقود مع الكميات المنتجة من النفط

- علاقة المستودعات مع المحطات هي علاقة (many-to-many) أي أن كل مستودع يمكن ان يجهز أكثر من محطة، وكل محطة يمكنها أن تستلم المنتج من اكثر من مستودع. و(الشكل 11) يوضح ذلك:



الشكل-11: علاقة المستودعات مع محطات الوقود وهو يمثل
الـ Entity-Relationship (E-R) diagram للنظام

3-2 مرحلة تصميم النظام:

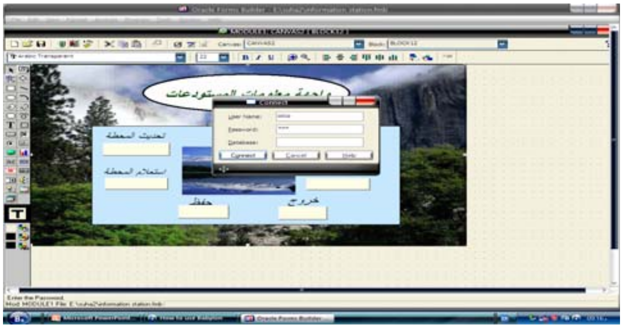
بعد اكتمال عملية تحليل نظام قسم توزيع المنتجات النفطية في شركة نفط الشمال في الموصل تبدأ مرحلة التصميم، وهي مرحلة مهمة بالنسبة لتكوين النظام والهدف منها هو الوصول إلى فهم صحيح للنظام، للمساعدة في عملية تطوير هذا النظام.

في هذه المرحلة استخدمنا لغة (SQL) لإصدار جميع الأوامر التي تتعلق بقاعدة البيانات عن طريق المحرر الخاص بأوراكل .SQLplus اذ تم تكوين نظام قاعدة البيانات للشركة بمجموعة من أوامر أوراكل لتكوين جداول، واهم هذه الأوامر: أمر تكوين جدول لبيانات مستودع خزن المنتجات النفطية؛ أمر تكوين جدول لبيانات محطة الوقود للمنتجات النفطية؛ أمر تكوين جدول لبيانات الواردات من المنتجات النفطية؛ أمر تكوين جدول لبيانات المنتجات النفطية.

وبالاستفادة من خصائص الصلاحيات التي تقدمها قاعدة بيانات فقد تم توظيف إيعاز لاستخدام كلمة مرور والتي لا يمكن الدخول الى نظام الشركة بدونها ومن ثم جرى تشفير كلمة المرور هذه باستخدام خوارزمية MD5، وهذا بالنسبة للواجهة الرئيسة للنظام. كذلك تم استخدام كلمة مرور لكل واجهة من الواجهات الثانوية للنظام، وبدون تشفير هذه المرة ولكن بتوظيف خاصية المؤقت Timer الموجودة في أوراكل، والذي يتيح المجال للدخول ضمن مدة زمنية يتم تحديدها سلفا، تحول دون الاستمرار بمحاولة الدخول من قبل أناس غير مخولين.

3-3 مرحلة تنفيذ النظام:

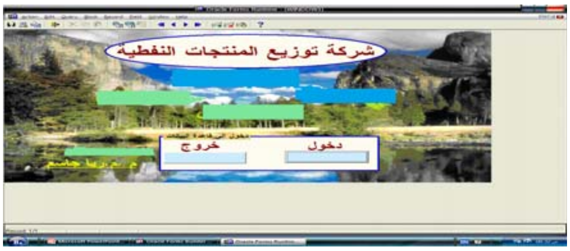
بعد اتمام عملية تصميم نظام قواعد بيانات لشركة توزيع المنتجات النفطية يجري تكوين الجداول من معلومات بيانات الشركة، وتبدأ مرحلة التنفيذ والتي يجرى فيها تكوين الواجهات الرسومية لتلك الجداول. وهنا يتطلب التعامل مع قواعد البيانات برنامجا تطبيقيا يسهل عملية التنفيذ من البيانات ويتمكن المستخدم غير المختص ببرامج قاعدة البيانات من تشغيل النظام وتنفيذ العمليات التي يحتاجها على قاعدة البيانات. ويكون دور SQLplus إنشاء قاعدة البيانات وأداء الوظائف الفنية المطلوبة عليها وتخصيص مهام معينة للمستخدم لتنفيذها على قاعدة البيانات. وهنا وجد أن برنامج المطور Oracle Developer، من بين غيره من البرامج هو أفضلها في المساعدة على إنشاء برنامج تطبيقي قوي وفعال للتعامل مع قاعدة البيانات وإجراء كافة العمليات الممكنة عليها في هذا الصدد.



الشكل-12: واجهة التنفيذ في الـ(Oracle Developer)

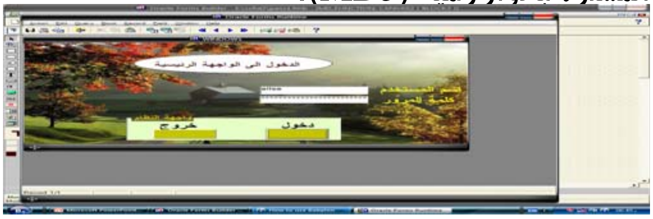
وفيما يأتي نبذة عن تنفيذ واجهات النظام:

الواجهة العامة للدخول إلى النظام: الدخول للنظام بزر (دخول) الذي يستخدم إيعاز (call_form)، يقابله زر (خروج) ذو إيعاز (exit_form).



