دراسة مشاكل تصميم قواعد بيانات منظومة الرقم الوطني الليبية وتقديم الحلول المناسبة لها

أ. حسين البشير الحامي
المعهد العالي للعلوم والتقنية بالزاوية

د. رمضان السيد الفرد
قسم الحاسوب – كلية العلوم – جامعة الزاوية

ملخص البحث:

يوم بعد يوم يزداد الوعي العام بأهمية المعلومات في كافة مجالات الحياة، مما أدى إلى إيجاد طريقة نموذجية لخـــزن ومعالجة واســـترجاع هذه المعلومات بكفاءة وأداء عالي والتـــي تعرف اصطلاحا بقواعد البيانات. من المعلوم إن إنشاء قاعدة بيانات للرقم الوطني لـــه أهميـــة بالغة تعود على الوطن والمواطن بفوائد جمة لإسهامها في تنظيم، وتسهيل سير العمـــل داخـــل المؤسسات الحكومية من خلال تبسيط تسهيل الإجراءات و الخدمات الإدارية، وتطويرهـــا بمـــا يتماشى مع تطلعات المواطنين الرامية في الارتقاء بالأداء العام للدولة، إن تصميم قواعد البيانات

وفقا للطرق العلمية الصحيحة أمر ضروري و جوهري للاستفادة من هذه البيانات بشكل افضل من حيث تجنب حدوث أي أخطاء أو عدم توافق أو قصور في اتاحة تلك البيانات. في هذه الورقة سوف نقوم بدراسة بعض المشاكل الظاهرة بمنظومة الرقم الوطني الليبية الناتجة من وجود عدة عيوب أو أخطاء في طريقة تصميم قواعد بياناتها وسنعطي بعض المقترحات لحل هذه المشاكل ضمن رؤية مستقبلة في وضع حلول شاملة لها.

الكلمات المفتاحية : تحليل وتصميم قواعد البينات، قواعد البيانات العلائقية، التصميم المنطقي والمادي لقواعد البيانات، الرقم الوطني

مقدمة:

إن بناء بنية معلوماتية وطنية سليمة لتكون أرضية للتطبيقات الإدارية الحديثة للدولة امر مهم للغاية لغرض تبسيط الإجراءات الإدارية و تطويرها بالشكل المناسب من أجل تقديم خدمات إدارية عالية المستوى بما يتماشى مع تطلعات المواطنين. ويعد المواطن هو المستفيد الأول من تطوير وميكنة الخدمات المدنية من خلال تحسين نوعية الخدمة المدنية المقدمة للمواطن من قبل مؤسسات الدولة وتعتبر منظومة الرقم الوطني هي أحد أهم التطبيقات التي تحتاجها الدول المتقدمة لتنظيم العمل الاداري لديها.

الرقم الوطني هو رقم فريد تصدره الجهات الرسمية للدولة لمواطنيها للتحقق من الجنسية وحق المواطنة، وهو من أهم البيانات الوطنية التي تصدرها مصلحة الأحوال المدنية وتصدر لكل مواطن منذ لحظة ولادته. وتمثل منظومة الرقم الوطني الليبية أهمية كبيرة جدا نظرا لأنها الوسيلة المعنية بتسجيل كافة المواطنين الحاملين للجنسية الليبية وفقا للدورة الحياتية للمواطن متضمنة عدة بيانات من ضمنها معلومات شهادة الميلاد مثل (الاسم، اسم الأب، اسم

الأم، اسم الجد، اللقب و تاريخ الميلاد) ومعلومات كتيب العائلة (رقم القيد، رقم ورقة العائلة) لغرض إصدار رقم وطني فريد لكل مواطن. الرقم الوطني الليبي هو عبارة عن 12 خانة رقمية بحيث يبدأ الرقم من اليسار الي اليمين بخانة واحدة تحدد جنس المواطن وتساوي هذه الخانة 1 في حال كان المواطن ذكر و 2 في حال كان المواطن انثي يلي هذا الرقم وفي نفس الاتجاه من اليسار الي اليمين 4 خانات أخرى تمثل تاريخ ميلاد المواطن يلي ذلك رقم اخر مكون من 7 خانات رقمية يتم توليدهم باستخدام خوارزميات خاصة معتمدة على معلومات معينة مثل تاريخ ميلاد وجنس المواطن لتوليد هذا الرقم. بحيث يمكن تقدير عدد الأرقام العشوائية الفريدة التي تولدها منظومة الرقم الوطني الليبية بحوالي $2*10^7$ رقم وطني فريد لكل عام.

إن طرق توليد الرقم الوطني تعتمد في الاساس على استخدام بعض الخوارزميات الخاصة التي تقوم بتوليد ارقام عشوائية غير متكررة فمثلا استخدام الخوارزميات المعروفة باسم pseudo-random number generators (PRNGs) مثل خوارزمية[1] Mersenne Twister قادرة على توليد عدد كبير من الأرقام فريدة معتمدة على بعض البيانات الاولية ويمكن دمج اكثر من خوارزمية في نفس الوقت لتوليد كم هائل من الأرقام العشوائية الفريدة. في هذه الورقة لن نتطرق الي عملية توليد الرقم الوطني لعدة أسباب اولها ان هذه العملية تتعلق بمسائل الأمن القومي وأيضا عدم حدوث أخطاء ظاهرة في عملية توليد الأرقام الوطنية. ومن خلال العمل بمنظومة الرقم الوطني خلال السنوات الماضية ظهر جليا أن المنظومة تعاني من عدة مشاكل نتيجة لكثرة الأخطاء في أسماء المواطنين بالإضافة الي التناقض الواضح وعدم توافق وتجانس هذه البيانات Data consistency مما يجعل عملية الاستفادة منها في مستوى متدني جدا وذلك لعدم قدرتها على توليد معلومات دقيقة تساعد في تحقيق المصلحة العليا للدولة. ونظرا لما تعانيه منظومة الرقم الوطني الليبية من وجود عدة أخطاء وعدم توافق وتجانس

بياناتها الناجمة عن أخطاء في عملية إدخال البيانات وعيوب كبيرة في تصميم ملفات قواعد بياناتها. لذلك سوف نقوم بدراسة وتحليل الأخطاء الظاهرة في منظومة الرقم الوطني الناتجة من عيوب في تصميم قواعد بياناتها وتقديم الحلول المناسبة لها مما يؤدي إلى إنشاء نظام اكثر فعالية مع امكانية تكامل النظام مع أنظمة معلوماتية أخرى من خلال ربطها بتقنيات الشبكات وأمن المعلومات لتقديم خدمات أكثر فاعلية للمواطنين بتسهيل إجراءاتهم الادارية نظرا للتحسن الذي سوف يطرأ على جودة هذه البيانات والمعلومات.

تم تقسم باقي ورقة البحث على عدة فصول. الفصل الاول يقدم فكرة عامة عن قواعد البيانات والطرق العلمية لتصميمها. الفصل الثاني يناقش بعض المشاكل بمنظومة الرقم الوطني والأسباب المحتملة وراء ذلك. الفصل الثالث يناقش الحلول المقترحة لحل كل المشاكل التي تم ذكرها في الفصل السابق. خلاص البحث وبعض التوصيات تم ادراجهم في الفصل الاخير.

أولا- مفهوم قواعد البيانات Databases Concept

يمكن تعريف قاعدة البيانات وبشكل مبسط على أنها تنظيم منطقي لمجموعات من الملفات المترابطة بحيث تكون بياناتها مرتبة ومخزنة بطريقة نموذجية يتم فيها تحاشي تكرار البيانات وتكون بياناتها متصلة مع بعضها البعض وفق علاقات متبادلة.

1.1- نظم إدارة قواعد البيانات Data Base Management Systems

و تدعى اختصاراً "DBMS" و هي عبارة عن مجوعة من البرامج Software التي تتحكم في تنظيم وتخزين وإدارة ومعالجة البيانات المكونة لقاعدة البيانات[2]. و لضمان فاعلية نظم إدارة قواعد البيانات يجب أن تتوافر فيها العديد من الإمكانيات التي تمكن من معالجة البيانات بصورة آمنة ودقيقة ، تتمثل هذه الإمكانيات فيما يلي:

1. إمكانية تخزين و استرجاع و تعديل البيانات المخزنة في قاعدة البيانات .
2. إمكانية إعداد قاموس للبيانات Data dictionary.
3. إمكانية المعالجة المشتركة للبيانات Shared update .
4. إمكانية الأرشفة و استرجاع البيانات المفقودة Backup and Recovery.
5. إمكانية فرض قيود أمنية لحماية البيانات Data security.
6. استقلالية البيانات Data Independence.

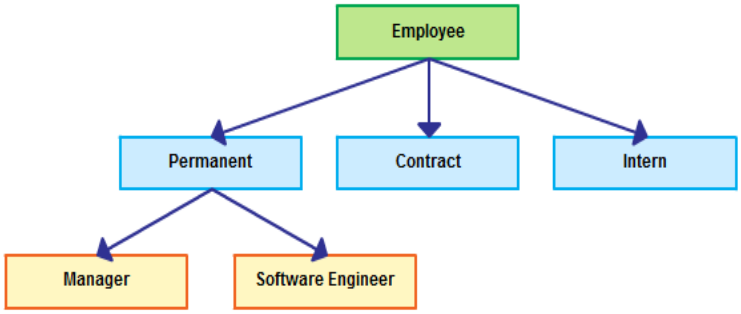
1.2- أنواع قواعد البيانات

عبر تطور نظم قواعد البيانات ظهرت مجموعة من طرق لتمثيل وتخزين البيانات منها ما هو نادر الاستخدام ومنها ما هو شائع الاستخدام وتختلف هذه الطرق عن بعضها في طريقة تخزين بياناتها وكذلك في نوع معالجة البيانات المخزنة وتشمل هذه الطرق[3][4] على عدة نماذج منها ما يلي.

- النموذج قواعد البيانات الهرمية Hierarchical Data Model .
- النموذج قواعد البيانات الشبكية Network Data Model .
- النموذج قواعد البيانات العلائقية Relational Data Model .
- النموذج قواعد البيانات كائنية التوجيه Object Oriented Model.

