مقدمة عن نظم قواعد البيانات

An Introduction to dBase Systems

اعداد

مهندس / محمد سعد غانم

2011

mghanem_2002@yahoo.com , eng_ghanem@yahoo.com

http://twitter.com/MohamadGhanem

http://mghanem.spaces.live.com/default.aspx

http://www.facebook.com/home.php?#!/mohamad.ghanem

المحتويات

1 مقدمة

2 البيانات والمعلومات

3 قواعد البيانات

3-1 مميزات قواعد البيانات
3-2 دورة حياة قاعدة البيانات DBLS
3-3 مكونات نظام قواعد البيانات DBS

4 نظم المعلومات الجغرافية GIS

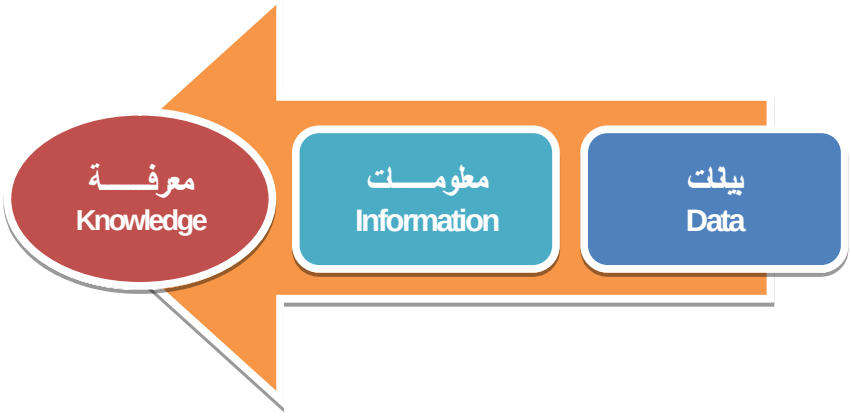
4-1 قواعد البيانات الجغرافية
4-2 الهدف من بناء قواعد البيانات الجغرافية
4-3 تصميم وبناء قواعد البيانات الجغرافية
4-4 أنواع البيانات في نظم المعلومات الجغرافية
4-5 النموذج الهيكلي لقاعدة البيانات الجغرافية

5 قواعد البيانات SQL

5-1 تركيب لغة SQL
5-2 نظم ادارة قواعد البيانات DBMS
5-3 وظائف نظام ادارة قواعد البيانات

1 مقدمة

يوما بعد يوم يزداد النتاج الفكري زيادة هائلة تجعل من العسير على المتلقي متابعة كل مايصدر وينشر من معلومات الامر الذي قد يؤدي اغفاله الي عدم الحصول على معلومات مهمة جدا تفيد في دراساته وابحاثه او اعماله على اختلاف انواعها ، ولمواكبة ماينشر والسيطرة عليه في زمن سمي بعصر المعلومات ظهرت الحاجة الى ايجاد اجهزة وبرمجيات تلبي هذه الحاجة وبدأت عملية حصر هذا الكم الهائل ومعالجته منذ كونه بيانات متناثرة هنا وهناك الى ان يصبح معلومات وصولا الى قمة الهرم المتمثلة في المعرفة كما هو موضح بالشكل رقم (1).



شكل رقم (1) مراحل تطور البيانات

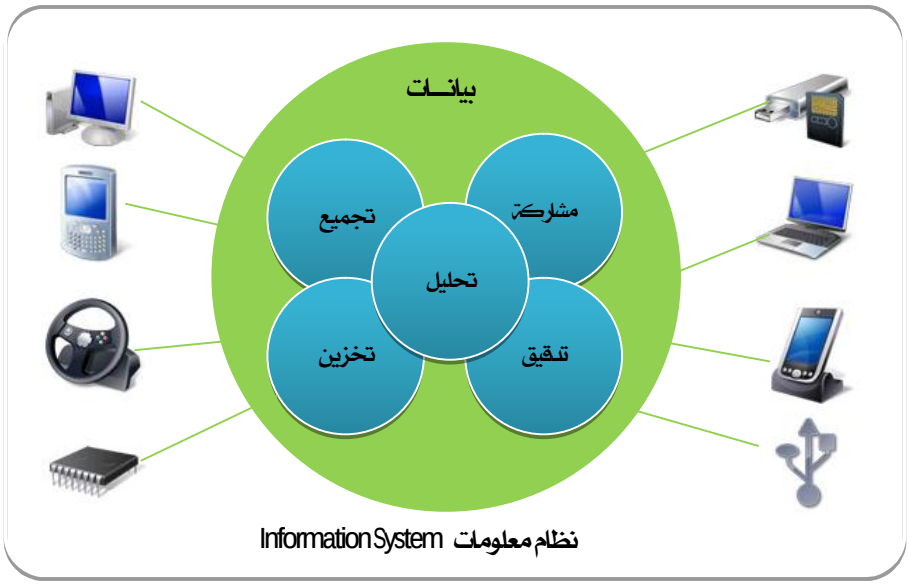
وللوصول الي هذا الهدف يجب معالجة هذه البيانات والوصول بها الي شكل مترابط ومخزن على وسط تخزيني في مجموعة من الملفات بينها علاقة منطقية واحدة وهو ما يعرف بقواعد البيانات

