البـــــاب الأول

المـــقدمة

1.1 مقدمة عامة :

لقد أصبح من الضروري أن نطلق على هذا العصر عصرالثورة المعلوماتية وخاصة بعد الزيادة الملحوظة في تدفق المعلومات في كافة المجالات المختلفة ، ونظراً للكم الهائل من المعلومات أصبح من الصعوبة إمكانية التعامل معها واستيعابها والاستفادة منها. إلا أن نظم المعلومات الجغرافية توفر طرقآ لتنظيم وتصنيف واختزال المعلومات وتخزن هذه المعلومات في قواعد بيانات يُمكّن من التعامل معها اليآ والإستفادة منها دون أن يخل هذا الإختزال والإيجاز والتخزين بدقتها وصحتها أو دلالتها .

نظام قواعد البيانات هو طريقة حديثة لأنظمة إدارة البيانات ويمثل النموذج الأساسي للمعلومات ويستخدم التقنيات الحديثة للتعامل مع هذه المعلومات وذلك بإستخدام أجهزة الحاسوب لحفظ كميات هائلة من المعلومات والبيانات وتساعد في حل مشاكل فقدان المعلومات حيث يتم الحفظ بصورة منسقة ومترابطة بحيث يسهل على المستخدم عرضها ومعالجتها لإستخراج النتائج التي تساعد في إتخاذ القرار الأفضل من خلال المعلومات التي تم جمعها مسبقآ .

والهدف الأساسي من المشروع هو إنشاء قاعدة بيانات جغرافية لمركز تجاري (عفراء مول) .

2.1 مشكله البحث :

1. صعوبة البحث عن المنتجات في المراكز التجارية الكبرى.
2. يواجه الزبون صعوبة في المفاضلة بين أسعار المنتجات.
3. ضعف مقدرة اللوحات الإرشادية علي توجيه الزبون .
4. صعوبة التعديل والتغيير في عرض المنتجات المتوفرة ومعرفة الزبون بوجود السلعة قبل الذهاب للموقع (المتجر).

3.1 هدف البحث :

يهدف البحث إلي توظيف نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في إنشاء قاعدة بيانات لمركز تجاري ، لتساعد الزبون في تسهيل عملية التسوق وتوفير الوقت والجهد في البحث عن المنتجات ومعرفة أسعار السلع والخدمات ، كما يساعد في تسهيل عملية التعديل للمنتجات المتوفرة .

- إنشاء قاعدة بيانات مكانية ووصفية تساعد في إدارة المركز التجاري.
- جدولة المحلات التجارية لتلائم بيئة نظام ال (GIS).
- إيجاد الطريقة الأمثل للبحث عن سلعة معينة (query).

4.1 تبويب البحث :

قسم هذا المشروع إلي عدة مواضيع و من ثم تم تبويب هذه المواضيع كالأتي :

الباب الأول :

و فيه مقدمة توضح فكرة المشروع وأهميته ، والهدف من المشروع .

الباب الثاني :

يوضح نظام المعلومات الجغرافية (GIS) من خلال تعريف النظام و مقارنته بالنظم الأخرى، وعرض مميزات النظام و التطبيقات التي يدخل في إدارتها و إستخداماتها .

الباب الثالث :

يوضح قواعد البيانات وأنواعها ومميزاتها .

الباب الرابع :

فيتناول الجانب العملي للبحث و الخطوات العملية التي أتبعت للوصول إلي أهداف البحث مع شرح طريقة العمل .

الباب الخامس :

يشتمل الخلاصة المتوصل إليها والتوصيات للدراسات المستقبلية .

الباب الثانـي

نظـم المعلـومـات الجغـرافية

1.2 مقدمة :

لايخفى على أحد ما وصل إليه العلم من تطور فاق به كل الأزمان السابقة ، والفضل الأكبر في هذا يعود إلى إستخدام أجهزة الحاسوب لتخزن ومعالجة البيانات بسرعة ودقة عاليتين مهدت الطريق لإستخدام الكثير من العمليات المعقدة والتي لايمكن تنفيذها يدوياً وبذلك أصبحت النتائج التي يحصل عليها الإنسان أكثر دقة بكثير من السابق وصار بإمكانه تنفيذ الكثير من الواجبات الإضافية و هذا بدوره ساعد على تطور العلوم التي إستخدم فيها جهاز الحاسوب .

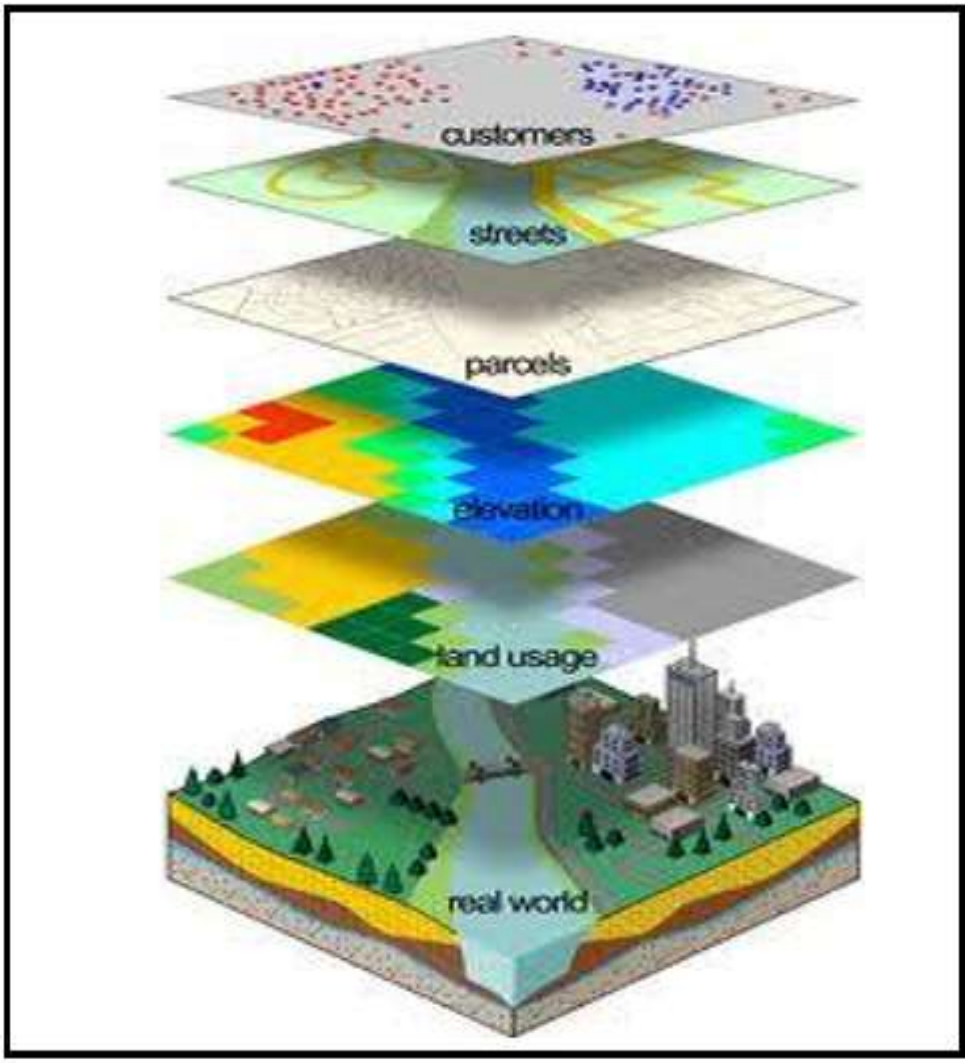
رسم الخرائط أحد العلوم التي إستطاعت ، ولو متأخرة قليلاً ، أن تستغل أجهزة وبرامج الحاسوب لتلبية إحتياجات الإنسان وتوفر الكثير من المشاق التي كان يعاني منها في السابق لرسم الخرائط وإستخدام الحاسوب في هذا العلم فتح الطريق لتنفيذ مختلف الأعمال التي كنا نعجز عنها مثل رسم و إنتاج الخرائط التي تغطي كل الدول و المدن والقرى في العالم مع كافة التفاصيل و المعلومات وكذلك إستخدام الخرائط ثلاثية الأبعاد وإجراء أعمال المسح لمساحات واسعة من الأرض بالإضافة إلى إمكانية إجراء عمليات معالجة على البيانات المرتبطة بالخرائط وتطبيق المعادلات المعقدة و حساب النتائج ، كل هذه المزايا إضافة لمزايا أخرى كثيرة مهدت الطريق لظهور نظام جديد في حفظ البيانات بمختلف أشكالها سمي نظام المعلومات الجغرافية .