1.2.1- قواعد البيانات الهرمية Hierarchical model

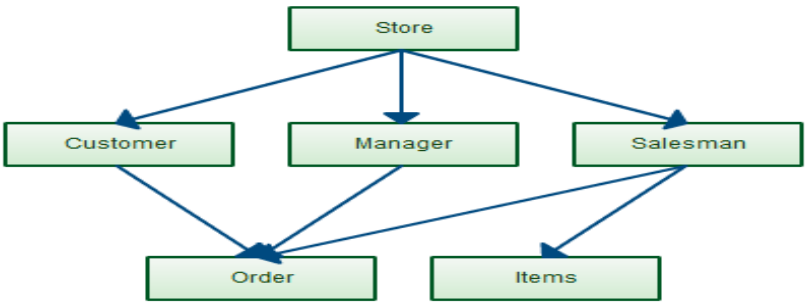
تعتبر قواعد البيانات الهرمية أقدم طرق تمثيل البيانات ويتم تخزين البيانات فيها على هيئة هيكل هرمي له قمة وتتفرع منه مجموعة من الشجيرات المتفرعة والمتعددة الأنواع . كل شجرة فرعية أو مجموعة شجرات تتصل بجذر Root يجمع بينها. الشكل (1) يوضح هيكل هرمي يبين قاعدة بيانات جدول الوظائف بشركة ما.



الشكل (1) نموذج قاعدة بيانات الهرمية لانواع الوظائف في شركة ما

1.2.2- قواعد البيانات الشبكية Network Model

يعتبر النموذج الشبكي تطوير للنموذج الهرمي ويكمن الفارق بين الاثنين في أنه في النموذج الهرمي يتم حصر العلاقات بين العناصر بالعلاقة أب-ابن وأن كل طفل أو أي ابن يجب أن يكون لديه أب وحيد ، بينما في النموذج الشبكي يمكن لأي طفل Child أن يكون له أكثر من أب (أو ربما لا أب لديه) . ويتكون النموذج الشبكي من مجموعة السجلات Records المختلفة النوع وكذلك مجموعة من حلقات الاتصال Links. الشكل (2) يوضح هيكل شبكي لقاعدة بيانات جدول حركة العمل في متجر ما.



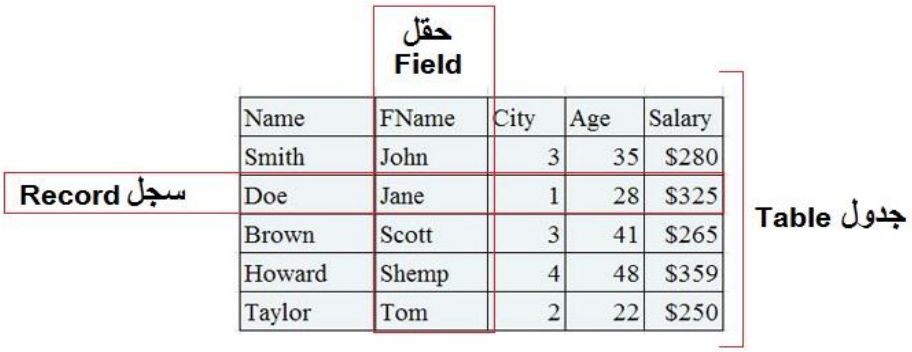
الشكل (2) يوضح النموذج الشبكي لقاعدة بيانات متجر ما

1.2.3- قواعد البيانات كائنية التوجيه Object Oriented Data Base Model

هي قواعد البيانات التي يتم فيها تقديم المعلومات في شكل كائن مثلما يتم استخدامها في برمجة كائنية التوجه Object Oriented Programming. بالرغم من أنه نموذج جديد لكنه لم يحقق نجاحا كبيرا في معالجة البيانات وخاصة في معالجة البيانات التجارية.

1.2.4- قواعد البيانات العلائقية The Relational model

تعتبر قواعد البيانات العلائقية هي الأكثر شهرة والأكثر استخداما في نظم المعلومات الحديثة، بحيث تمثل البيانات فيها على شكل مجموعة من الجداول Tables. ويكون الجدول على شكل مصفوفة ثنائية البعد يتكون من مجموعة من الصفوف والأعمدة بحيث يكون لكل جدول اسما معينا له. وكل جدول يحتوى على مجموعة من الأعمدة وكل عمود يسمى حقل Field. وكل سطر في الجدول يسمى سجل Record. ربما تحتوي قاعدة البيانات على اكثر من جدول Table واحد ويمكن ربط جداولها بعلاقات من أجل ربط البيانات فيما بينها لتسهيل استخدامها والاستفادة منها بشكل افصل ومن هنا جاءت تسمية قواعد البيانات العلائقية بسبب وجود علاقات بين مكوناتها. الشكل (3) يوضح جدول قاعدة بيانات علائقية لموظفين شركة ما ويكون الجدول على شكل مصفوفة ثنائية البعد يحتوي على خمس حقول Fields (أعمدة) مثل الاسم Name والعمر Age و تسمى بيانات كل موظف بالسجل Record (سطر).



Name	FName	City	Age	Salary
Smith	John	3	35	$280
Doe	Jane	1	28	$325
Brown	Scott	3	41	$265
Howard	Shemp	4	48	$359
Taylor	Tom	2	22	$250

الشكل (3) جدول الموظفين في قاعدة بيانات علائقية

1.3- تصميم قواعد البيانات العلائقية Database design

هناك أسباب مختلفة تجعل من عملية تصميم قاعدة البيانات ضرورية جدا و يشمل ذلك :

- تكرار البيانات: السعي لعدم ورود نفس البيانات في أكثر من مكان و ذلك للحفاظ على مساحات التخزين.
- استقلالية البيانات: عند تعديل جزء معين من البيانات المخزنة يلزم تعديل البرامج التي تستغل هذا الجزء من البيانات فقط .
- سهولة البرمجة: إن الطبيعة المتكاملة للبيانات تسهل للمبرمج الحصول على بيانات منظمة باستدعاء استفسارات معينة Queries.
- زيادة الأداء : في بيئة قواعد البيانات هناك العديد من العناصر التي تؤثر على الأداء وتقع تحت سيطرة المصمم مثل طريقة فهرسة البيانات.
- سهولة تطويرها مستقبلا: إن التصميم الجيد لقواعد البيانات يسهل عملية تطويرها في المستقبل.
- توافق وتجانس البيانات Data consistency: إن التصميم الجيد لقواعد البيانات يجعل بياناتها متماسكة ومتجانسة بشكل كبير.

وتشتمل عملية تصميم قواعد البيانات على مرحلتين اساسيتين[3][4] وهي تصميم منطقي Logical Design وتصميم مادي Physical Design لقاعدة البيانات.

1.3.1- التصميم المنطقي لقواعد البيانات (Logical Design):

إن هذه العملية تعتمد على النموذج الافتراضي للبيانات. يمكن عمل ذلك من خلال احد الطريقتين التاليتين:

(أ) اجراء عملية التسوية Normalization على البيانات على عدة مستويات.

(ب) رسم نموذج الكيانات والعلاقات لبيانات النظام Entity Relationship (ER) model

إن الأسلوبين السابقين هم من أكثر الأساليب استخداما في التصميم المنطقي لقواعد البيانات. في هذا البحث سوف نستخدم نموذج الكيانات والعلاقاتEntity Relationship model (ER) نظرا لسهولة فهمها.

1.3.2- التصميم المادي لقواعد البيانات (Physical Design):

تبنى عملية التصميم المادي على نتائج عملية التصميم المنطقي. الجدول (1) يبين أهم الخطوات الواجب اتباعها في كلا من التصميم المنطقي و المادي لقاعدة البيانات.

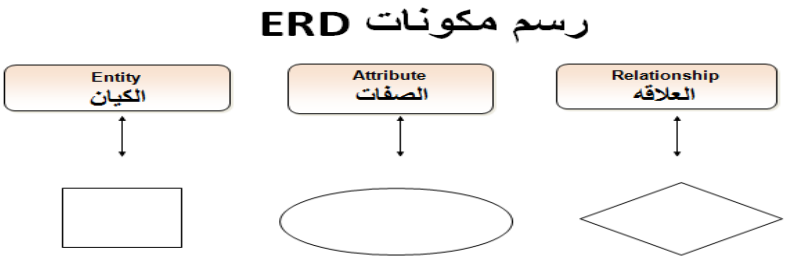
المهمة	التصميم المنطقي	التصميم المادي
تسمية الكيانات Entity Names	✓	
علاقات الكيانات Entity Relationships	✓	
صفات الكيانات Attributes	✓	
تسمية المفاتيح الرئيسية Primary Keys	✓	✓
تسمية المفاتيح الاجنبية Foreign Keys	✓	✓
تسمية الجداول Table Names		✓
تسمية الحقول Column Names		✓
تحديد نوع بيانات الحقول Column Data Types		✓

جدول (1) يوضح المهام التي يجب القيام بها خلال التصميم المنطقي والمادي لقواعد البيانات

1.4- نموذج الكيانات والعلاقات Entity Relationship Diagram (ERD)

هو عبارة عن وصف يستخدم بعض الأشكال الرسومية لوصف نظام ما ويتكون النموذج من ثلاث عناصر أساسية هي مجموعة الكيانات (Entity Set) ومجموعة الخصائص أو الصفات (Attributes) ومجموعة الروابط أو العلاقات (Relationships) بين الكيانات. بحيث

يرمز للكيانات برمز مستطيل والخصائص بالرمز البيضاوي والعلاقة بالشكل معين الشكل (4) يبين الاشكال الهندسية لمكونات ERD[3][4].



الشكل (4) يوضح الاشكال الهندسية لعناصر نموذج الكيانات والعلاقات

1.4.1- مجموعة الكيانات (Entities)

هو عبارة عن عنصر أو شيء محط اهتمام في النظام يطلق عليه اسم الكائن وعلينا أن نقوم بجمع وتسجيل كل البيانات عن هذا الكائن فمثلا الطالب، المادة، المدرس و الشعبة تعتبر كيانات مهمة في نظام بيانات الجامعة وكذلك الطبيب، المريض، وصفة العلاج كيانات مهمة في بيانات المستشفي حيث يرمز لمجموعة الكيانات بمستطيل يحتوي علي اسم الكيان.

1.4.2- الخصائص أو الصفات (Attributes)

هي عبارة عن الصفات المميزة للكائن، وبعبارة أخري هي المعلومات الواجب تخزينها عن كائن معين. الطالب مثلا تكون صفاته هي الرقم، الاسم، تاريخ الميلاد، التخصص. والمريض تكون صفاته هي الرقم، الاسم، تاريخ دخول المستشفى، التشخيص و الدكتور المشرف. حيث يرمز للصفة بشكل بيضاوي يحتوي علي اسم الصفة وترتبط الصفة مع الكيان بواسطة خط مستقيم.