والفكرة الاساسية التي تمكننا من الفصل بين البيانات و معالجتها هي ان نخزن مع البيانات وصفا لها ويمكن لاي برنامج ان يستخدم هذا الوصف ليعرف طريقه إلى البيانات المخزنة من خلال نفس النظام او من قبل نظام اخر،اضافة الى تميز هذه البيانات باستقلال نسبي عن البرامج المسؤولة عن المعالجة الخاصة

بهذه البيانات ، وتشكل الاستقلالية عن البرامج نقطة هامة يستفاد منها عند تطوير الانظمة ، واعادة الهيكلة عند الحاجة الى متطلبات جديدة أوبناء نظام جديد.

2 البيانات والمعلومات

البيانات مجموعة الحقائق الأولية والأحداث الغير منظمة والتي ليس لها معنى صريح وبشكل عام فالبيانات هي مجموعة من الحروف أوالكلمات أو الأرقام أوالرموز أوالصور المتعلقة بموضوع معين، ومثال ذلك: بيانات الموظفين (الأسماء – الأرقام الوظيفية – المهن – الصور) وينتج عن هذه البيانات بعد المعالجة ما يطلق عليه مصطلح معلومات فالمعلومات فهي ناتج معالجة البيانات Data Processingبحيث تصبح منظمة ولها معنى واضح ومحدد، و يمكن الاستفادة منها بشكل او بأخر وبالتالي ينتج ما يسمي نظام المعلومات شكل رقم (2)



شكل رقم (2) نظام المعلومات

3 قواعد البيانات

قواعد البيانات هي عبارة عن مجموعة البيانات ذات علاقة عادة ما تصف نشاطات مؤسسة ما. لكن ليس كل مجموعة من البيانات المترابطة يمكن تسميتها قاعدة بياناتDatabase. فقاعدة البيانات هي مصدر مركزي للبيانات مجمع و منظم بطريقة يمكن ان تخدم البرامج والتطبيقات المختلفة لانتاج نظام قواعد البيانات Database Systemsوهو الشكل المتكامل الذي يحتوي علي البرامج والتطبيقات وعلي قواعد البيانات. و يستخدم مصطلح قواعد البيانات DataBase للدلالة على شيء محدد له الخواص التالية:

- قاعدة البيانات تمثل رؤيا محددة للعالم الخارجي.
- قاعدة البيانات هي مجموعة من البيانات المتماسكة منطقياً و لها معنى و تركيب محدد. اي ان مجموعة عشوائة من البيانات لا تسمى قاعدة بيانات.
- قاعدة البيانات تصمم و تبنى و تشحن بالبيانات لهدف محدد. و لها مستخدمين محددين و مجموعة من التطبيقات تبنى حولها تهم المستخدمين.