2.2 مفهوم نظم المعلومات الجغرافية :

إن نظم المعلومات الجغرافية وسيلة تعتمد أساساً علي إستخدام الحاسب الآلي في تجميع و معالجة وعرض وتحليل البيانات المرتبطة بمواقع جغرافية لإستنتاج معلومات ذات أهمية كبيرة في إتخاذ القرارت المناسبة مثل : الإستفسار والتحليل الإحصائي والذي يتم بإستخدام قواعد بيانات ضخمة (Database) بمعني أن المفهوم الأساسي لنظم المعلومات الجغرافية هو الوصول إلى الحلول و القرارات السديدة المبنية على معالجة وتحليل المعطيات و المعلومات المختلفة بعد ربطها بموقعها الجغرافي ، بحيث تتميز أنظمة المعلومات الجغرافية

عن باقى أنظمة المعلومات بقوة تحليلها للمعلومات المرتبطة بموقعها الجغرافي الصحيح والعلاقات المكانية بين المعلومات .

حيث تبرز قوة التحليل في أنظمة المعلومات الجغرافية في تخزين البيانات في أكثر منطبقة (Layer) واحدة ، و تستخدم بعض البرامج مصطلح موضوع (Theme) بدلاً من طبقة ، بحيث تكون كل طبقة تحتوى على معالم لها نفس التصنيف ، وذلك للتغلب على المشاكل التقنية الناجمة عن معالجة كميات كبيرة من المعلومات دفعة واحدة ، حيث تعطي قدرة تحليلية أفضل ، لأن التغلب على مشكلة في طبقة واحدة أفضل من معالجتها فى كامل النظام ، إضافة لربط هذه الطبقات بجداول أو معلومات غيرمكانية (non-spatial) مرتبطة بنفس المعلم ، و تعتبر هذه الصفة أساسية في نظام المعلومات الجغرافية ، كما هو موضح في الشكل :



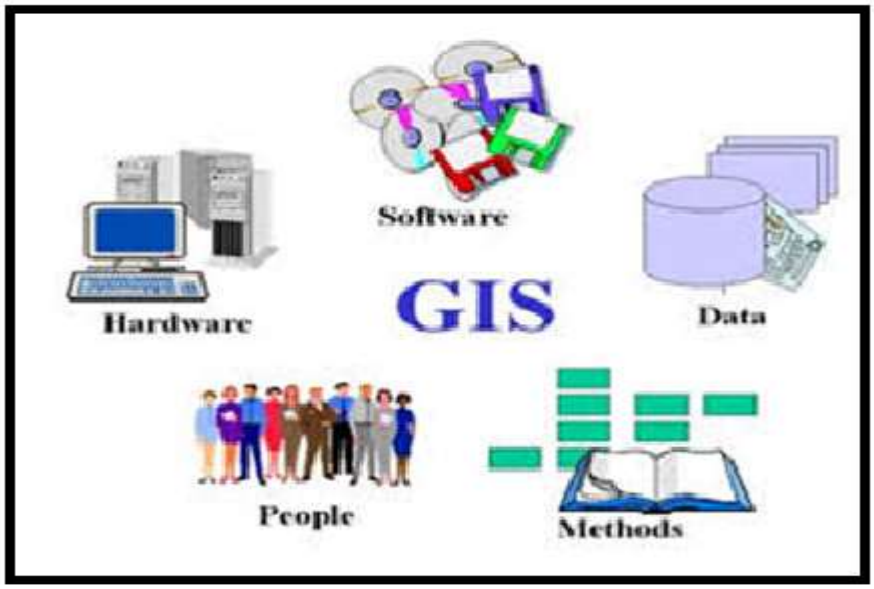
شكل(2-1) الطبقات في نظم المعلومات الجغرافية

3.2 تعريف نظم المعلومات الجغرافية :

هو نظام قائم على الحاسوب يعمل على جمع وصيانة وتخزين وتحليل وإخراج وتوزيع البيانات والمعلومات المكانية. وهذه أنظمة تعمل على جمع وإدخال ومعالجة وتحليل وعرض وإخراج المعلومات المكانية والوصفية لأهداف محددة ، وتساعد على التخطيط وإتخاذ القرار فيما يتعلق بالزراعة وتخطيط المدن والتوسع في السكن ، بالإضافة إلى قراءة البنية التحتية لأي مدينة عن طريق إنشاء ما يسمى بالطبقات LAYERS ، يمكننا هذا النظام من إدخال المعلومات الجغرافية (خرائط ، صور جوية ، مرئيات فضائية) ، والوصفية (أسماء ، جداول) ، معالجتها (تنقيحها من الخطأ)، تخزينها ، إسترجاعها، إستفسارها ، تحليلها تحليل مكاني وإحصائي، وعرضها على شاشة الحاسوب أو على ورق في شكل خرائط ، تقارير، ورسومات بيانية .

4.2 مكونات نظم المعلومات الجغرافية :

تتكون نظم المعلومات الجغرافية من خمسة عناصر أساسية هي المعلومات المكانية والوصفية وأجهزه الحاسب الالي والبرامج التطبيقية والموارد البشرية والأجراءات التي تستخدم للتحليل المكاني .



شكل (2-2) مكونات نظم المعلومات الجغرافية

1.4.2 البيانات أو المعلومات (Data) :

تعد البيانات من أهم مكونات نظام المعلومات الجغرافي فهي التي بدورها تمد النظام بالمعطيات لتتم عملية التحليل و تقسم البيانات داخل نظم المعلومات الجغرافية إلى :

أولًا : بيانات وصفية Attributes Data :

وهي تشمل بيانات الجداول و الإحصائيات المختلفة عن العناصر و معالم طبيعية يمكن تمثيلها بالطبيعة ، ومن أنواع نماذج البيانات الوصفية (Attribute Data Model):

I. النموذج الجدولي (Tabular Model).
II. النموذج الهرمي (Hierarchical Model).
III. النموذج الشبكي (Network Model).
IV. النموذج العلائقي (Relational Model).

ثانيا : بيانات مكانية (Spatial Data) :

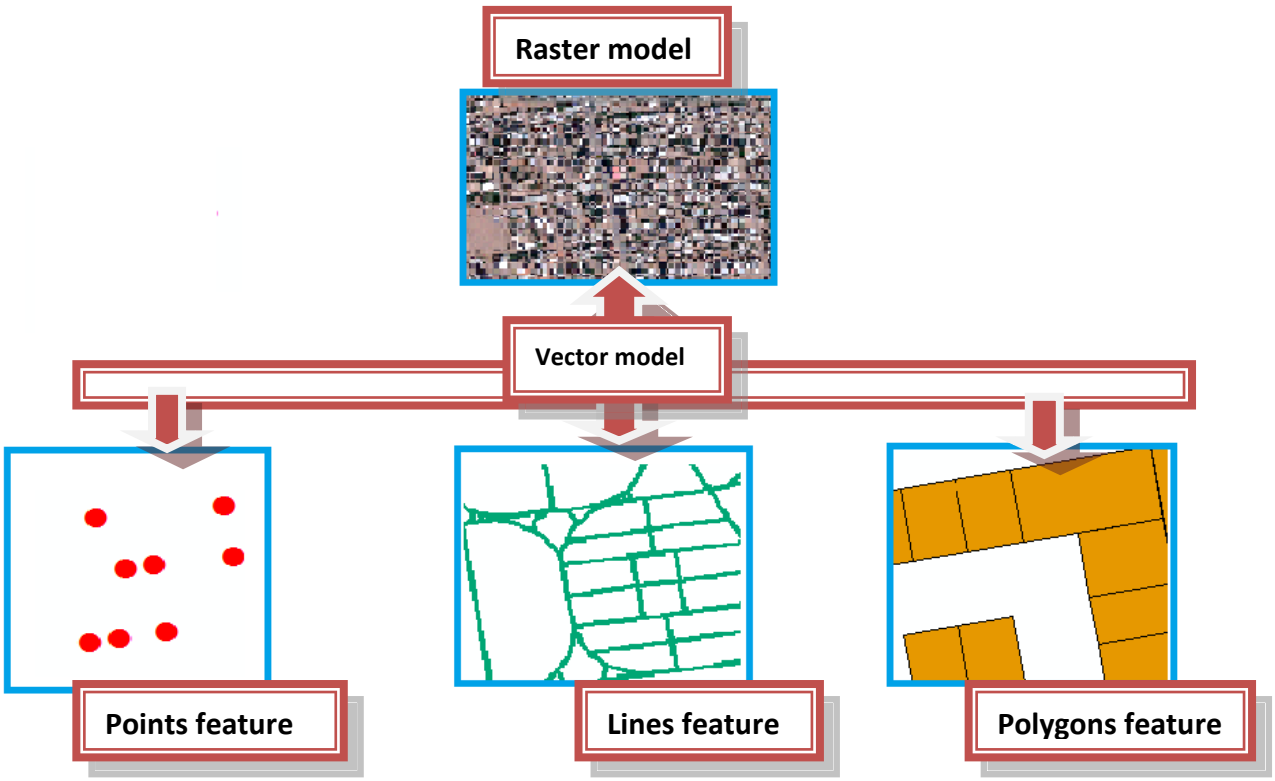
وهي المعلومات التي توضح موقعاً أو مكاناً ، وهذه المعلومات مرتبطة بموقع ضمن مرجعية مكانية أو جغرافية - مرتبطة بإحداثيات جغرافية - و تشمل كافة العناصر الطبيعية و الإصطناعية المتواجدة في منطقة ما مثل :حدود مدينة ، مباني ، طرق ، ويمكن تقسيم البيانات المكانية إلي :