1.4.3- الروابط أو العلاقات (Relationship)

هي عبارة عن الرابط أو العلاقة التي تربط بين الكيانات ويرمز لها بشكل *معين* يحتوي علي اسم الرابط أو العلاقة وعلي سبيل المثال الطالب يسجل في مادة أو أكثر والمادة يسجل فيها أكثر من طالب هذه علاقة ثنائية تجمع بين كيان الطالب وكيان المادة.

1.4.3.1- أنواع العلاقات بين الكيانات (Relationship Types)

- العلاقة الاحادية Unary Relationship : وهي العلاقة التي تربط كيان واحد مع نفسه
- العلاقة الثنائية Binary relationship : وهي العلاقة التي تربط كائنان مع بعض وهي الاكثر شيوعا
- العلاقة الثلاثية .Ternary Relationship : وهي العلاقة التي تربط ثلاثة كائنات مع بعض

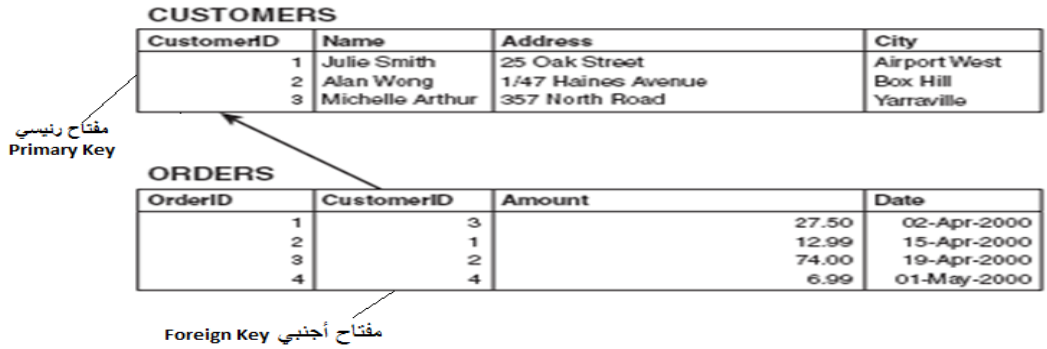
1.4.3.2- درجة العلاقات بين الكيانات (connectivity of a relationship)

1. علاقة واحد لواحد (1:1): فى هذا النوع من العلاقات ، الصف فى جدول(أ) يمكن ان يقابل صف واحد مطابق فى الجدول(ب) والعكس صحيح.
2. علاقة واحد كثير (1:N) : وهى الأكثر شيوعاً بين العلاقات ، فى هذا النوع من العلاقات ، يمكن لصف في الجدول(أ) أن يقابل العديد من الصفوف المتطابقة فى جدول(ب).
3. علاقة كثير لكثير (N:N): في هذا النوع من العلاقات ، الصف فى جدول(أ) يمكن أن يكون له العديد من الصفوف المتطابقة فى جدول(ب)، والعكس صحيح.

1.4.3.3- مفاتيح الجداول (Keys) :

تعتبر من أهم خصائص قواعد البيانات العلائقية حيث إنها تكون الحقول المميزة لجدول ما من جهة والرابط الذي يربط الجداول المختلفة مع بعضها البعض من جهة أخري. ويوجد العديد من انواع المفاتيح ومن ضمنها.

- المفتاح الرئيسي (Primary Key) : هو المفتاح الذي تم اختياره بحيث تكون قيم حقوله غير متكررة (unique) ويجب أن يكون له قيمة ليست NULL ليكون مفتاحا رئيسيا. ويستخدم المفتاح الرئيسي في معالجة بيانات الجدول مثل عمليات حذف وتعديل البيانات دائما هذه العمليات تتم من خلال المفتاح الرئيسي.
- المفتاح الأجنبي (Foreign Key): وهو الحقل أو الصفة التي تشير إلي مفتاح رئيسي أو قيمة غير مكررة (unique) في جدول آخر فمثلا الصفة رقم الزبون CustomerID في جدول الطلبات Orders هو مفتاحا أجنبيا لجدول الطلبات لأنه يشير الي حقل رقم الزبون CustomerID في جدول الزبائن Customers وكما موضح في الشكل (5).



الشكل (5) يوضح ربط مفتاح رئيسي بمفتاح اجنبي

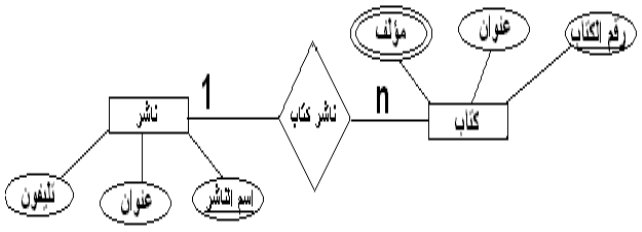
- المفتاح المركب (COMPOSITE KEY)

وهو عبارة عن مفتاح مكون من أكثر من مفتاح رئيسي في نفس الوقت مجتمعه مع بعضها مكونة مفتاح رئيسي واحد. ويستخدم المفتاح المركب في معالجة بيانات الجدول مثل عمليات حذف وتعديل البيانات.

ولتوضيح عمل نموذج الكيانات والعلاقات ERD في تصميم قواعد البيانات نذكر هنا على سبيل المثال نظام مكتبة بسيط بحيث يكون وصف النظام كالتالي "مكتبة تقوم بحفظ بيانات عن الكتب لديها وذلك بحفظ البيانات عن كل كتاب مثل رقم الكتاب، عنوان الكتاب وأسماء

المؤلفين مع احتفاظ ببيانات دار النشر عن كل كتاب مثل اسم دار النشر، عنوان ورقم الهـــاتف بحيث إن كل دار نشر تنشر أكثر من كتاب وكل كتاب ينشر من قبل دار نشر واحدة. المطلوب رسم نموذج الكيانات والعلاقات لعملية تحليل نظام المكتبة السابق أولا يجب تحديـــد مجموعـــة الكيانات ثم تحديد صفات هذه الكيانات مع تحديد العلاقات التي تربط هذه الكيانات.

1. مجموعة الكيانات (Entities): من خلال وصف النظام نجد أن النظام يحتوي على كيانان هم الكتاب و الناشر.
2. الخصائص أو الصفات (Attributes): يمكن تحديد صفات كل كيان على حسب التالي.
   - الكتاب (رقم الكتاب عنوان الكتاب واسم المؤلف).
   - الناشر (اسم الناشر عنوان الناشر رقم الهاتف).
3. الروابط أو العلاقات (Relationship): توجد علاقة واحدة فقط بين كيان كتـــاب وكيـــان ناشر وهي علاقة 1:N الشكل (6) يوضح نموذج الكيانات والعلاقات للمثال السابق.



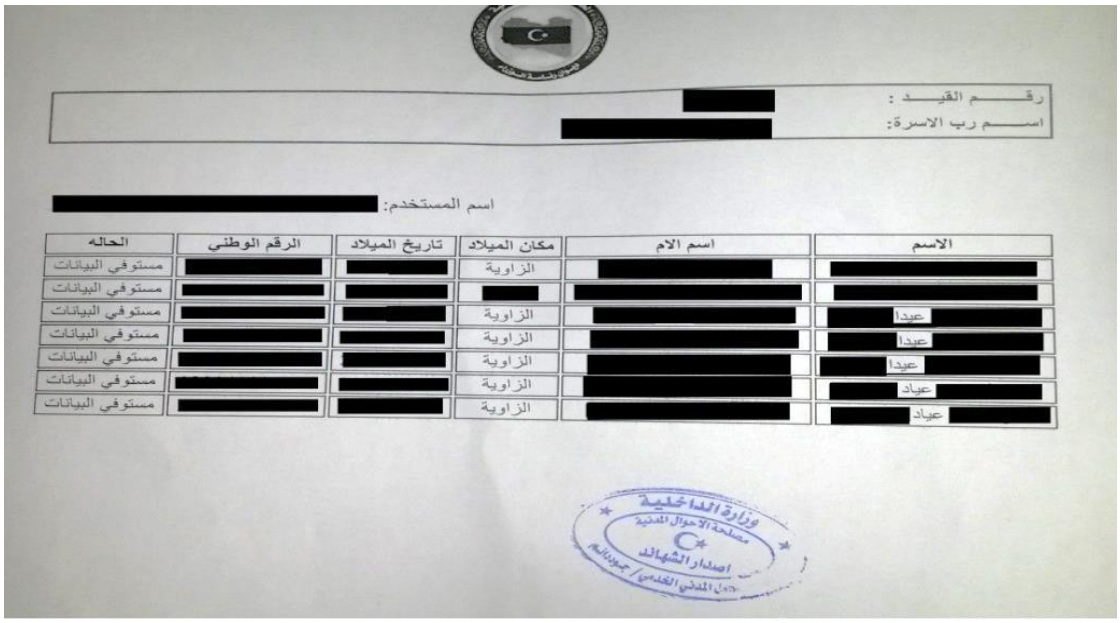
الشكل (6) يوضح نموذج الكيانات والعلاقات بين الكتاب ودار النشر

ثانيا– المشاكل الظاهرة بمنظومة الرقم الوطني:

كلنا قد لاحظ وجود الكثير من الأخطاء الموجودة بوثيقة الرقم الوطني مثل الخطاء فـــي الاسم أو اسم الأب أو اللقب أو تاريخ الميلاد وغيرها من الأخطاء، هذه الأخطاء تكون ناتجة من

حالتين فقط: وهي الأخطاء التي تتم أثناء عملية إدخال البيانات كالخطاء في إدخال الاسم فمثلا إدخال كلمة (مجمود) بدلا من (محمود) و الأخطاء التي تتم نتيجة عدم توافق وتجانس البيانات بسبب سوء تصميم قواعد البيانات.

المثال التالي يوضح وبشكل كبير بعض الأخطاء في منظومة الرقم الوطني نتيجة عدم توافق وتجانس البيانات الناتجة من العيوب في تصميم قواعد البيانات والمثال هو عبارة عن مستند لوثيقة للرقم الوطني لعائلة ليبية صادرة من مصلحة الأحوال المدنية فرع الزاوية جودائم وكما موضح بالشكل (7).