3-1 مميزات قواعد البيانات

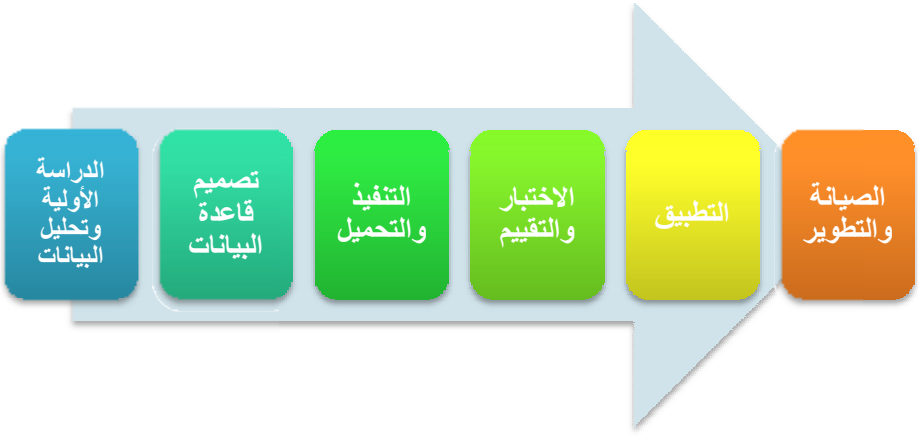
- تجنب تكرار البيانات: بحيث يتم الوصول الى صيغة يكون فيها التكرار محدود ويقتصر على الجوانب الخاصة بأتصال البيانات بعضها ببعض.
- تجانس البيانات: ويقصد بها السيطرة على عمليات الاضافة والحذف والتعديل بشكل يحافظ على بنية متجانسة داخل قواعد البيانات.
- قابلية التطور عند وجود متطلبات جديدة أوبناء نظام جديد
- استقلالية البيانات عن البرامج.
- سهولة استرجاع البيانات بالشكل الذي تفرضة رؤية المستخدم ومتطلبات النظام.

- امكانية مشاركة أكثر من مستخدم في الوصول الى البيانات والتعامل معها.
- امكانية اتصال أكثر من نظام بقاعدة البيانات.
- السرية والتحكم.

3-2- دورة حياة قاعدة البيانات The Database Life Cycle (DBLC)

لابد لأي نظام معلومات أن يمر بشكل أساسي بمجموعة من المراحل ليصل الى المنتج النهائي القابل للاستثمار ، و يوجد عدة أنماط وأساليب لتطوير النظام يمكن أن تلخص بشكل عام بمراحل عامة ويمكن لها التوسع ضمن كل مرحلة الى مجموعة مراحل حسب نوعية ومتطلبات النظام المطلوب ، ولانظمة قواعد البيانات وتطبيقاتها المختلفة ايضا دورة حياة حتي تصل الي الشكل النهائي القابل للتطبيق وتتألف دورة حياة قاعدة البيانات شكل رقم (3) من المراحل التالية :

- الدراسة الأولية وتحليل البياناتThe Database Initial Study & Data Analysis.
- تصميم قاعدة البيانات Database Design.
- التنفيذ والتحميل Implementation & Loading.
- الاختبار والتقييم Testing & Evaluation.
- التطبيق Operation.
- الصيانة والتطوير Maintenance & Development.



شكل رقم (3) دورة حياة قاعدة البيانات

3-3 مكونات نظام قواعد البيانات:

تتكون نظم قواعد البيانات من أربعة مكونات أساسية هي :

- البيانات Data

تتوافر قواعد البيانات على الحاسبات الصغيرة والشخصية كما تتوافر على الحاسبات الكبيرة وتعتمد كفاءة النظام على قدرة وإمكانيات الكيان الآلي للحاسب، فالحاسبات الشخصية توفر قاعدة بيانات لمستخدم واحد بينما الحاسبات الكبيرة توفر قاعدة بيانات لعدد من المستخدمين يشاركون علىالبيانات المتاحة،يجب أن تتصف البيانات بالتكاملية و عدم التكرارية وإمكانية المشاركة عليها.

- المعداتHardware

تعتمد قواعد البيانات في اسلوب تخزينها على الأقراص المغناطيسية اعتمادا كبيراً علاوةً على وحدات اخري احتياطية لتخزين البيانات للظروف الطارئة.

- **البرامجSoftware**

وهي الطبقة الوسيطة بين البيانات المخزنة في الملفات على الأقراص و بين مستخدمي قاعدة البيانات، وأبرز هذه البرامج برنامج مدير قاعدة البياناتDBMSوهو عبارة عن برنامج بالغ التعقيد باهظ الثمن ويحتاج من مختص قاعدة البيانات قدراً كبيرا من المعرفة إذ أنه يتولى السيطرة على العناصر الآلية والبرمجية للقاعدة بالتعاون مع نظام التشغيل.

- **المستخدمينDatabaseUsers**

وينقسمون إلى ثلاث فئات:

- مطورين البرامج Developersوهم مختصون بأعمال البرمجةوالتطوير.
- مديرين قواعدالبياناتAdministrators وهم المسئولون عن صيانة وتشغيل قاعدة البيانات
- المستخدمين Usersالذين يتعاملون مع قاعدة البيانات عبرالنهايات الطرفيةTerminals .