1) البيانات الشبكية (Raster Data) :

وهي البيانات الصورية مثل صور الأقمار الإصطناعية أو صور الخرائط و المخططات و غالباً ما تكون تلك البيانات مجهزة على شكل أشرطة مدمجة حيث تترتب تلك البيانات بنظام الحاسبة الإلكترونية على شكل خلايا و هذه الخلايا تدعى بالبكسل فمثلاً الطريق الذي يظهر بالصورة الفضائية يمثل بعدد البكسلات المحددة وهذا العدد يعتمد على دقة تمييز الصورة ومن الممكن أن نتحسس ذلك من خلال إجراء عمليات تكبير لجزء معين في الصورة إلى أن تصل نسبة التكبير إلى نسبة عالية يلاحظ فيها التشوه بالطريق و يمكن الحصول على الخرائط الشبكية من خلال تحويل الخرائط الورقية و الصور الورقية إلي هيئة رقمية بإستخدام الماسح الضوئي و التعامل معها بالحاسوب .

2) البيانات الخطية (Vector Data) :

وهي البيانات التي تكون على هيئة أشكال نقطة و مساحة وخط و غالباً ما يحصل على هذا النوع من البيانات بصورة مباشرة عندما يتم رسمها بأجهزة الحاسوب و إستخدام برامج معينة و بصورة عامة يمكن الحصول على تلك البيانات بإستخدام الترقيم و الذي هو عملية تتبع لعارض معين موجود ضمن صورة ظاهرة على شاشة الحاسوب و رسمه و قد ترسم العوارض بواسطة المرقم الإلكتروني وقد تكون الخرائط الطبوغرافية و تقسيمات الأرض و الحدود الأدارية الخطوط الكنتورية و شبكات الطرق و نقاط التحكم المساحية و خرائط إستعمالات الأرض و الخرائط الورقية للبني التحتية من أهم البيانات المتجهة في تقنية المعلومات الجغرافية وهنالك أيضاً تقنية جديدة لإظهار العوارض النقطية و الخطية و المساحية ألا و هي منظومة الأقمار الإصطناعية.



شكل (2-3) أشكال البيانات الخطية

2.4.2 أجهزة الحاسب الآلي (Hardware) :

إن مفهوم الآلة في أي نظام هو عبارة عن الحاسب الآلي حيث تعمل نظم المعلومات الجغرافية علي أنواع كثيرة من الحاسب الآلي بداية من خدمات الحاسب المركزية (Main frame) التي تخدم المشروعات العملاقة الي الحاسبات الشخصية (personal computer) التي تخدم الأفراد ،هذا بالإضافة الي إنتشار أجهزة تحديد الموقع علي سطح الأرض (GPS) والتي تستخدم لتحديد إحداثيات نقاط معينة علي سطح الأرض .

3.4.2 البرامج التطبيقية (Software) :

توفر برامج نظم المعلومات الجغرافية الأدوات والأساليب الخاصة بتخزين و تحليل وعرض المعلومات الجغرافية و من المكونات الأساسية لبرامج نظم المعلومات الجغرافية أدوات لإدخال و تطوير المعلومات الجغرافية مع وجود وجهات التطبيق (GUI) كأداة لسهولة الإتصال بين الجهاز و المستخدم .

تتكون البرامج من مجموعة من المكونات الأساسية والتي تشمل :-

1) أدوات لتخرين الأشكال المختلفة للبيانات الوصفية أو الجغرافية .
2) التكامل مع برامج قواعد البيانات (Relational data base program) .
3) أدوات البحث و التحليل و العرض .
4) واجهة تطبيق سهلة للمستخدم (GUI) لسهولة التعامل مع البرنامج .
5) أدوات لعمل علاقات إتصالية (Topological relationships) بين عناصر نظام المعلومات الجغرافي .
6) أدوات و وسائل تسمح لعدد كبير من المستخدمين بإدخال البيانات و العمل في وقت واحد بكفاءة عالية (Multi-user management) .

4.4.2 الموارد البشرية (Human Resources) :

تعتبر القوة البشرية جزءاً هاماً و عاملاً أساسياً في نظم المعلومات الجغرافية و تشمل أعضاء هيئة التدريس و الفنيين ، و المستخدمين .

5.4.2 الإجراءات (Procedures) :

قوة و أهمية نظم المعلومات الجغرافية تكمن في مقدرتها علي التحليل المكاني و الإحصائي ، و التحليل هو القلب النابض الذي بدونه لا حياة و لا فائدة من المعلومات المجمعة والمنقحة .

5.2 مميزات نظم المعلومات الجغرافية :

- تساعد في تخطيط المشاريع الجديدة و التوسعية.
- السرعة في الوصول إلى كمية كبيرة من المعلومات بفاعلية عالية .
- تساعد على إتخاذ أفضل قرار في أسرع وقت .
- تساعد في نشر المعلومات لأكبر عدد من المستفيدين .
- دمج المعلومات المكانية و المعلومات الوصفية في قاعدة معلومات واحدة .
- توثيق و تأكيد البيانات و المعلومات بمواصفات موحدة.
- التنسيق بين المعلومات و الجهات ذات العلاقة قبل إتخاذ القرار .
- القدرة التحليلة المكانية العالية.
- القدرة على الإجابة على الإستعلامات و الإستفسارات الخاصة بالمكان أو المعلومة الوصفية .
- القدرة على التمثيل المرئى للمعلومات المكانية.
- التمثل (المحكاة Simulation) للإقتراحات الجديدة و المشاريع التخطيطية و دراسة النتائج قبل التطبيق الفعلي علي أرض الواقع .
- تخفيض زمن الإنتاج وتحسين الدقة .
- تخفيض العمالة والتكلفة .

6.2 تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية :

لنظم المعلومات الجغرافية تطبيقات فى مجالات عديدة لايمكن حصرها ، وكل مجال من مجالات الحياة يمكن أن يساهم في بناء نظام متكامل من نظم المعلومات الجغرافية ومن ثم يستقاد من مخرجاته وتحليلاته ، فقد عرضت وزارة البيئة البريطانية عام 1978 في تقرير لها بياناً تفصيلياً حول ما لايقل عن ستة عشر مجالاً كبيراً يمكن أن تستخدم فية نظم المعلومات

الجغرافية ، وتشمل إستخدامات الأراضي ، وإدارة المصادر الطبيعية والمرافق العامة ، والخدمات ، والتى تشمل البينة التحتية (الكهرباء – الغاز – الهاتف – الماء) ، وإدارة الشبكات بصفة عامة أو تسجيل الممتلكات، والتطوير العقاري، وتحليل الأسواق، و موقع الأعمال التجارية والأنشطة الإستيراتيجية ، وأعمال التعدين ، وسياسات التطور ، والتنمية الإقليمية ، بالإضافة الى الأغراض التعليمية ، ولهذا فإن من غير الممكن حتى محاولة حصرتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية ، ولكن تم تصنيف تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية إلى أقسام :

تطبيقات حكومية

- الخرائط الطبوغرافية.
- نماذج و أنماط تمثيل الشبكات (طرق برية - طرق بحرية - طرق جوية)
- تقييم و مراقبة حماية البيئة.
- أنظمة الملاحة العالمية.
- تقييم و مراقبة ثروات المناجم و التعدين.
- الخرائط الموضوعية.
- المصادر المائية (إكتشافها - تخطيطها - أدارتها) .
- المناورات العسكرية للرادارات و الطائرات .
- إنتاج و تحديث و نشر خرائط الأساس .
- إنتاج الخرائط الضريبية (توزيع جغرافي لدافعي الضرائب) .