رقم القيد :
اسم رب الاسرة:
اسم المستخدم:

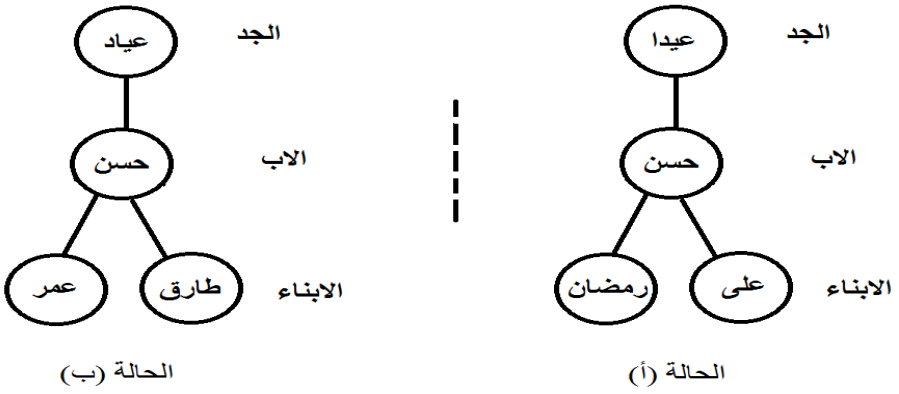
الاسم	اسم الام	مكان الميلاد	تاريخ الميلاد	الرقم الوطني	الحاله
		الزاوية			مستوفي البيانات
					مستوفي البيانات
عيدا		الزاوية			مستوفي البيانات
عيدا		الزاوية			مستوفي البيانات
عيدا		الزاوية			مستوفي البيانات
عياد		الزاوية			مستوفي البيانات
عياد		الزاوية			مستوفي البيانات

وزارة الداخلية
مصلحة الأحوال المدنية
اصدار الشهائد

الشكل (7) مستند بالرقم الوطني لعائلة ليبية صادر من مصلحة الأحوال المدنية.

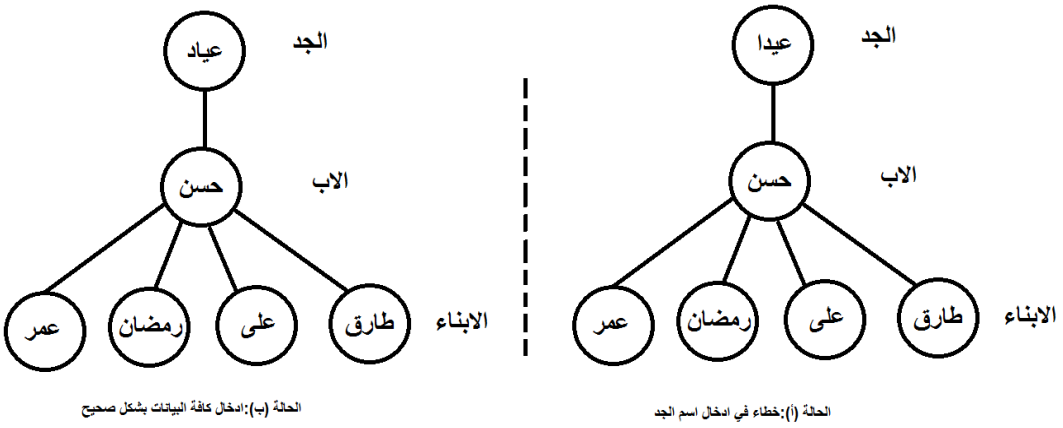
يوضح الشكل (7) بشكل واضح عدم توافق وتجانس البيانات فالخطاء الموجود في اسم الجد هو خطاء ناتج من عدم تجانس البيانات وكما نلاحظ أنه يوجد هناك حالتان لاسم الجد، الحالة الاولى هي (عياد) والحالة الثانية هي (عيدا) بحيث ينتج عنه ان بعض الابناء اسم جدهم

(عياد) والبعض الاخر (عيدا) وهذا يظهر عدم توافق وتجانس واضح في البيانات بحيث لا تتفق هذه البيانات مع الواقع أو الشكل الحقيقي للبيانات بمعنى آخر لا يمكن أن يكون هناك جدين من الأب لنفس الأسرة. وبغض النظر عن الخطاء المطبعي الموجود في اسم الجد (عيدا) فوجود حالتين لأسم الجد يعتبر خطاء فادح في تصميم قواعد البيانات. بمواضيع تتعلق بالخصوصية والحرية الشخصية تم إخفاء بعض بيانات مستند الرقم الوطني لذلك قمنا بوضع فرضية بان الاسرة الحقيقية الموجودة في الشكل (7) هي أسرة مكونة من شجرة العائلة التالية: بحيث يكون اب الأسرة (حسن) والأبناء هم (طارق ورمضان وعمر وعلى) وان (عياد) هو اب (حسن) وجد كل من (طارق ورمضان وعمر وعلى) وإن لقب العائلة هو (محمد). وإن (فاطمة علي محمد) هي زوجة (حسن) و أم كلا من (طارق ورمضان وعمر وعلى). لقد فشلت منظومة الرقم الوطني فشل كبير في تمثيل شجرة هذه العائلة وذلك من خلال تكوينها لحالتان لأسم الجد من الأب نتج عنه عدم توافق وتجانس بيانات تلك الأسرة بحيث اصبح جد بعض أفراد الاسرة هو ليس جد باقي افراد الأسرة والعكس صحيح كما في الشكل (8). إن كل هذه الأخطاء سببها الرئيسي هو التصميم الخاطئ لقواعد بيانات منظومة الرقم الوطني.



الشكل (8) يوضح خلق منظومة الرقم الوطني أكثر من حالة لشجرة العائلة وهي الحالة(أ) والحالة(ب)

إن التصميم الحالي لقواعد البيانات نتج عنه عدم توافق في بيانات هذه الأسرة بحيث يكون (عياد) هو جد كلا من (طارق و عمر) كما في الشكل (8) الحالة (ب). وفي نفس الوقت يكون جد (على و رمضان) هو (عيدا) كما في الشكل (8) الحالة (أ). بسبب هذه الأخطاء تأتي الحاجة إلى إعادة النظر في تصميم قواعد بيانات منظومة الرقم الوطني حتى نستطيع تجنب مثل هذه الاخطاء. إن التصميم الجيد لقواعد البيانات يجب ان تتطابق فيه تركيبة البيانات في شكلها الحقيقي مع تمثيلها داخل قاعدة البيانات. الشكل (9) يوضح شكل شجرة العائلة الذي يفترض توليده عند تصميم قواعد البيانات تصميم جيد وفقا للطرق العلمية الصحيحة.



الشكل (9) الشكل الصحيح المفترض لشجرة العائلة من الجد إلى الأحفاد.

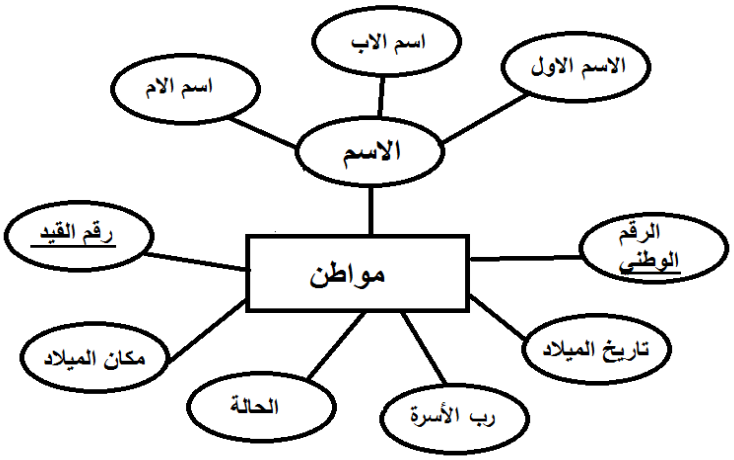
من المعلوم أن هناك نوعين من الأخطاء التي قد تحدث في قواعد البيانات وهي أخطاء ناتجة من أخطاء في إدخال البيانات وهي الأخطاء التي يمكن أن تحدث في اى نظام قاعدة بيانات والتي ليس لها حل ولا يمكن تجنبها على الاطلاق. أما النوع الآخر من الأخطاء: هي الأخطاء التي تحدث نتيجة التصميم الغير صحيح لقواعد البيانات وهي الأخطاء التي تهمنا في هذه الدراسة البحثية. وبالنظر للشكل (9) نلاحظ أن كافة البيانات يجب أن تأخذ شكل أو حالة واحدة فقط بحيث يكون فيها كل أبناء الأسرة لهم نفس اسم الأب ونفس اسم الجد ونفس القب مع

احتمال أن يحتوي هذا الشكل على بعض الأخطاء في عملية إدخال البيانات كما في الحالة (أ) وهي إدخال اسم الجد (عيدا) بدلا من (عياد) أما الحالة (ب) تمثل إدخال كافة بيانات الاسرة بشكل صحيح.

وبالرجوع للشكل (7) وتحليل الأخطاء التي وقعت فيها منظومة الرقم الوطني وتفسير الحالة التي تأخذ فيها نفس شجرة العائلة أكثر من حالة تفسيرا علميا صحيحا نجد أن كل تلك الأخطاء وقعت نتيجة تطبيق احدى التصميمين التاليين الخاطئين لقواعد البيانات.

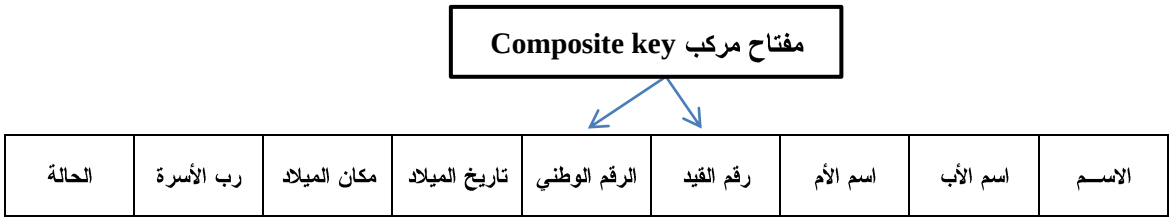
2.1- التصميم الاول:

في هذا التصميم يكون التصميم المنطقي Logical Design له حسب نموذج الكيانات والعلاقات في الشكل (10).



الشكل (10) نموذج الكيانات والعلاقات للتصميم الاول.

الشكل (11) يوضح التصميم المادي للنظام Physical Design المبني على حسب التصميم المنطقي السابق الموضح في الشكل (10).



الشكل (11) يوضح التصميم المادي للنظام للتصميم الاول.

إن التصميم الأول سوف ينتج لنا قاعدة بيانات كما في الشكل (12).