4 نظم المعلومات الجغرافيةGeographic Information System GIS

أسلوب تكنولوجي متطور يجمع ما بين الحاسب الآلي (Hardware)والبرامج الخرائطية(Software) المتخصصة في بناء الخرائط والتعامل مع عناصرها وربطها بالبيانات المتعددة المصاحبةللبرامج أو المستدعاة من قواعد البيانات المتوفرة على العديد من البرامج الأخرى مع إمكانية ترميزها وخزنها واسترجاعها وإجراء التطبيقات الجغرافية غير المحددة عليها.ويقوم نظام المعلومات الجغرافي بعدة وظائف منها :

- التحليل الإحصائي

واحدة من أهم وظائف GISحيث يمكن مدير النظام ان يقوم بعمل التحليل الإحصائي سواء كان الوصفي أو التطبيقي وأيضا الإحصاء المتقدم ويقوم أيضا بتحليل الأشكال الخطية والأشكال المساحية تحليلا إحصائيا

- المطابقة بين خريطتين وتحديد مواقع الشبه والاختلافChange Detection

وهي وظيفة تتيح المقارنة بين خريطتين وتحديد مواضع التغير في الخريطتين وأيضا يستطيع النظام أن يحلل محاور واتجاهات التغير مثل المقارنة بين خريطة رسمت لمنطقة قديما وأخرى رسمت لنفس المنطقة ولكن في الوقت الحالي حيث يقوم النظام بالبحث عن مناطق التغير في الخريطتين

- البحث بالبصمة الطبولوجيةTopological Signature Searching

وهي تتمثل في أعطاء النظام بصمة لكي يبحث عن مثيل لها على الخريطة حيث نطلب من النظام أن يبحث في المعطيات أو المدخلات على الخريطة أو الصورة الفضائية عن ظاهرة تتمثل فيها نفس الخصائص المعطاة

- إنشاء خريطة مكونة من عدة طبقات منفصلة أو متركبة

حيث أن مفهوم الخريطة قد تغير وأصبحت الخريطة عدة طبقات منفصلة يمكن التحكم في إظهار أي معلومات أو إخفائها ويمكن أن نركب الطبقات فوق بعضها ونظم المعلومات الجغرافية تتيح إنشاء هذه الخريطة .

- التصنيف Classification

وهي عملية هامة جدا لدى الجغرافيين ويطلق عليها عملية التوزيع الجغرافي وعن طريقها يقوم النظام بفرز وتصنيف البيانات المتاحة في قاعدة البيانات بحثا عن ظاهرات ذات خصائص متماثلة ويضع عليها علامات معينة أو لون معين مما يدل على تماثل الظاهرات التي تحمل نفس النمط اللوني ومن ثم إنتاج خريطة بها

- تركيب وتجميع الخرائط المتجاورة Edge Matching

حيث تتيح نظم المعلومات تجميع أكثر من خريطة متجاورة في خريطة واحدة حتى ولو كانت هذه الخرائط ذات مقاييس رسم مختلفة أو مختلفة المساقط أو الأبعادحيث يمكن لبرنامج نظم المعلومات الجغرافية أن يقوم بمحاذاة هوامش الخرائط وتجميعها معا في خريطة واحدة

- إنشاء وحفظ الاستعلامات والتقارير

حيث تتيح نظم المعلومات الجغرافية إمكانية إجراء الاستعلامات على العمليات التحليلية كما يتيح النظام حفظ هذه الاستعلامات إما في صورة استعلامات أو في شكل تقارير مطبوعة أو بصورة رقمية

- لغة الاستفسار"SQL" Standard Query Language

نستخدم في هذه اللغة العمليات الحسابية والمتمثلة في " + ، – ، ÷، X " وأيضا العمليات المنطقية " %, =< , => , < , > "أو العمليات البوليانية" Not , Or , & "ويتم هذا عن طريق اختيار عنصر معين يخضع لشرط أو أكثر وتتحدد هذه الشروط وفق العمليات السابقة

4-1 قواعد البيانات الجغرافية Geodatabase

هي عبارة عن كم من المعلومات والبيانات الرقمية والجغرافية متنوعة المصادر عن ظاهرات جغرافية مختلفة وكذلك العلاقة فيما بينها .وتحتوي قـواعـد البيانات عـلى ملفاتFileمكونة من سجلاتRecordsكل سجـل يحتـوي على مجموعة من الحقـولFields مبنية وفق خصائص معـينة وذلك لتسهيل تخزينها وتفسيرهـا وتحليلها وعرضها ومن أجل ربط النتائج بالمعلومات التي تم تخزينها في قاعدة البيانات .