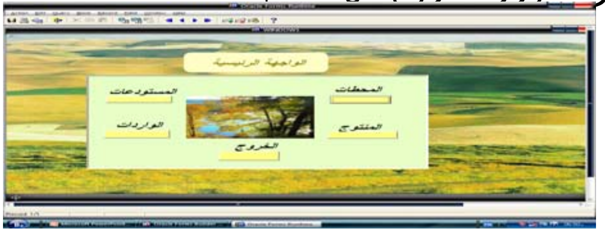
الشكل-13: واجهة الدخول الى النظام

واجهة الدخول باستخدام كلمة المرور: يتم الدخول إلى النظام بإدخال إسم المستخدم وكلمة المرور الخاصة به المشفرة بخوارزمية (MD5).



الشكل-14: واجهة الدخول بكلمة المرور المشفرة

واجهة النظام: تتكون الواجهة الرئيسية للنظام من خمسة أزرار، هي: زر الدخول إلى معلومات محات الوقود، لإحتساب المنتجات، وزر الدخول إلى معلومات المستودعات، وزر احتساب الكميات الواردة، وزر الخروج من النظام.



الشكل-15: واجهة هيكلية النظام

في حالة إدخال كلمة مرور خاطئة من قبل شخص غير مخول يرفض الدخول وإذا حاول تكرار الادخال أكثر من ثلاث مرات فسوف يتم الخروج من النظام. والأسلوب ذاته يتبع بالدخول إلى الواجهة الرئيسية لملف المستودعات للتحديث أو إضافة مستودع وكذا الأمر مع المحطات والمنتجات والواردات [للتفصيل، ينظر: ملحق البحث المحمل على القرص الفقرات [(4-1) إلى (4-14]. كما تم وضع مؤقت لإدخال معلومات الدخول بتجاوزه يتم الخروج من النظام تلقائياً.

4- الاستنتاجات

1. أمكن بناء وحماية قواعد بيانات آمنة لشركة توزيع المنتجات النفطية في الموصل، وجرى اختبار آلية عمل قاعدة البيانات وأثبتت نجاحا كاملا في التطبيق التجريبي، مع فاعلية وكفاءة في الاستخدام.

2. تمت حماية معلومات شركة توزيع المنتجات النفطية وإضفاء السرية التامة على تداول مضمونها.
3. اتضح أن برمجيات أوراكل هي من قواعد البيانات القوية والملائمة منطقيا وتطبيقيا فضلا عن مرونتها الكبيرة في برمجة المشروعات. ويمكن بناء قواعد مبرمجة مماثلة لقواعد معلومات شركة المنتجات النفطية لغيرها من الشركات والصناعات، ما يطور أسس عمل وأداء هذه الانشطة الاقتصادية المهمة.

المصادر

1) صباح عبد العزيز علي "قواعد البيانات وأنظمة إدارتها"، مطبعة جامعة البصرة، البصرة، 1989.

2) رشاد هاشم وعبد الوهاب عزت محمد (ترجمة)، شركات النفط العالمية، لمؤلفه ميلاقيج وبلوشار، مطبعة جامعة الموصل، الموصل، 1985.

3) علاء حسين الحمامي وسعد عبد العزيز العاني، "تكنولوجيا أمنية المعلومات وأنظمة الحماية"، دار وائل للنشر، عمان، 2007.

4) علاء حسين الحمامي ومحمد علاء الحمامي، "إخفاء المعلومات والكتابة المخفية والعلامة المائية"، مطبعة جامعة الشارقة، الشارقة، 2008.

5) أنهار خير الدين محمد، "إنتاج قواعد بحثية وإحصائية لإدارة المكتبة الالكترونية"، رسالة ماجستير غير منشورة، مكتبة كلية علوم الحاسبات والرياضيات بجامعة الموصل، 2003.

6) محمد زكي الليلة، "حماية البيانات المنتقلة والمخزونة في نظام قاعدة البيانات"، رسالة ماجستير غير منشورة، مكتبة كلية علوم الحاسبات والرياضيات بجامعة الموصل، 2003.

7) المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني، "مقدمة في قواعد البيانات أوراكل"، المملكة العربية السعودية، على موقع كتب، 2006.

8) الأسيف، "سلسلة تعلم أوراكل"، المملكة العربية السعودية، على موقع كتب، 2002.

9) عبد الرحمن جمال محسن السعيدي، "الكامل في الأوراكل"، اليمن، جامعة سبأ، (على موقع كتب)، 2009.

10) عبد الامير خلف حسين، "طرق التشفير للمبتدئين"، دار وائل للنشر، عمان، 2010.

11) Fred R. McFadden, Jeffry A. Hoffer, Mary B .Prescott, "Modern Database Management Systems", 5th ed., 2005.

12) Rob Peter, "Database Systems: Design and Implementation", 5th ed., 1982.

13) www.kutub.info

14) www.oracle4arab.com

15) www.faqs.org