الاسم	اسم الأب	اسم الأم	الرقم الوطني	رقم القيد	تاريخ الميلاد	مكان الميلاد	رب الأسرة	الحالة
حسن عياد	عياد	عائشة محمد	134444	22222	1973/4/14	الزاوية	1	1
فاطمة علي محمد	على محمد	سالمة البشير	234445	22222	1997/12/3	الزاوية	0	1
على حسن عياد محمد	حسن عياد	فاطمة علي محمد	134455	22222	2000/4/25	الزاوية	0	1
رمضان حسن عياد محمد	حسن عياد	فاطمة علي محمد	134456	22222	2004/7/12	الزاوية	0	1
طارق حسن عياد محمد	حسن عياد	فاطمة علي محمد	134457	22222	2006/6/6	الزاوية	0	1
عمر حسن عياد محمد	حسن عياد	فاطمة علي محمد	134458	22222	2009/5/3	الزاوية	0	1

الشكل (12) يوضح شكل قاعدة البيانات الناتجة من التصميم الاول لقاعدة البيانات.

2.1.1- عيوب التصميم الاول

1- تكرار البيانات: لاحظ كما موجود في الشكل (12) أن اسم الأب والجد واللقب (حسن عياد محمد) واسم الأم (فاطمة علي محمد) متكرر في كل سجلات الابناء (على، رمضان، طارق، عمر) إن تكرار هذه البيانات يولد بيانات زائدة عن الحاجة لا نحتاج إلى تخزينها في قاعدة البيانات هذا سوف يجعل قاعدة البيانات اكبر حجم مما يؤدي الي البطء في أدائها.

2- حدوث أخطاء: يمكن حدوث أخطاء أثناء عملية إدخال البيانات بسبب عدم ربط البيانات ببعضها من خلال علاقات محددة، في هذه الحالة يعتبر كل سجل مستقل عن باقي السجلات. الشكل (13) يوضح بعض الأخطاء الممكن حدوثها أثناء إدخال البيانات.

الاسم	اسم الأب	اسم الأم	الرقم الوطني	رقم القيد	تاريخ الميلاد	مكان الميلاد	رب الأسرة	الحالة
حسن عياد	عياد	عائشة محمد	134444	22222	1973/4/14	الزاوية	1	1
على حسن عيد محمد	حسن عياد	فاطمة محمد	134455	22222	2000/4/25	الزاوية	0	1
رمضان حسين عيا محمد	حسن عياد	فاطمة على محمود	134456	22222	2004/7/12	الزاوية	0	1
طارق حسن عياد محمد	حسين عيدا	فاطمة علي	134457	22222	2006/6/6	الزاوية	0	1
عمر محسن عياد محمد	حسن عيد	فاطمه علي محمد	134458	22222	2009/5/3	الزاوية	0	1

الشكل (13) يوضح بعض الأخطاء الممكن حدوثها عند تطبيق التصميم الاول

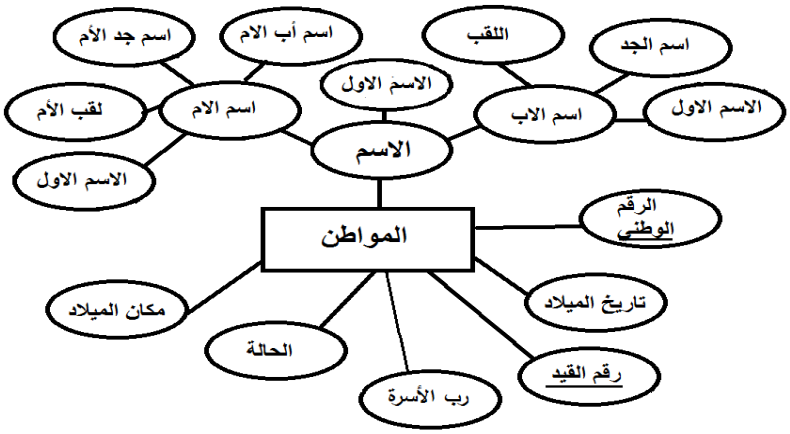
3- عدم تجانس البيانات: في حال تغير بعض البيانات فإن بعض البيانات الأخرى المرتبطة بها تبقى على حالها دون تغير على سبيل المثال إذا قام الأب (حسن) بتغير اسمه إلى (محمـــد) مثلا فإن باقي الأبناء سوف يحتفظون بالاسم السابق للأب (حسن) وذلك لعدم وجود رابط أو علاقة تربط البيانات بعضها ببعض. الشكل (14) يوضح عدم تجانس البيانات في حال قـــام الأب (حسن) بتغير اسمه الي (محمد) داخل قاعدة البيانات.

الاسم	اسم الأب	اسم الأم	الرقم الوطني	رقم القيد	تاريخ الميلاد	مكان الميلاد	رب الأسرة	الحالة
محمد عياد	عياد	عائشة محمد	134444	22222	1973/4/14	الزاوية	1	1
على حسن عياد	حسن عياد	فاطمة علي محمد	134455	22222	2000/4/25	الزاوية	0	1
رمضان حسن عياد	حسن عياد	فاطمة علي محمد	134456	22222	2004/7/12	الزاوية	0	1
طارق حسن عياد	حسن عياد	فاطمة علي محمد	134457	22222	2006/6/6	الزاوية	0	1
عمر حسن عياد	حسن عياد	فاطمة علي محمد	134458	22222	2009/5/3	الزاوية	0	1

الشكل (14) يوضح بعض الأخطاء وعدم تجانس البيانات في حال تعديل بعض البيانات.

2.2- التصميم الثاني:

لا يختلف التصميم الثاني عن التصميم الأول كثيرا. الشكل (15) يوضح التصميم المنطقيLogical Design للنظام.



الشكل (15) نموذج الكيانات والعلاقات للتصميم الثاني.

الشكل (16) يوضح التصميم المادي للنظام Physical Design المبني على حسب التصميم المنطقي في الشكل (15).

مفتاح مركب COMPOSITE KEY

جدول المواطن: Citizen

الأسم	أسم الأب	أسم الأم	أسم الجد	اللقب	أسم أب الأم	أسم جد الأم	لقب الأم	الرقم الوطني	رقم القيد	تاريخ الميلاد	مكان الميلاد	رب الاسرة	الحالة

الشكل (16) يوضح التصميم المادي لنظام التصميم الأول.

ان التصميم الثاني سوف ينتج لنا قاعدة بيانات حسب الشكل (17).

الاسم	اسم الاب	اسم الجد	اللقب	اسم الام	اسم اب الام	اسم جد الام	لقب الام	الرقم الوطني	رقم القيد	تاريخ الميلاد	مكان الميلاد	رب الأسرة	الحالة
حسن	عياد	محمود	محمد	عائشة	محمد	سالم	سالم	134444	22222	1973/4/14	الزاوية	1	1
على	حسن	عياد	محمد	فاطمة	علي	محمد	احمد	134455	22222	2000/4/25	الزاوية	0	1
رمضان	حسن	عياد	محمد	فاطمة	علي	محمد	احمد	134456	22222	2004/7/12	الزاوية	0	1
طارق	حسن	عياد	محمد	فاطمة	علي	محمد	احمد	134457	22222	2006/6/6	الزاوية	0	1
عمر	حسن	عياد	محمد	فاطمة	علي	محمد	احمد	134458	22222	2009/5/3	الزاوية	0	1

الشكل (17) يوضح شكل قاعدة البيانات الناتجة من تصميم قاعدة البيانات كما في الشكل 6.

2.2.1- عيوب التصميم الثاني: هي تقريبا نفس عيوب التصميم الاول وتتضمن

1- تكرار البيانات: لاحظ في الشكل (17) أن اسم الجد (عياد) متكرر في كل سجلات الابناء (على، رمضان، طارق، عمر) بالرغم من أن اسم الجد (عياد) موجود ضمن سجل الأب (حسن) ويعتبر أب لحسن تكرار هذه البيانات سوف يجعل قاعدة البيانات كبيرة من حيث الحجم.

2- حدوث أخطاء: يمكن حدوث أخطاء أثناء عملية إدخال البيانات، زد على ذلك ان البيانات غير مرتبطة ببعضها بعلاقات، بحيث يعتبر كل سجل مستقل عن باقي السجلات. الشكل (18) يوضح بعض الأخطاء الممكن حدوثها أثناء إدخال البيانات.

الاسم	اسم الاب	اسم الجد	اللقب	اسم الام	اسم اب الام	اسم جد الام	لقب الام	الرقم الوطني	رقم القيد	تاريخ الميلاد	مكان الميلاد	رب الأسرة	الحالة
حسن	عياد	محمود	محمد	عائشة	محمد	سالم	سالم	134444	22222	1973/4/14	الزاوية	1	1
على	حسين	عيدا	امحمد	فاطمة	اعلي	محمد	احمد	134455	22222	2000/4/25	الزاوية	0	1
رمضان	حسن	عياد	محمود	فطمة	علي	محمد	االحمد	134456	22222	2004/7/12	الزاوية	0	1
طارق	محسن	عاد	امحمد	فاطمه	على	محمود	امحمد	134457	22222	2006/6/6	الزاوية	0	1
عامر	حسني	عيادا	احمد	فاطمة	علي	محمد	احمد	134458	22222	2009/5/3	الزاوية	0	1

الشكل (18) يوضح بعض الأخطاء الممكن حدوثها عند إدخال البيانات

3- عدم تجانس البيانات: في حال تغير بعض البيانات فإن بعض البيانات المرتبطة بها تبقى على حالها دون تغير على سبيل المثال كحالة تغيير اسم الأب (حسن) إلى (محمد) فان باقي الأبناء سوف يحتفظون بالاسم السابق للأب (حسن) وذلك لعدم وجود رابط أو علاقة تربط البيانات بعضها ببعض. الشكل (19) يوضح عدم تجانس البيانات في حال إجراء بعض التعديلات على قاعدة البيانات وذلك عند تغيير اسم الأب (حسن) إلى (محمد).