تطبيقات خدمية

- تطبيقات الكهرباء وشبكاتها.
- تطبيقات شبكات الغاز و الوقود البترولي .
- تطبيقات شبكات المياه .
- تطبيقات الصرف الصحي.
- تطبيقات الهاتف و خدماته.
- تطبيقات خاصة بالغابات.
- تطبيق المواصلات.

تطبيقات الصناعات الأهلية الخاصة

- تطبيقات شركات البترول.
- تطبيقات التسويق.
- تطبيقات للمخططات العقارية .

7.2 خطوات بناء نظام المعلومات الجغرافية :

المقصود ببناء قواعد بيانات جغرافية هو محاكاة الواقع عن طريق بناء نموذج له بمكوناته الموجوده في الطبيعة (Real World Objects) .

بالإضافة إلي العلاقات التبادلية التي تربط هذه المكونات بالخصائص المميزة لها في الطبيعية (behaviors) بحيث يحاكي الواقع بكل تفصيلاته ، و عملية إنشاء نظام معلومات جغرافي تمر بالعديد من المراحل و التي يمكن إختصارها في النقاط التالية :

أ) جمع البيانات (Data Collection) .
ب) إدخال البيانات (Data Input) .
ج) المعالجة (Data Manipulation) .
د) تكامل البيانات (Data Integration) .
ه) توحيد المقاييس و الإسقاطات (Data Project and Scaling Completeness) .
و) ربط المعلومات من مصادر مختلفة (Data Collection Sources) .
ز) نمذجة البيانات (Data Modeling) .
ح) إدارة قواعد البيانات (Data Base Management System) .
ط) الإستفسار و التحليل (Data Analysis and Querying).

8.2 البيانات الخاصة بنظم المعلومات الجغرافية:

أ) الخرائط .
ب) الصور الجوية .
ج) صور الأقمار الصطناعية .
د) البيانات الجدولية و الإحصائية.

9.2 التقنيات المرتبطة بنظم المعلومات الجغرافية :

أ) الإستشعار عن بعد .

ب) الجيوديسيا و الفوتجرامتري .

ج) علم وبناء ورسم الخرائط .

د) نظم إدارة قواعد البيانات.

10.2 المقارنة بين نظام المعلومات الجغرافية و باقي نظم المعلومات :

نظراً للكم الهائل من المعلومات أصبح من الصعوبة التعامل معها و استيعابها و الإستفادة منها ، إلا إذا تم تنظيمها و تصنيفها و فهرستها و تخزينها في قواعد بيانات ، و يمكن التعامل معها آلياً و الإستفادة منها دون أن يخل الإختزال والتخزين بدقتها وصحتها ودلالتها ، فدعت الحاجة إلى إبتكار طرق و نظم لتخزين المعلومات وإدارتها ، فظهرت أنواع كثيرة من نظم إدارة المعلومات ، منها على سبيل المثال نظم إدارة المعلومات Management Information System(MIS) ، وأنظمة الرسم بالحاسب الآلى Computer Aided Design(CAD) أوقواعدالبيانات (Database) .

والفرق بين نظم إدارة المعلومات (MIS) أو قواعد البيانات (Database) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) ، بصورة بسيطة هو أن قواعد البيانات يتم خلالها تخزين و تبادل المعلومات من حيث الكم و النوع دون توفير إمكانية ربط المعلومات مع موقعها الحقيقى على سطح الأرض ، بينما نظم المعلومات الجغرافية تتيح عملية ربط المعلومات مكانياً مع توفر إمكانية التحليل المكانى للمعلومات .

هنالك أيضا من يخلط بين أنظمة الرسم بالحاسب الآلي (CAD) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) والفرق أن أنظمة ال CAD مثل برنامج (AutoCad_Micro Station) لها قدرة عالية جداً في رسم تصميم المخططات سواء كانت من بعدين 2D أو منظور ثلاثي الأبعاد 3D ولكن ليس لديه القدرة الكافية لربط هذه المعلومات المكانية بالمعلومات الوصفية ، أو حتي قدرة تحليلية للمعلومات الوصفية والمكانية ، لكن أنظمة ال CAD تعتبر وسيلة مهمة لإدخال و إعداد الرسومات لأنظمة ال GIS .

الباب الثالث

قواعد البيانات

1.3 مقدمة :

تعد الثورة التكنولوجية التي ظهرت أواخر القرن الماضي أحدَ أهم الدوافع الرئيسية لتضخم حجم المعلومات المؤسسية على كافة مَجالات العمل والنواحي المختلفة ، حيث يُعد التزايد في ظهور الأنواع المختلفة منها سبباً لتزايد الحاجة بإستخدام سجلات المعلومات المختلفة ، ونظراً لصعوبة التعامل مع الكم الهائل من هذه البيانات من حيث البحث والتصنيف ومواكبة التطور التكنولوجي على صعيد المجال الرقمي المحوسب ، فقد ظهرت تكنولوجيا قواعد البيانات ملبّيةً لإحتياجات عمليات المعالجة المختلفة على البيانات بشكل رقمي ، لذا أصبحت قواعد البيانات و تطبيقاتها عنصراً جوهرياً في تسيير أمور الحياة اليومية في المجتمع المعاصر ، حيث أن جميع الأنشطة التي يمارسها أفراد المجتمع من تسجيل مواليد ووفيات و نتائج دراسية و وثائق السفر و العمليات البنكية و غيرها يجب فيها التعامل مع أحد قواعد البيانات ، والتى تدخل في نطاق التطبيقات التقليدية لقاعدة البيانات ، كما توجد حالياً تطبيقات متقدمة لقواعد البيانات مثل إستخدام الذكاء الإصطناعي و التجارة الإلكترونية .

تعتبر البيانات مادة خام للحصول على المَعلومات اللازمة لصنع القرار ودراسته ومتابعة تنفيذه، وهذا يَنتج من طبيعة تشكيل البيانات ؛ حيث تُعد البيانات تَسجيلاً للمشاهدات والحقائق والأحداث بأطرٍ عامة مثل: الإسم ، والعمر، والجنس ، والجنسية ، والوظيفة ، وإسم المنتج ، وتاريخ التصدير، والسعر، وبلد المنشأ ...الخ من هذه المشاهدات غير المترابطة ، فعند تَزايد حجمها وأنواعها ومسمَّياتها ضمن إطارٍ مؤسسي موحد فلابُدّ من وضعها في بوتقة شاملة تتيح الربطَ فيما بينها على شكل معلومات مفيدة وواضحة ومترابطة.

2.3 مفهوم قواعد البيانات :

تعرف قواعد البيانات بأنها عبارة عن جداول منطقية مُترابطة مع بعضها البعض عن طريق علاقات منطقية مكتوبة بلغة برمجية مُعينة ، ويتكون كل جدول (Table) من مجموعة من الحقول(Fields) مربوطة ببعضها البعض بطريقة منطقية لتسهيل عملية إسترجاع المعلومات وطلبها من قاعدة البيانات عن طريق أوامر برمجية.

يتم الربط بين البيانات المختلفة والتنسيق ما بينها عن طريق وضعها في قاعدة بيانات تختلف بنيتها بإختلاف البيانات الموجودة فيها ونوعها . قاعدة البيانات تتكون من بيئة مشتركة تتمثّل بوجود جدول واحد على الأقل يتكون من سجل واحد على الأقل والسجل يتكون من حقل واحد على الأقل ، والحقل هو عبارة عن مساحة مَحجوزة لتخزين البيانات بالشكل الرقمي المحوسب ، وتتكون قواعد البيانات من أربعة مُكوّنات أساسية وهي البيانات ، والمعدات ، والبرامج ، والمستخدمين .