4-2 الهدف من بناء قواعد البيانات الجغرافية:

تعتبر مرحلة بناء قاعدة البيانات في مشاريع نظم المعلومات الجغرافية من أهـم المراحـل التي تحقـق أهـداف العـمل وتكمن وراء إنشاء وتصميم قواعد البيانات عدة أهداف أهمها :

- إدارة المعلومات المكانية .
- دعم القرارات الإدارية الاستراتيجية .
- ربط البيانات مع بعضها البعض .
- تحسين أداء العمليات التي تنجزها المؤسسات .
- استخدام أفضل للمصادر المعلوماتية المتاحة .
- توفير الوقت والجهد وفعالية العمليات .
- تحليل أفضل للبيانات المكانية وغير المكانية .
- الحصول على معلومات ثابتة .
- تنسيق العمل بين الجهات المختلفة .
- تقديم خدمات أفضل للمستخدمين .

4-3 تصميم وبناء قواعد البيانات الجغرافيةBuilding Geodatabase :

لإنشاء قاعدة بيانات جغرافية هناك مراحل رئيسية يجب مراعاتها للوصول إلى النتائج الدقيقة والصحيحة المرجوة من تلك القاعدة وتشمل :

- تحديد الهدف من إنشاء قاعدة البيانات .
- تحديد كل البيانات المطلوبة لإنشاء قاعدة البيانات .
- التحقق من الطبقات الموضعية الرئيسية .
- التأكد من وجود حقول خاصة لكل مجموعة .
- تعريف العلاقات المكانية .

4-4 أنواع البيانات في نظم المعلومات الجغرافية:

يقصد بأنواع البيانات طبيعة تلك البيانات أو الشكل الهندسي لها (Geometry)والتي على أساسها يتم تحديد نمط المعالجة اللازمة لتلك البيانات وهناك نوعين أساسيين من البيانات هما :

البيانات المكانية(Spatial Data):

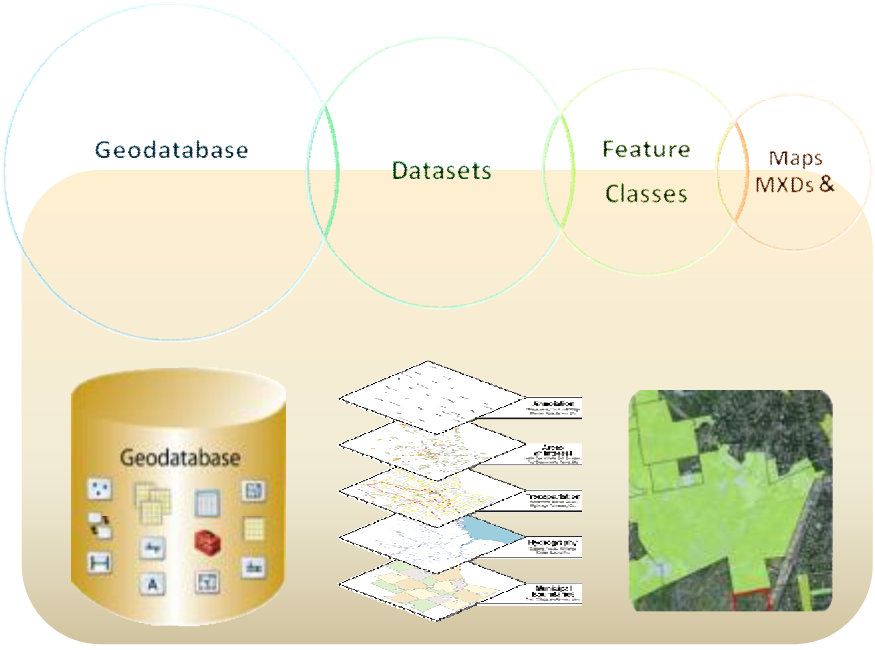
وهي اما بيانات نقطـية(Pointdata)او خطـية(Linedata) او مســـاحية(Polygondata) أو تعليقات (Annotation).