الاسم	اسم الأب	اسم الجد	القب	اسم الأم	اسم اب الام	اسم جد الام	لقب الام	الرقم الوطني	رقم القيد	تاريخ الميلاد	مكان الميلاد	رب الأسرة	الحالة
محمد	عياد	محمود	محمد	عائشة	محمد	سالم	سالم	134444	22222	1973/4/14	الزاوية	1	1
على	حسن	عياد	محمد	فاطمة	علي	محمد	احمد	134455	22222	2000/4/25	الزاوية	0	1
رمضان	حسن	عياد	محمد	فاطمة	علي	محمد	احمد	134456	22222	2004/7/12	الزاوية	0	1
طارق	حسن	عياد	محمد	فاطمة	علي	محمد	احمد	134457	22222	2006/6/6	الزاوية	0	1
عمر	حسن	عياد	محمد	فاطمة	علي	محمد	احمد	134458	22222	2009/5/3	الزاوية	0	1

الشكل (19) يوضح بعض الأخطاء وعدم تجانس البيانات في حال تعديل بعض البيانات.

ثالثا- التصميم المقترح لحل مشاكل قاعدة البيانات السابقة

إن البيانات المصممة تصميم جيد تعتبر الأساس لكل العمليات التى تؤدى الي إنتاج معلومات مفيدة و تقديم تحليلات تساعد في وضع تصور أو خطط استراتجية للتنمية البشرية وتسهيل العمل الإداري الحكومي. ولتحقيق هذه الأهداف يجب أن يتبع تصميم قواعد البيانات منهج علمي مدروس ومتأني لغرض الاستفادة من هذه البيانات بالشكل الامثل. سوف نذكر بالشرح المفصل طرق تصميم قواعد البيانات على المستوى المنطقي Logical Design والمستوى المادي Physical Design لقاعدة البيانات المقترحة الجديدة.

3.1- التصميم المنطقي Logical Design:

تهدف هذه المرحلة لبناء نموذج منطقي للبيانات المطلوبة لتلبية احتياجات المستفيدين من المنظومة مع تحديد مصادر وعناصر هذه البيانات وتحديد اشكال البيانات المتوقع توافرها. وبشكل أكثر تفصيلاً يتم تحديد ووصف عناصر البيانات والتمييز بين كل منها وكذلك تحديد العلاقات بينها ووصف هذه العلاقات وصفا جيدا. بحيث يتلاءم هذا التصميم مع الاحتياجات الحالية والمستقبلية للبيانات من حيث مرونتها في عمليات الإضافة و الحذف و التحديث. في هذه المرحلة وبعد دراسة المشاكل الظاهرة في منظومة الرقم الوطني والناتجة عن عدم وجود تصميم جيد لقاعدة البيانات التي أدت الي خلق مجموعة من المشاكل وكما تم ذكرها سلفا في الشكل (7). لذا سوف نقوم بدراسة التصميم المنطقي لقاعدة البيانات دراسة جيدة مبنية على اسس وقواعد علمية صحيحة للتغلب على أغلب المشاكل التي تعاني منها منظومة الرقم الوطني الحالية وينقسم التصميم المنطقي الي مرحلتين وهي التصميم المنطقي للبيانات والتصميم المنطقي للعلاقات التي تربط تلك العناصر.

3.1.1- التصميم المنطقي للبيانات :

وتشمل هذه المرحلة على تحديد مجموعة العناصر أو البيانات المكونة للنظام. بعد دراسة النظام دراسة جيدة يظهر ان النظام يحتوي على العناصر التالية: (الرقم الوطني، رقم القيد، تاريخ الميلاد، مكان الميلاد، اسم الأب، اسم الأم، اللقب و حالة البيانات).

3.1.2- التصميم المنطقي لعلاقات النظام:

بتحليل العلاقات الموجودة في النظام ظهر أن المواطن ربما يكون أب أو ابن أو حفيد أو جد لمواطن أخر. يعني أن العلاقة هي علاقة تكرارية وهي ان المواطن له علاقة بنفسه وتتكرر هذه الحالة لأكثر من مرة وكما موضح في الجدول (2).

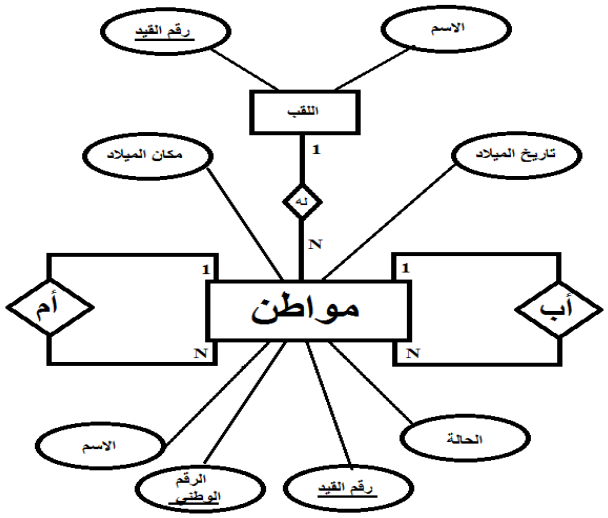
نوع العلاقة	مثال	تتبع البيانات
ابن– اب	طارق ابن لحسن	اسفل اعلى
اب – ابن	حسن اب لطارق	اعلى اسفل
ابن– ام	طارق ابن لفاطمة	اسفل اعلى
ام – ابن	فاطمة ام لطارق	اعلى اسفل

الجدول (2) يوضح العلاقات التكرارية الموجودة ضمن بيانات منظومة الرقم الوطني

كما موضح في الجدول (2) العلاقة التكرارية اسفل–أعلى هي علاقة ابن–أب و أبن–أم حيث تتكرر بيانات هذه العلاقة بشكل مستمر داخل النظام. ومن خلال هذه العلاقة نستطيع أن نعرف كل شجرة العائلة حتى جدر الشجرة التي تمتد أجيال وأجيال على سبيل المثال يمكن معرفة جد جد الجد مواطن ما وكافة شجرة العائلة عند أخر جد وتسمى هذه العلاقة حسب المصطلح العلمي لتصميم قواعد البيانات بالعلاقة التكرارية Unary Relationships (recursive). وهي العلاقة التي لم يتم دراستها وتحليلها وثمتيلها ثمتيلا جيدا في قواعد بيانات منظومة الرقم الوطني السابقة التي سببت الكثير من المشاكل كما في الشكل (7).

إن العلاقة التكرارية علاقة أعلى–اسفل هي علاقة أب– أبن و أم–ابن حيث تتكرر هذه العلاقة بشكل مستمر ومن خلال هذه العلاقة نستطيع ان نعرف كل شجرة العائلة من اب معين إلى أخر حفيد على سبيل المثال يمكن معرفة أحفاد أحفاد جد ما وكافة شجرة العائلة عند اخر حفيد. أن علاقات الأم التكرارية ايضا اسفل–أعلى أبن–أم وعلاقة أعلى–اسفل أم–أبن هي علاقات تكرارية مشابهه لعلاقات ابن–أب و أب–ابن فهي تعتبر علاقات تكرارية ايضا Unary Relationships. كما يوجد في النظام أيضا علاقة ثنائية Binary Relationships وهي العلاقة بين العائلة واللقب بحيث يكون لكل عائلة لقب واحد فقط وفي نفس الوقت يكون نفس

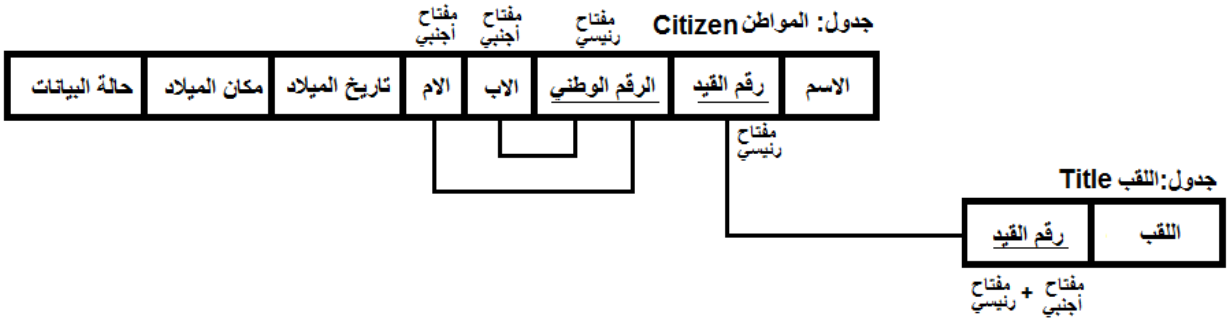
اللقب لأكثر من شخص في نفس العائلة ودرجة العلاقة هي N:1. الشكل (20) عبارة عن نموذج الكيانات والعلاقات ERD يوضح فيه التصميم المنطقي للنظام ككل.



الشكل (20) يوضح التصميم المنطقي لقاعدة البيانات للنظام متمثل في نموذج الكيانات والعلاقات

3.2- التصميم المادي Physical Design:

يتم في هذه المرحلة إعداد التصميم المادي المقترح لقاعدة البيانات بالصورة النهائية، على شكل مخطط بياني يبين ما سيتم تنفيذه ماديا على قاعدة البيانات ، حيث يتم من خلال هذه المرحلة تحديد مجموعات الجداول Tables المستخدمة وأسماء الحقولFields لكل جدول وتحديد نوع كل حقل مع توضيح المفتاح الرئيسي Primary key لكل جدول وطريقة وضع المفاتيح الاجنبية Foreign key لتمثيل كل العلاقات الموجودة في التصميم المنطقي. الشكل (21) يوضح التصميم المادي النهائي لقاعدة البيانات المقترحة.



الشكل (21) يمثل التصميم المادي لقاعدة البيانات المقترحة

سوف نقوم بمجموعة من الاختبارات النظرية على تصميم قاعدة البيانات المقترحة للتأكد من أن التصميم المقترح الجديد قد تغلب على جميع المشاكل التي كان يواجهها التصميم السابق لقواعد البيانات. الشكل (22) يوضح شكل قاعدة لبيانات الناتجة من تنفيذ التصميم المادي المقترح الجديد لقاعدة البيانات كما في الشكل (21).

اللقب	رقم القيد
محمد	22222
محمد	22221

الاسم	رقم القيد	الرقم الوطني	الرقم الوطني للأب	الرقم الوطني للأم	تاريخ الميلاد	مكان الميلاد	حالة البيانات
طارق	22222	134457	134444	234445	2006/6/6	الزاوية	1
رمضان	22222	134456	134444	234445	2004/7/12	الزاوية	1
على	22222	134455	134444	234445	2000/4/25	الزاوية	1
عمر	22222	134458	134444	234445	2009/5/3	الزاوية	1
حسن	22222	134444	134433	234442	1973/4/14	الزاوية	1
فاطمة	22222	234445	134473	234472	1977/12/3	الزاوية	1
عياد	22221	134433	134477	234477	1959/7/22	الزاوية	1
عائشة	22221	234442	134474	234478	1963/8/9	الزاوية	1

الشكل (22) يوضح شكل قاعدة البيانات الجديدة

3.3- مزايا وفوائد التصميم المقترح الجديد:

1. سهولة إيجاد شجرة العائلة.
2. التغلب على مشكلة عدم التوافق وتجانس البيانات.
3. التغلب علي مشكلة تكرار البيانات.
4. سهولة إضافة بيانات جديدة.
5. سهولة تطويرها مستقبليا.