3.3 أنواع قواعد البيانات :

تختلف أنواع قواعد البيانات بإختلاف التركيب المنطقي الذي بُنيت عليه ؛ وذلك بناءً على نوع البيانات وحاجة العمليّات اللازمة عليها ونوع الترابط المطلوب مع الأنواع الأخرى من قواعد البيانات ، ويمكن تصنيفها بما يلي :

1) قواعد البيانات التشغيلية (Operational): هي التي تخزن البيانات المتعلّقة بالشركة مثل بيانات الموظفين والإنتاج .
2) قواعد بيانات المستخدمين (End User) : هي التي تخزّن معلومات الإستخدام التي يحتاجها المُستخدم .
3) قواعد البيانات المركزية (Centralized) : هي قاعدة البيانات الموجودة في مركز الحاسوب الرئيسي الخاص بالشركة ، وتخزن التطبيقات والبرامج الإعلانية .
4) قواعد البيانات الموزعة (Distributed) : هي عبارة عن قواعد بيانات مُختلفة موزّعة في أماكن مختلفة ومتّصلة مع بعضها البعض لتسهيل عملية الوصول للبيانات واسترجاعها .
5) قواعد البيانات الشخصية (Personal) : هي الموجودة على أجهزة الحاسوب الشخصية ، وتحتوي على معلومات عدد مُحدّد من المستخدمين .
6) قواعد البيانات التجارية (Commercial) : هي نوع خاص بالمشاريع التجارية ، والتي تحتوي على بيانات ومعلومات خاصة بالمشروع التجاري الذي أُنشات لأجله .

4.3 نماذج قواعد البيانات :

1.4.3 قواعد البيانات اليدوية (Manual Database) :

تلك البيانات المبعثرة في الأرفف والأوراق التي تملأ المكتبات والمخازن تُمثل قواعد البيانات اليدوية ، و بسبب هذه البعثرة جاءت تصنيفات مهمة ومنطقية لتصنف البيانات حسب علاقتها ببعضها أو حسب بنيتها الرياضية أو المنطقية ، و بناءً على ما ذكرت لك

تُعتبر الملفات المخزنة في الأرفف و فواتير المبيعات المجدولة إلكترونياً و عناوين الأشخاص في ملف وثائقي أمثلةً لبيانات يدوية.

2.4.3 قواعد البيانات العلائقية (Relational Database) :

هذا النوع من قواعد البيانات من أكثر الأنواع إستخداماً من قبل الإنسان من أجل تنسيق المعلومات ، فهو يعتمد على ربط الجداول والمعلومات بطريقة أسهل من أجل سرعة الوصول إلى المعلومات المطلوبة . وهي من الطرق التي يستخدمها العقل البشري كثيراً في محاولات التذكر للأحداث القديمة .

يمتلك هذا النوع من قواعد البيانات ميزات جيدة ، كأن يتم إدخالها البيانات مرة واحدة فقط فلا داعي للتكرار، كما أن الجداول الصغيرة يمكن إنشائها وتعديلها بسهولة ، فالصغير الواضح ذو العلاقات البينة أسهل في التعديل ، إضافة إلى إمكانية إضافة الجداول إلى قاعدة البيانات في أي وقت.

3.4.3 قواعد البيانات غير العلائقية (Non-relational Database) :

وفى هذا النظام يتم إنشاء جدول كبير يحتوى على جميع البيانات كأن كل ما تملك من معلومات في ورقة وحيدة . ففي هذا النوع من قواعد البيانات تتكرر البيانات بكثرة ، ففي حالة إدخالك لمنتج 10 مرات فسيكتب رقم هاتف المورد مثلاً 10 مرات وعند التعديل سيُعدل الرقم 10 مرات أيضاً .

4.4.3 قواعد بيانات ذات الشكل هرمي (Hierarchy Database) :

وتعتمد هذه القاعدة على مبدأ التسلسل الهرمي في العمل ، حيث أنها تقوم بعمل تسلسل من الأصل ، أو الجذر ، حيث أن هذا النظام يبدأ في التفرع على شكل أقسام ، ويقوم مبدأ عمله على الوصول إلى البيانات بطريقة متسلسلة ومتفرعة ، وتكون إما من أسفل للأعلى أو العكس .

5.4.3 قواعد البيانات الشبكية (Network Database) :

ظهر هذا النوع من قواعد البيانات في زمن شهرة قواعد البيانات ذات الشكل الهرمي ، يعتمد الشكل الهرمي على أن يكون الأب وحيد و له عدة أبناء ، و لكن وُجد أن بعض البيانات ترتبط بطريقة عدة أبناء مع عدة آباء و العكس صحيح ، ربما ليس من المنطقي تعدد الآباء في الحقيقة لكنه يحدث في قواعد البيانات .

يقتصر النوعان الرابع والخامس على الإحتياجات الكبيرة لأنهما يتطلبان عادة ذواكر بأحجام كبيرة. ورغم ذلك فإنهما لهما مزايا عديدة ، فهما أكثر كفاءة من قواعد البيانات العلائقية ، وتتعامل مع كم كبير جداً من المعلومات ، بإضافة إلى توفير بناء على طريقة تنظيم الملفات التي تتبعها مساحات كبيرة من وسائط لتخزين البيانات Storage Data base.

- **الفرق بين الهرمية والشبكية والعلائقية :**

يستخدم النموذجان الهرمي والشبكي روابط (links) أو مؤشرات (pointers) لوصل السجلات (Records) ببعضها البعض في النظام ، وتدعى هذه الأنظمة بالأنظمة الساكنة (static) أو المتراصة (monolithic) لأن السجلات فيها مربوطة ببعضها بشكل فيزيائي من خلال تعاريفها ، وتتميز هذه الأنظمة بأنها معقدة العمل وصعبة التعديل ، إلا أن سرعة الوصول فيها تغطي عيوبها.

أما في الأنظمة العلائقية فالربط بين السجلات لا يجري فيزيائياً عن طريق المؤشرات ، وإنما عن طريق الأسماء الحقيقية للحقول ، كحقول رقم الموظف أو الإسم أو رقم البطاقة ، فالسجلات في هذا النظام قابلة للعنونة بالمحتوى (connect-addressable) بحيث يجري الوصول إليها بمطابقة قيم البيانات المخزنة مع بعضها.

5.3 أهمية قواعد البيانات :

لقواعد البيانات أهمية كبيرة في الأعمال المُختلفة ، وأهميّتها تبرز في العديد من النقاط والتي منها :

- تُساعد قواعد البيانات وبشكل كبير على تسريع عملية الوصول إلى البيانات التي تتضمنها، فبدلاً من البحث هنا وهناك ، يتم تجميع البيانات اللّازمة بحيث تُسهّل عملية اللجوء إليها ومُعالجتها أو توظيفها في أعمال مُختلفة في المستقبل .
- تُسهّل قواعد البيانات وبشكل كبير جداً عملية التعديل على هذه البيانات في المُستقبل ، كما تُسهل وبشكلٍ كبير عملية إجراء التحديثات الضرورية ، بالإضافة إلى تسهيلها لعمليات الحدف أو الإضافة .
- تُساعد قواعد البيانات في الإجابة عن أي إستفهام أو إستفسار يتعلق مُباشرةً بالبيانات التي تم حفظها وتخزينها ضمن هذه القواعد ، وفي أي وقت كان .
- تُساعد على تنسيق وتجميع البيانات الضخمة بشكل هرمي ليُسهل إدارتها واسترجاعها و القدرة على التعامل مع كم كبير من البيانات .
- توفير طرق الوصول السريعة والسهلة للبيانات من خلال نقاط مرجعية معينة .
- العمل ضمن بيئة العمل التشاركي من خلال ترابط الشبكات .
- تقديم الحماية الكافية للبيانات من الضرر .
- إمكانية التعامل معها أثناء وقوع المشاكل الفنية لإصلاح الضرر الحاصل بها .
- تقديم المرونة الكافية للتعامل مع حقول البيانات من حيث الحجم و النوع .

6.3 نظم إدارة قواعد البيانات :

هوعبارة عن مجموعة برامج حاسوبية تتحكم في تنظيم وتخزين وإدارة وسحب البيانات (المعطيات) من قاعدة بيانات . ويدير النظام العديد من قواعد البيانات كما يمكن العديد من المستخدمين من الوصول إلى هذه القواعد في الوقت نفسه ، والهدف من نظام إدارة قواعد البيانات من الناحية الإدارية وهي المساعدة في التخطيط وإتخاذ القرارات السليمة .

يتطلب نظام إدارة قواعد البيانات من المنظمة إعادة تنظيم الدور الإستراتيجي للمعلومات والبدء بفاعلية لإدارة تخطيط المعلومات كمورد إستراتيجي ، وهذا يعني على المنظمة أن تعرف متطلباتها من المعلومات حتى تطور وظيفة إدارة البيانات . فإدارة البيانات عبارة عن وظيفة تنظيمية لإدارة مورد البيانات ، و هي المسئولة عن إيجاد سياسة للمعلومات و إجراءات تأمين المعلومات بجودة معيارية ، و التي تجعل البيانات تدار كمورد تنظيمي ، كما تتضمن تطوير سياسات المعلومات ، و التخطيط للبيانات ، و تصميم قواعد البيانات ، و تطوير قاموس البيانات .