البيانات الوصفية (Descriptive Data) :

هي تلك المعلومات التي تصف البيانات المكانية على هيئة (أسماء ، تواريخ ، جداول ، تقارير، رموز)

5-4 النموذج الهيكلي لقاعدة البيانات الجغرافيةGIS Physical Data Model

يتم في هذه المرحلة إعداد النموذج الهيكلي GIS Physical Data Model لقاعدة البيانات الجغرافية حيث يتم تحديد مجموعات البيانات الجغرافية Geographic DataSets التى تحتوى عناصر طبقات المعلومات المختلفة والعلاقات بين هذه العناصر Entity Relation كما تم تحديد المكونات الفرعية لقيم طبقات وعناصر البيانات Subtypes ونطاقات قيمها Domains وكذلك تحديد نظام الإحداثيات الجغرافية المرجعية Spatial References لطبقات البيانات المختلفة. ويوضح الشكل رقم (5) الهيكل الاساسي لمحتوي قاعدة بيانات نظم المعلومات الجغرافية.



شكل رقم (5) الهيكل الاساسي لمحتوي قاعدة بيانات GIS

5 قواعد البيانات SQL

SQLهي اختصار لعبارة Standard Query Language اي لغة الاستعلامات الطلبيةهي لغة برمجة غير إجرائيةNonprocedural Language وهي بذلك تختلف عن لغات البرمجة المتخصصة مثل Cأو JAVA. ولذلك فإن تركيب لغة الاستعلامات الطلبية هي لغة للتعامل والتحكم مع قواعد البيانات المترابطة من خلال تراكيب البيانات وإجراء عمليات إدخال البيانات والحذف والفرز والبحث والتصفية وخلافه.

5-1 تركيب لغة SQL

تتركب لغة SQL من عدد من اللغاتالفرعية المتخصصة، ويمكن تقسيم هذه اللغات تبعًا لوظائفها التي تقوم بها إلى ثلاثة أقسام رئيسة هي:

- لغة تعريف البياناتData Definition Language(DDL)
- لغة معالجة البياناتData Manipulation Language (DML)
- لغة التحكم بالبياناتData Control Language (DCL)

- **لغة تعريف البيانات**(DDL):

هي مجموعة من الكلمات المحجوزة التي تقوم بإدارة الكائنات في قاعدة البيانات سواء بالإنشاء أو التعديل أو الحذف وتشتمل هذه المجموعة على الكلمات المحجوزة التالية:

- ALTERDATABASE
- ALTERTABLE
- CREATEDATABASE
- CREATEINDEX
- CREATETABLE
- DROPDATABASE
- DROPINDEX
- DROPTABLE
- RENAMETABLE

- **لغة معالجة البيانات(DML)** :

وهى اللغة الخاصة بالتعامل مع البيانات نفسها داخل قواعد البيانات من استعلامSelect أو حذف Deleteأو تحديثUpdate أو ادخال بيانات جديدةInsert

- **لغة التحكم بالبيانات(DCL):**

وهي اللغة الخاصة بمنح المستخدمين صلاحيات معينة للتعامل مع قاعدة البيانات مثل:

- GRANT وتستخدم لمنح المستخدمين صلاحيات معينة لأداء مهام معينة.
- REVOKE وتستخدم لإلغاء الصلاحيات التي تم منحها بالأمر السابق.

ويمكن السماح للمستخدمين بمثل الصلاحيات الآتية:

CONNECT	**الاتصال مع قاعدة البيانات**
SELECT	**البحث باستخدام معايير محددة**
INSERT	**الادراج**
UPDATE	**التحديث**
DELETE	**الحذف**
EXECUTE	**التنفيذ**
USAGE	**الاستعمال**

2-5 نظم ادارة قواعد البيانات DBMS :

تصمم معظم نظم أدارة قواعد البيانات بحيث تكون متوافقة مع لغة SQL، ويعتبر هذا التوافق من الميزات التي تحقق بها النظم كفاءتها .وهذه البرامج هي التي تتحكم في تنظيم وتخزين وإدارة البيانات.

تضم هذه النظم عدد كبير من البرمجيات بعضها ذات سمعة كبيرة منها:

- ORACLEمن الشركة المعروفة بنفس الاسم
- MySQL من شركة MySQL LAB
- SQL Serverمن شركة ميكروسوفت
- DB2من شركة IBM
- SAP من شركة Sybase
- Borland Interbaseمن شركة بورلاند

3-5 وظائف نظام إدارة قواعد البيانات:

- إنشاء قواعد البيانات
- تحديث قواعد البيانات
- تشغيل قواعد البيانات
- صيانة قواعد البيانات
- حماية وتأمين سلامة البيانات