سنقوم بشرح مفصل مع أمثلة لكل فوائد ومزايا التصميم المقترح الجديد لقاعدة بيانات الرقم الوطني.

3.3.1- سهولة إيجاد شجرة العائلة:

إن التصميم الحالي يعتبر تصميم مثالي لأنه يتغلب على جميع العيوب التي كانت موجودة في التصميم السابق لقواعد البيانات الاصلية فعلى سبيل المثال لمعرفة اسم شخص ما كاملا ضمن قاعدة البيانات المقترحة حيث تسمح لنا قاعدة البيانات بتتبع اسم الشخص كاملا والذي تم تمثيلة بعلاقة تكرارية داخل قاعدة البيانات بعدة خطوات والشرح التالي يوضح ذلك وهو إيجاد الاسم الكامل للمواطن الذي يحمل الرقم الوطني التالي 134456، اولا يتم البحث عن السجل الذي يكون فيه الرقم الوطني 134456، عند إيجاد السجل المطلوب نحتفظ بحقل الاسم والذي يمثل الاسم الأول وكذلك رقم القيد وهو 22222 الذي يتم استخدامه في ايجاد لقب العائلة من جدول الالقاب. ثانيا وفي نفس السجل نأخذ الرقم الوطني للأب وهو 134444 ثم نقوم بالبحث عن السجل الذي يكون فيه الرقم الوطني يساوي 134444 عند إيجاد السجل نحتفظ بحقل الاسم لهذا السجل الذي يمثل اسم الأب و نكرر نفس العملية عدة مرات على حسب طول شجرة العائلة المطلوبة. الشكل (23) يوضح عمليات البحث والمتمثلة بالدوائر وعملية حفظ

البيانات المتمثلة بالمستطيل وعند تتبع العمليات فأننا نتحصل على الاسم (رمضان حسن عياد محمد) وهو الاسم الكامل للرقم الوطني 134456 إن عمليات البحث أو استرجاع البيانات التي قمنا بها لإيجاد اسم الشخص تصبح سهلة جدا عند استخدام لغة SQL[5] التي تتيح لنا استرجاع البيانات داخل قاعدة البيانات بعدة اشكال وبطريقة سهلة وبسيطة. من الملاحظ إننا يمكننا استخدام نفس عملية البحث السابقة لإيجاد اسم شخص عند أي مرتبة أو أسماء الأجداد ويمكن التوقف عند الاسم رباعيا.

اللقب	رقم القيد
محمد	22222
محمد	22221

الاسم	رقم القيد	الرقم الوطني	الرقم الوطني للأب	الرقم الوطني للأم	تاريخ الميلاد	مكان الميلاد	حالة البيانات
طارق	22222	134457	134444	234445	2006/6/6	الزاوية	1
رمضان	22222	134456	134444	234445	2004/7/12	الزاوية	1
علي	22222	134455	134444	234445	2000/4/25	الزاوية	1
عمر	22222	134458	134444	234445	2009/5/3	الزاوية	1
حسن	22222	134444	134433	234442	1973/4/14	الزاوية	1
فاطمة	22222	234445	134473	234472	1997/12/3	الزاوية	1
عياد	22221	134433	134477	234477	1959/7/22	الزاوية	1
عائشة	22221	234442	134474	234478	1963/8/9	الزاوية	1

الشكل (23) يوضح الخطوات المطلوبة لإيجاد اسم مواطن كاملا.

3.3.2- التغلب على مشكلة عدم التوافق وتجانس البيانات:

إن مشكلة عدم تجانس البيانات هي من أكبر المشاكل التي تعاني منها قاعدة بيانات منظومة الرقم الوطني الحالية وهي تكوين عدة حالات لحالة واحدة فقط وكما ذكرنا سلفا بأن الخطاء الذي كان قيد الدراسة في الشكل (7) (8) كان بتكوين حالتين لاسم الجد وهم (عياد) و (عيدا) وذلك لنفس العائلة بحيث كان نصف الأبناء تقريبا اسم جدهم (عياد) والنصف الأخر كان

جدهم (عيدا) وهذه الحالة تمثل وبشكل واضح مثالا دقيقا على عدم تجانس البيانات. يجب على بيانات قاعدة البيانات أن تأخذ نفس شكلها الحقيقي فعلى سبيل المثال يجب ان تكون حالة الجد لها حالة واحد فقط هي أما (عياد) أو (عيدا) وليس كلاهما. إن التصميم المقترح لقاعدة البيانات قد عالج كل هذه المشاكل فلا يمكنك ايجاد اكثر من حالة لاسم الأب أو الأم أو الجد أو جد الجد. من المعلوم أن الأخطاء المطبعية الناتجة عن إدخال المشغل للبيانات الخاطئة الي النظام وهي الأخطاء التي لا يمكن تفاديها وهذه الأخطاء وارد حدوثها في اى نظام قاعدة بيانات فمثلا إدخال اسم (عيدا) بدلا من (عياد) هو خطاء في إدخال البيانات وليس خطاء في تصميم قواعد البيانات. إن التصميم المقترح هو تصميم متماسك جدا فلا يسمح بأي حالة من حالات عدم تجانس البيانات لنفرض ان المواطن (عياد) في الشكل (22) ذو رقم وطني 134433 قام بتغيير اسمه الحقيقي من (عياد) إلى (عبدالله) فإن عملية التعديل سوف تتم بعملية تبديل واحدة فقط وهي تبديل اسم (عياد) ب (عبدالله) في السجل الذي يحمل الرقم الوطني 134433 اما باقي البيانات التي لها علاقة بهذا السجل سوف تتغير بشكل تلقائي فمثلا عندما نريد أن نبحث عن اسم مواطن لديه الرقم الوطني 134456 فإن اسم الشخص سوف يظهر كتالي (رمضان حسن عبدالله محمد) بمعنى آخر إن اسم جد كل احفاد (عياد) سوف يتغير بشكل تلقائي من (عياد) إلى (عبدالله) وكذلك اسم اب كل أبناءه سوف يتغير من (عياد) إلى (عبدالله) وبنفس الطريقة. لقد اصبح واضحا ان عملية عدم تجانس البيانات قد تم التغلب عليها بشكل كامل. الشكل (24) يوضح عملية تعديل اسم (عياد) ب (عبدالله) دون التأثير على صحة باقي البيانات مع الحفاظ على تجانس وتماسك هذه البيانات بشكل كامل.

جدول:الالقاب

اللقب	رقم القيد
محمد	22222
محمد	22221

جدول: المواطن

الاسم	رقم القيد	الرقم الوطني	الرقم الوطني للأب	الرقم الوطني للأم	تاريخ الميلاد	مكان الميلاد	حالة البيانات
طارق	22222	134457	134444	234445	2006/6/6	الزاوية	1
رمضان	22222	134456	134444	234445	2004/7/12	الزاوية	1
علي	22222	134455	134444	234445	2000/4/25	الزاوية	1
عمر	22222	134458	134444	234445	2009/5/3	الزاوية	1
حسن	22222	134444	134433	234442	1973/4/14	الزاوية	1
فاطمة	22222	234445	134473	234472	1997/12/3	الزاوية	1
عبدالله	22221	134433	134477	234477	1959/7/22	الزاوية	1
عائشة	22221	234442	134474	234478	1963/8/9	الزاوية	1

الشكل (24) يوضح الخطوات المطلوبة لإيجاد اسم مواطن كاملا بعد تغير اسم جده.

3.3.3- التغلب علي مشكلة تكرار البيانات :

تكرار البيانات يعني أن نفس البيانات تتكرر في اكثر من موقع داخل قاعدة البيانات هذا التكرار سوف يزيد من حجم قاعدة البيانات الذي بالضرورة سوف يؤدي إلى البطء في عملية معالجة البيانات. كما لاحظنا أن التصميم السابق وكما في الشكل (12) (17) يعاني الكثير من تكرار البيانات على سبيل المثال اسم الأب واسم الجد واللقب يكون متكرر في جميع أسماء أفراد العائلة الواحدة ومع عدم وجود علاقات تربط البيانات بعضها ببعض و يزداد الامر سوء بزيادة تكرار البيانات وذلك كلما زاد عدد الأجيال المخزن في قاعدة البيانات. فمثلا الاخوة (رمضان) و (طارق) تكون اسمائهم كاملة على الشكل التالي (رمضان حسن عياد محمد) و(طارق حسن عياد محمد) بحيث يكون اسم الأب والجد واللقب (حسن عياد محمد) متكرر في كلا السجلين مع تكرار نفس العملية لكافة سجلات قاعدة البيانات سيزيد من حجم البيانات المخزنه. إن التصميم المقترح لقاعدة البيانات حل كل هذه المشاكل بشكل جدرى ونهائي بحيث

سمحت عملية ربط البيانات بعلاقات من التخلص من تكرار البيانات فمثلا لا يخزن اسم الشخص كاملا في السجل بل يخزن اسمه الأول فقط وباقي الاسم يتم استرجاعه من السجلات الأخرى بعملية بحث بسيطة.

3.3.4- سهولة الاضافة:

إن عملية إضافة شخص جديد لا تتطلب إدخال كافة بياناته فلا حاجة لإدخال اسم أبيه وجدة ولقبه أو إدخال اسم أمه وجده ولقبه من أمه فلا داعي لإدخال شجرة العائلة، فشجرة العائلة تكون موجودة وجاهزة ومخزنة في قاعدة البيانات بشكل تلقائي والمطلوب هو ربط الشخص الجديد بهذه الشجرة فقط. فمثلا نفترض أن الأب (حسن) صاحب الرقم الوطني 134444 رزق بطفلة جديدة اسمها (حنين) في يوم 2017/1/17 في مدينة الزاوية من أم تملك الرقم الوطني التالي 234445. في هذه الحالة يتم إضافة الشخص الجديد من خلال إدخال اسمه ورقمه الوطني والرقم الوطني للأم وتاريخ ومكان الميلاده وإدخال أحد الرقمين أما الرقم الوطني للأب أو رقم قيد العائلة. الشكل (25) يوضح إضافة مواطنة جديدة اسمها (حنين) لقاعدة البيانات.