7.3 أمثلة لنظم إدارة قواعد البيانات :

كان نظام إدارة قواعد البيانات DBMS معتمداً على مبدأ قديم بإستطاعت أي مبتدئ في عالم البرمجة اليوم تصميمه ، و لكن مع تطور التقنية و التطور المستمر تتوفر اليوم عشرات نظم إدارة قواعد البيانات المعروفة عالمياً، أذكر منها مثلاً :

- Microsoft SQL Server.
- Microsoft SQL Server Express.
- Mysql.
- SQLite.
- SQL Anywhere.
- MS Access

8.3 وظائف نظم ادراة قواعد البيانات :

- إنشاء قواعد البيانات.
- تحديث قواعد البيانات.
- تشغيل قواعد البيانات.
- صيانة قواعد البيانات.
- حماية وتأمين سلامة البيانات.
- إضافة معلومة أو بيان جديد إلى الملف.
- حذف البيانات القديمة والتي لم تعد هناك حاجة إليها وتغيير بيانات موجودة تبعاً لمعلومات إستحدثت.
- ترتيب وتنظيم البيانات داخل الملفات و البحث والاستعلام عن معلومة أو معلومات محددة

9.3 قواعد البيانات الجغرافية في نظم المعلومات الجغرافية GIS :

تعد قاعدة البيانات الجزء الأكثر أهمية في نظم المعلومات الجغرافية لكونها تشكل القاعدة لجميع التحليلات وعملية إتخاذ القرارات ويعتمد نجاح نظم المعلومات الجغرافية إعتماداً كبيراً على طبيعة ونوعية وصحة البيانات والمعلومات المدخلة للنظام لذلك يعتبر كل من مكونات وتصميم قاعدة البيانات الجغرافية من أهم متطلبات هذه النظم وهي بمثابة مجمع

للمعلومات تحتوي على معلومات عن الظاهرات الجغرافية من حيث موقعها على الخريطة وشكلها بالاضافة الى معلومات تفصيلية عن الظاهرة تتفق مع هدف تصميم قاعدة المعلومات الجغرافية والهدف من الإعداد .

يمكننا تعريف قواعد البيانات الجغرافية كمجموعة مركبة (مهيكلة) collection structured من البيانات التي يمكن الدخول عليها بطريقة منتظمة مما يجعلها عنصراً هاماً في نظم المعلومات الجغرافية حيث يتم تنظيم البيانات بإستخدام أنواع مختلفة من نظم إدارة قواعد البيانات DBMS .

وتتكون قواعد البيانات الجغرافية من نوعين من البيانات هما البيانات المكانية التي تعكس المكان Spatial Data وتأتي هذه البيانات في شكل خرائط طبوغرافية وجغرافية وموضوعية وخرائط المدن بالإضافة إلى :

1. المرئيات الفضائية والصور الجوية والمخططات والرفع المساحي وغيرها من البيانات التي تمثل الموقع (المكان) .

2. أما النوع الثاني من البيانات فهو البيانات الوصفية التي تصف محتويات أو مكونات البيانات المكانية وتأتي في شكل جداول إحصائية أو بيانات وصفية Descriptive Data **.** وتتميز قواعد البيانات الجغرافية بتمكين المستخدم من الربط بين تلك المكونات الوصفية والمكان الذي تتواجد فيه على خريطة الأساس.

10.3 أنواع قواعد البيانات الجغرافية :

هناك نوعان من قواعد البيانات الجغرافية في نظم المعلومات وهي :

- Hybrid systems : ويتم فيها تخزين البيانات الهندسية (الإحداثيات) في قاعدة بيانات منفصلة عن قاعدة البيانات الوصفية وهي النوع الأكثر شيوعاً في تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية ويتم فيها ربط القاعدتين من خلال رقم منفرد (number unique ID) يربط بين الأشكال الهندسية وبياناتها الوصفية وبعيداً عن هذا النوع من الربط الداخلي Internal linking فإنه من الممكن ربط هذا الرقم المنفرد مع قواعد بيانات خارجية من خلال الشبكات حيث قد يتم الربط في شبكة داخلية صغيرة أو شبكة المعلومات الدولية Internet.
- Integrated systems : ويتم فيها تخزين البيانات الهندسية والوصفية في نفس قاعدة البيانات ويمكن الربط مع مصادر البيانات الخارجية من خلال وسيط نظم إدارة قواعد البيانات RDBMS Interface .

11.3 الإحتياج لقواعد البيانات في نظم المعلومات الجغرافية :

عادة ما تحتوي قواعد بيانات نظم المعلومات الجغرافية على كميات ضخمة من البيانات (سواء هندسية أو وصفية) ومن المهم جداً هيكلة هذه البيانات والتي إذا لم يتم هيكلتها بطريقة رشيدة فإن سرعة رد النظام على العمليات المختلفة ستكون طويلة جداً حيث يتم ذلك من خلال نظم إدارة قواعد البيانات DBMS والتي تساعد أيضا في الرد على على الإستفسارات queries من خلال إختيار أنواع معينة من البيانات أو أجزاء معينة من قاعدة البيانات.

من المهم قبل إنشاء قاعدة البيانات أن يكون لدينا نموذج للفكرة (conceptual model) لكيفية تنظيم البيانات وكيفية هيكلتها وتسمى عملية إنشاء هذا النموذج بنمدجة قاعدة البيانات (database_modeling) وتأخذ عملية نمذجة قاعدة البيانات في إعتبارها كل المشاركين وكذلك تغطي النواحي الفنية والغير فنية.

12.3 الإعتبارات التي تؤخذ عند إنشاء قاعدة البيانات :

- التغير السريع في التكنولوجيا : حيث لابد إن تكون الطرق التقنية مستقرة (من ناحية المعدات HW والبرامج SW) مع مرور الزمن لكي لا يكون من الضروري أن يتغير هيكل قاعدة البيانات مع أي تغير سريع في الطرق التقنية الخاصة بالمعدات والأجهزة (الهيكل ثابت مع التكنولوجيا المتغيرة) .
- قاعدة البيانات الجغرافية غالبا ما تكون طويلة العمر وبالتالي ينبغي التخطيط لها على هذا الأساس (إن تعيش فترة طويلة من الزمن).
- هيكل قاعدة البيانات (database structure) ينبغي أن يكون بسيطاً قدر الإمكان ليسهل من خلاله تغير وإدخال وإستخراج البيانات ومن هنا فليس من الضروري التفكير في حلول معقدة عند حل المشاكل البسيطة .
- يجب أن تراعى في عملية إنشاء قاعدة البيانات تقليل مخاطر الأخطاء داخل النظام فلابد ألا تعطي المساحة للمستخدم أن يدخل نوع خطأ من البيانات في جزء من النظام مثال ذلك إدخال بيان نصي في مكان يقبل فقط البيانات الرقمية .
- تسهيل عملية الدخول إلي قاعدة البيانات والتعامل معها من خلال إمكانيات البحث الموجودة في نظام إدارة قواعد البيانات وهذا قد يشتمل على إنشاء واجهات interfaces للمستخدمين

الذين ليس لديهم مهارات في إدارة قواعد البيانات مما يصعب عليهم إستخراج وإشتقاق البيانات .

13.3 مراحل بناء قواعد نظم المعلومات الجغرافية :

يعتمد بناء قاعدة البيانات الجغرافية على الهدف الرئيسي المراد تحقيقه من البناء ، ويمر البناء بعدة مراحل على النحو التالي :

1.13.3 تحليل الاحتياجات وتحديد المتطلبات:

وتعتبر هذه المرحلة مهمه عند تصميم قواعد البيانات الجغرافية حيث يتطلب الأمر أن يعكس التحليل المكتبي للمتطلبات اللازمة لبناء قاعدة البيانات الجغرافية ، وتتطلب هذه المرحلة تحديد الهدف المطلوب من النظام بحيث يشمل تحديد الأهداف الأساسية المختصة بالإدارة المعنية بالنظام وكذلك الهيكل الإداري للمؤسسة أو الإدارة الحكومية المعنية والأقسام الإدارية التي تتكون منها والجوانب المطلوب تحقيقها من كل إدارة والبيانات التابعة لكل إدارة والعلاقة بين الإدارات وتحديد خريطة الأساس اللازمة لخدمة كل الإدارات وتحديد احتياجات المستخدمين وجمع كل البيانات المكانية والوصفية التابعة لكل إدارة بالإضافة لما لديها من نماذج وأشكال وتقارير وتحديد الجوانب المشتركة بين الإدارات والتعرف على المستخدمين ونوع الصلاحيات المعطاه لكل مستخدم وبناء ما يسمى ب Data Matrix التي تحدد نوع البيانات التي تشترك فيها كل الإدارات المعنية.

2.13.3 تصميم قاعدة البيانات الجغرافية :

تعتبر تلك المرحلة من أهم المراحل للقيام بتطبيق أي مشروع في نظم المعلومات الجغرافية . وتعتمد على ثلاث مراحل:

I. التصميم التصوري لقاعدة البيانات الجغرافية :

تركز تلك المرحلة على تحديد الاحتياجات المطلوبة للمؤسسة أو الإدارة الحكومية التي ستوظف نظم المعلومات الجغرافية لخدمة أهدافها ومعرفة الأهداف والمتطلبات المطلوب تحقيقها ، ومن خلالها يتم تحديد عدد الطبقات الجغرافية المطلوبة والبيانات الوصفية التابعة لها بالإضافة إلى تحديد الحقول المطلوبة والبيانات المكانية والوصفية اللازمة ، وفي هذه المرحلة أيضاً يتم تحديد المرجع الجغرافي المناسب والمسقط المناسب بالإضافة إلى تحديد نوع الخريطة المطلوبة ومقياس رسمها.

II. التصميم المنطقي لقاعدة البيانات الجغرافية :

يتم في هذه المرحلة تحديد المجموعات المعلوماتية الداخلة في الدراسة ووضعها في مجموعات مستقلة Feature Dataset يحتوي كل منها على الطبقات الجغرافية ذات العلاقة Feature Classes وكذلك تحديد العلاقة المكانية بين الظواهر الجغرافية عن طريق مفهوم Topology والعلاقة بين تلك الطبقات والعناصر الجغرافية التي تحتويها عن طريق مفهوم Relationships واختيار نظام الاحداثيات المطلوب Coordinate System وتوظيف المسقط المطلوب Projection اللازم لبناء خريطة الأساس والطبقات التابعة لها . كما ويتم في هذه المرحلة معرفة البيانات الفعلية اللازم توفرها والجداول المطلوبة ونوعية الحقول المعدة لإضافة تلك الجداول على قواعد البيانات الجغرافية ومعرفة طرق تمثيلها على الخرائط .

III. التصميم الفيزيائي لقاعدة البيانات الجغرافية :

يتم في هذه المرحلة تحويل التصميم المنطقي السابق إلى تصميم فيزيائي وذلك بعمل الهيكل النموذجي لقاعدة البيانات الجغرافية عن طريق استخدام لغة النمذجة الموحدة UML لتصميم وتحليل الأهداف من خلال أدوات هندسة البرامج الآلية Tool Case بالاعتماد على برنامجMicrosoft Visio ويتطلب ذلك وجود خلفية جيدة لدى المستخدم في لغة البرمجة والنمذجة لربط العلاقات بين العناصر الجغرافية والجداول والبيانات ذات العلاقة.

3.13.3 بناء نموذج قاعدة البيانات الجغرافية :

بعد الانتهاء من المرحلة السابقة يتم البناء الحقيقي لقاعدة البيانات الجغرافية المطلوبة وتتطلب تلك المرحلة أن يكون المصمم متمكناً من تحويل البيانات المبنية بلغة UMl في مرحلة التصميم الفيزيائي السابق ذكرها إلى قاعدة البيانات الجغرافية باستخدام برنامج Visioوتصدير النتيجة إلى قاعدة البيانات الجغرافية الخاصة بأي مشروع ، وتنقسم قواعد البيانات الجغرافية إلى ثلاثة أنواع :

أ) قواعد بيانات جغرافية شخصية (Personal Geodatabase):

قاعدة البيانات الجغرافية الشخصية عبارة عن شكل من البيانات الأساسية على قواعد البيانات الجغرافية تدار عن طريق Microsoft Access وقد صممت للإستخدام الأحادي الذي يستخدم بيانات صغيرة ومحددة في الحجم بمقدار 2GB لكل القاعدة إمكانية التصحيح لشخص واحد والقراءة لعدد صغير من الإستخدام الجماعي ، هذا النوع من القواعد تخزن بياناته عن طريق Microsoft Windows أو على أقراص بنهايات mdb ، وأيضاً محدود الإدارة بحيث لا تزيد بياناته ما بين MB (522– 252) لكل قاعدة وإذا أراد

المستخدم مساحة أكبر فعلية إختيار نوع آخر من قواعد البيانات مثل File Geodatabaseأو ArcSD Geodatabase .

ب) قواعد بيانات جغرافية من نوع (File Geodatabase) :

تحتوي قاعدة البيانات الجغرافية من هذا النوع على حجم كبير من البيانات و على ملفات متعددة سريعة الإستجابة ويمكن أن تقيس حجم بيانات كبير قد يصل إلى (واحد تيرا) 1TR وتتكون تلك القواعد من طبقات أو حزم من البيانات تخزن كملفات مستقلة على الحاسب .وكل مجموعة طبقات يتم التعامل معها كوحدة واحدة ويمكن لكل ملف أن يتعامل مع غيره من الملفات وإذا لم يكن لديك خلفية في إختيار قاعدة البيانات المناسبة فعليك إختيار ذلك النوع من القواعد الذي تدار بياناته عن طريق نظام الملفات ، ويمكن الكتابة على تلك القاعدة من قبل مستخدم واحد على كل طبقة أما القراءة فيمكن أن تكون متعددة Work Group ويمكن لكل ملف أن يخزن إلى حجم 1 تيرا . ويعمل على كل الأنواع من قواعد البيانات.

ج) قواعد بيانات من نوع (SDE Geodatabase) :

تخزن بيانات ذلك النوع من القواعد على أشكال متعددة من RDBMS مثل RDBMS, DB2, Informix, Oracle, SQL Server وتظهر البيانات على ذلك النوع من القواعد في شكل جداول مرتبطة مع بعضها البعض وتدار عن طريق قواعد بيانات علائقية وهى الأشكال المتوفرة على برنامج ArcGIS وتتطلب تقنية ذلك النوع من القواعد أن يكون الشخص ملماً إلماماً جيداً بالتعامل معها وهى متواجدة على ArcGis Server for Workgroup ، ArcInfo, ArcGisEngine، ArcEditor

ولذلك على المستخدم لذلك النوع من القواعد أن يكون على دراية بالتعامل مع تلك الأنواع من القواعد وأن يكون ملماً بتحديد نوع قواعد البيانات الجغرافية المناسبة ولماذا إختار ذلك النوع من قواعد البيانات الجغرافية وفي معظم الأحوال يوصى بإستخدام قاعدة البيانات الجغرافية المسماه ArcSDE Geodatabase

14.3 فوائد قواعد البيانات لدى المؤسسات في العمل على أنها تقوم بـالتالي :

- توحيد البيانات وعدم تكرار البيانات المتشابهة لإختصار الوقت في الإستدعاء ، والسرعة في أداء تنفيذ الإجراءات ، وهذا لا يمكن النظام القديم أن يقوم به ، حيث مع قواعد البيانات

تستطيع تخزين بيانات موظف ما في شكل موحد لجميع الأقسام ، لكن ما أن تحدثنا عن النظام القديم فهو يحتاج لكل قسم ملف للموظف مما يؤدي إلى تراكم الملفات وصعوبة الوصول إليها في الوقت المحدد .

- سرعة إسترجاع البيانات وتسهيل الأمور ، لعلك تستطيع أن تتخيل ما إذا لا يوجد قواعد بيانات بمؤسسة تعتمد على خدمة الجمهور بشكل يومي ؟ ، إذاً لأصبح هناك تكدس جمهوري وأصبح العمل عشوائي وضياع للوقت .
- توفير الجهد ، فمن خلال ضغط زر (on click) تستطيع جلب بيانات أي شخص تريد ، أو بيانات أي منتج تريد .
- توفير أمن وحماية للبيانات ، في النظام القديم لا يوجد هناك أي ضمان للأمن والحماية بحيث ربما مع الوقت تتآكل الأوراق نتيجة الرطوبة أو ماشابه ما أن تحدثنا عن الإرشيف التقليدي ، لكن في قاعدة البيانات فبياناتك بإستضافة نظام آمن ومحمي ضد التغييرات الخارجية هذه من أهم فوائد إستخدام قواعد البيانات في تسهيل سُبل الحياة للناس ، وأيضا للمؤسسات بشتى أنواعها ، من سهولة وسرعة وقوة الأداء .