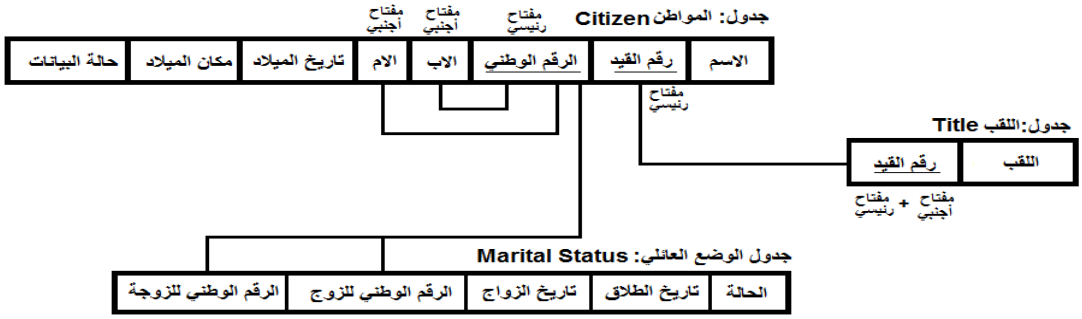
اللقب	رقم القيد
محمد	22222
محمد	22221

الاسم	رقم القيد	الرقم الوطني	الرقم الوطني للأب	الرقم الوطني للأم	تاريخ الميلاد	مكان الميلاد	حالة البيانات
طارق	22222	134457	134444	234445	2006/6/6	الزاوية	1
رمضان	22222	134456	134444	234445	2004/7/12	الزاوية	1
على	22222	134455	134444	234445	2000/4/25	الزاوية	1
عمر	22222	134458	134444	234445	2009/5/3	الزاوية	1
حسن	22222	134444	134433	234442	1973/4/14	الزاوية	1
فاطمة	22222	234445	134473	234472	1977/12/3	الزاوية	1
عياد	22221	134433	134477	234477	1959/7/22	الزاوية	1
عائشة	22221	234442	134474	234478	1963/8/9	الزاوية	1
حنين	22222	234428	134444	234445	2017/1/17	الزاوية	1

الشكل (25) يوضح اضافة بيانات جديدة لقاعدة البيانات.

3.3.5- سهولة تطويرها في المستقبل:

لنفرض أن قاعدة البيانات المقترحة سوف يتم تطويرها مستقبلا وذلك بإضافة معلومات الحالة الاجتماعية للمواطنين من خلال تسجيل حالات الزواج والطلاق وزواج الزوج أو الزوجة اكثر من مرة وتعدد الزوجات عند الرجل. إن التصميم المقترح الجديد صمم بشكل علمي سليم حسب الطرق العلمية الحديثة المتبعة في تصميم قواعد البيانات والذي يجعل من البيانات متماسكة ومتجانسة مع بعضها البعض وبشكل قوي. إن عملية التطوير سوف تتم بكل بسهولة ويسر وذلك بإضافة جدول جديد باسم الوضع العائلي Marital Status يحتوي علي البيانات الاجتماعية مثل (الرقم الوطني للزوج والرقم الوطني للزوجة تاريخ الزواج تاريخ الطلاق وحالة الزواج) وربط هذا الجدول بالجدول الاصلي للرقم الوطني لغرض تكامل البيانات فيما بينهما. الشكل (26) يوضح التصميم المادي النهائي بعد التطوير بإضافة جدول الوضع العائلي Marital Status إلى النظام المقترح في الشكل (21).



الشكل (26) يوضح التصميم المادي النهائي لعملية تطوير النظام المقترح.

من خلال هذا التصميم يمكن معرفة كل المعلومات الاجتماعية للمواطنين بطريقة غاية في الدقة والتفصيل فمثلا يمكن معرفة زوجات مواطن ما اللواتي كنّ في دمته واللواتي طلاقهنّ بالإضافة إلى معرفة أطفال شخص ما من زوجة معينة وبشكل منفصل عن الاطفال الاخرين الذين تم إنجابهم من زوجات أخريات بالإضافة لمعرفة كل الأخوة من الأب ومن أم معينة. بمعنى آخر يمكن معرفة طيف واسع من المعلومات نتيجة التصميم الجيد للبيانات وتكامل هذه

البيانات مع بعض بشكل بديع وهو الذي لا يتوفر في التصميم السابق لقواعد بيانات الرقم الوطني. في الشكل (27) يوضح بيانات الحالة الاجتماعية للمواطن (حسن) حيث تزوج (حسن) (حنان) في سنة 1998/1/11 وأنجب منها طفل اسمه (قاسم) ثم طلقها بتاريخ 1999/1/6 ثم تزوج (فاطمة) بتاريخ 1999/3/11 وأنجب منها كل من (عمر وعلى وطارق ورمضان). إن التصميم المرن الذي صممت به قاعدة البيانات يسمح لنا بمعرفة تفاصيل دقيقة جدا فمثلا يمكن إن نعرف اطفال (فاطمة) فقط من زوجها (حسن) ومعرفة أن (قاسم) هو اخ كل من (عمر وعلى وطارق ورمضان) من جهه الأب فقط. كما يمكن معرفة أن (قاسم حسن) الذي لقبه (محمد) هو أخ من جهه الأم لـ(يوسف و مفتاح) الذي لقبه (سعيد).

اللقب	رقم القيد
محمد	22222
سعيد	22226

الاسم	رقم القيد	الرقم الوطني	الرقم الوطني للأب	الرقم الوطني للأم	تاريخ الميلاد	مكان الميلاد	حالة البيانات
طارق	22222	134457	134444	234445	2006/6/6	الزاوية	1
رمضان	22222	134456	134444	234445	2004/7/12	الزاوية	1
على	22222	134455	134444	234445	2000/4/25	الزاوية	1
عمر	22222	134458	134444	234445	2009/5/3	الزاوية	1
حسن	22222	134444	134433	234442	1973/4/14	الزاوية	1
فاطمة	22222	234445	134473	234472	1977/12/3	الزاوية	1
حنان	22226	235447	135577	235551	1974/4/3	طرابلس	1
قاسم	22222	135440	134444	235447	1999/2/25	الزاوية	1
مفتاح	22226	132433	132224	255542	1970/4/14	بنغازي	1
يوسف	22226	132439	132433	235447	2003/2/12	بنغازي	1

الحالة	تاريخ الاطلاق	تاريخ الزواج	الرقم الوطني للزوجة
1		1999/3/11	234445
0	1999/1/6	1998/1/11	235447
1		2001/5/6	235447

الشكل (27) يوضح ترابط البيانات بين الحالة الاجتماعية للمواطنين وأرقامهم الوطنية.

رابعا- الخلاصة والتوصيات:

أظهرت الدراسة مدى أهمية تصميم قواعد البيانات تصميما جيداً وتأثيرها على دقة وجودة المخرجات النهائية للبيانات، وذلك من خلال التخلص من عدة مشاكل من ضمنها تكرار البيانات Data Redundancy، وكذلك جعل هذه البيانات اكثر توافق وتجانس فيما بينها. ان هذا يسمح ببناء نظم معلوماتية مؤسساتية قوية قادرة على دعم وتسهيل العمل الإداري الحكومي بشكل فعال وكذلك ايضا تتيح للمختصين في مجال علوم الاجتماع و التنمية البشرية الاستفادة من بياناتها في اتخاذ قرارات استراتيجية للصالح العام للدولة بطريقة عالية الكفاءة. ويمكن تحديد مجموعة من المزايا والفوائد التي يمكن الوصول اليها في حال تم تطبيق التصميم الجديد المقترح لقواعد بيانات منظومة الرقم الوطني بشكل عملي على كلا من المؤسسات الحكومية والمواطن على حد السوى ونذكر منها:

- المزايا المرجوة من التصميم الجديد لقواعد بيانات منظومة الرقم الوطني:
  - سهولة جمع وتوثيق وتحديث البيانات الاجتماعية.
  - سهولة القيام بالتحليلات الاجتماعية والإحصائية المطلوبة.
  - دعم المسؤولين ومتخذي القرارات بالتحليلات الواقعية للبيانات بما يساهم في اتخاذ القرار الأنسب للنفع العام.
  - إمكانية إدارة قاعدة البيانات وتخزينها مركزياً.
  - توفير مرونة عالية في توسيع قاعدة البيانات مستقبليا.
  - إمكانية بناء تطبيقات لغة الاستفسارات المهيكلة Structured Query (SQL) Language للتعامل مع البيانات المجدولة بقاعدة البيانات بشكل مثالي.
  - تقليل التكلفة على المدى المتوسط والطويل.

أهم التوصيات:

- ضرورة الاهتمام بإعادة تجهيز قاعدة بيانات جديدة مبنية على هذه الأسس العلمية الصحيحة من قبل المختصين في تقنيات نظم المعلومات وقواعد البيانات وتطبيقاتها على مستوى المؤسسات الحكومية لتكوين القاعدة المعلوماتية الرصينة التي يبنى عليها نظام إداري حكومي قوي مبني على أحدث التقنيات.
- توفير بيئة حكومية إدارية مركزية شاملة من خلال بناء قاعدة بيانات إدارية واحدة وشاملة تجمع جميع الهيئات والمؤسسات الحكومية في اطار موحد.
- استخدام تقنيات خدمات الانترنت Web Service لجعل قاعدة البيانات متاحة لعدة تطبيقات أخرى مع الأخذ في الاعتبار طرق حماية البيانات وأمن المعلومات.

المراجع:

1 *Matsumoto, Makoto; Nishimura, Takuji; Hagita, Mariko; Saito, Mutsuo (2005). "Cryptographic Mersenne Twister and Fubuki Stream/Block Cipher".*

2 *Principles of Data Base Systems, 2nd Revised edition, Jeffrey D. Ullman (December 1982), ISBN-10: 0914894366.*

3 *Fundamentals of Database Systems, 6th Edition, Elmasri & Navathe, Addison-Wesley, 2011, ISBN: 978-013-608620-8.*

4 *An Introduction to Relational Database Theory, Hugh Darwen,: October 14th, 2014.*

5 *SQL: The Complete Reference, 3rd Edition, James R. Groff & Paul N. Weinberg. (September 2009), ISBN-10: 0071592555*