15.3 متى لا تستخدم قواعد البيانات :

- إذا كانت تكلفة الإعداد عالية بالنسبة لحجم المشروع .
- إذا كانت قاعدة البيانات و التطبيقات بسيطة و سهلة .
- إذا كان المشروع يحتاج لسرعة إستجابة عالية جداً وبشكل ضرورى .
- اذا كان العمل لا يحتاج إلى بيئة ذات عدة مستخدمين .

البـاب الـرابـع

الإطـار الـعملي

1.4 مقدمة :

يوضح هذا الباب خطوات العمل والبيانات المتحصل عليها والطبقات الأساسية لكل جزء من أجزاء المشروع ، وربطها مع البيانات الوصفية .

2.4 منهجية العمل :

تم تقسيم العمل إلى عدة مراحل :-

تشمل المرحلة الأولى عملية تحديد منطقة العمل لغرض الدراسة وجمع البيانات اللازمة لتحقيق أهداف البحث ، تشمل بيانات خاصة بمركز (عفراء مول) .

أما المرحلة الثانية فتشمل عملية تصميم الطبقات لقواعد البيانات لدمجها مع بعض ، ثم تصنيف البيانات وتهيئتها للإدخال ، ومن ثم تم إدخال البيانات إلى قاعدة البيانات الجغرافية ، حيث تم إستخدام برنامج ARC GIS لتخزين البيانات وعمل الخريطة .

أما المرحلة الثالثة فكانت في عمل صفحة ويب مبدئية على سيرفر محلي لتسهيل علمية البحث عن سلعة معينة من حيث موقعها في المبنى وسعرها .

3.4 منطقة الدراسة :

تقع منطقة الدراسة في ولاية الخرطوم – محلية الخرطوم

بين خطي طول : 15° 33′ 31.73″N - 15 °33′ 32.93″N

وخطي عرض : 32°33′ 16.59″ E - 32° 33′ 18.57″E

شكل (4-1) منطقة الدراسة

4.4 إنشاء نقاط الضبط :

تم تحديد أربعة نقاط عن طريق Google Earth لعمل نقاط ضبط ،لأستخدامها في عملية ضبط الصورة ، الجدول (4-2) يوضح نقاط الضبط المرصودة :-

جدول (4-1) إحداثيات نقاط الضبط

POINT	EASTING (m)	NORTHING(m)
A	452332.42	1720308.35
B	452349.50	1720200.88
C	452243.48	1720184.75
D	452222.47	1720288.58

5.4 جمع البيانات :

تم عمل زيارات ميدانيه لمنطقة الدراسة لجمع معلومات عن السلع المتوفرة بالمركز وحسب تواجدها بالطوابق المختلفه ثم تم ترميز أي سلعة مع رقم المبنى ورقم الطابق وجمعها في جداول لتسهيل عملية ربطها مع خرائط ال GIS .

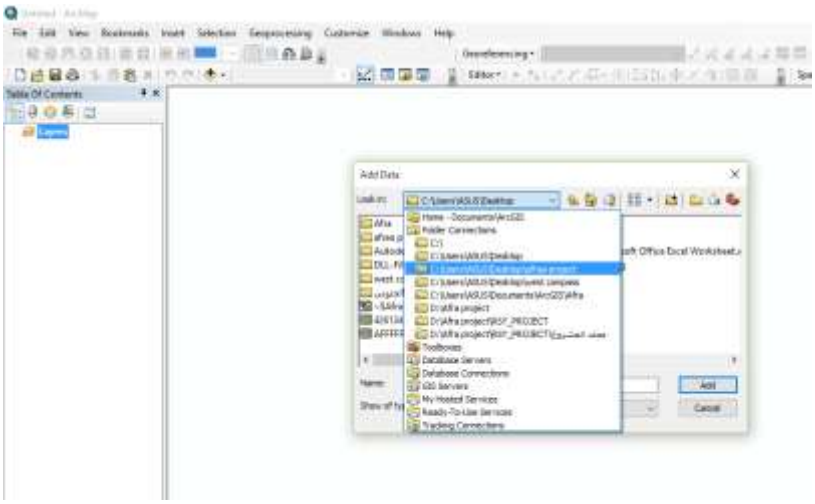
1.5.4 إستدعاء البيانات في برنامج ArcMap :

يمثل الواجهة الاساسية والعملية لبرنامج نظم المعلومات الجغرافية (ArcGIS) حيث يتم الدخول إليه بإتباع الخطوات التالية:

Start>All Programs>ArcGIS>ArcMap

2.5.4 ضبط الصورة :

تم إستدعاء الصورة في برنامج ArcMAP وذلك بإختيار ADD DATA :



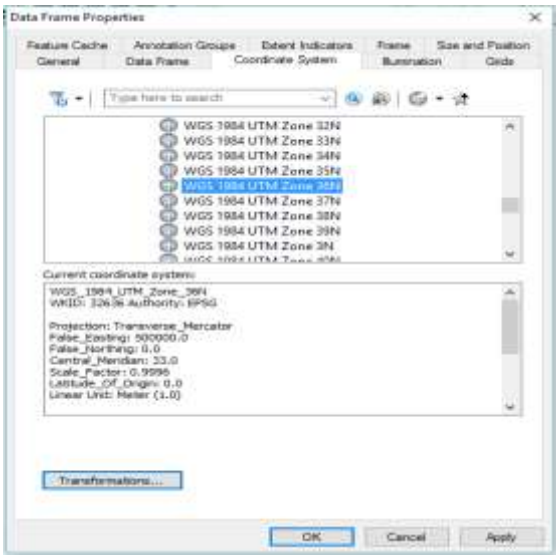
شكل (4-2) إستدعاء الصورة في برنامج ArcMap

شكل (4-3) منطقة الدراسة في برنامج ArcMap

6.4 إسناد الخريطة عالمياً :

تم إختيار المسقط العالمي المناسب للخريطة حسب المعلومات المكانية والجغرافية لمنطقة الدراسة الموضحة بالشكل ، وذلك بإتباع الخطوات التالية :

- من الواجهة Table Of Content نضغط Right Click On Layer ثم Project Coordinate System.
- تم إختيار UTM.
- WGS 1984 zone 36N.
- والشكل (4-5) يوضح عملية إسناد الخريطة عالمياً .

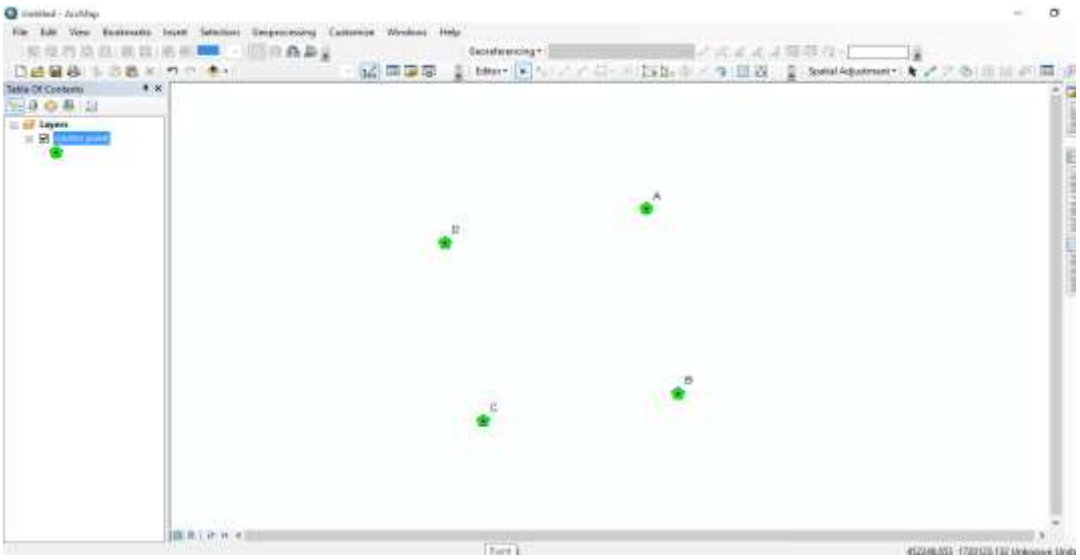


شكل (4-4) إسناد الخريطة عالمياً

7.4 الضبط المكاني للصورة (Georeferencing) :

- تم إدخال نقاط الضبط المكانية وذلك بإستدعاءها لواجهة البرنامج عن طريق الخيارDATAADD :

شكل (4-5) إضافة بيانات



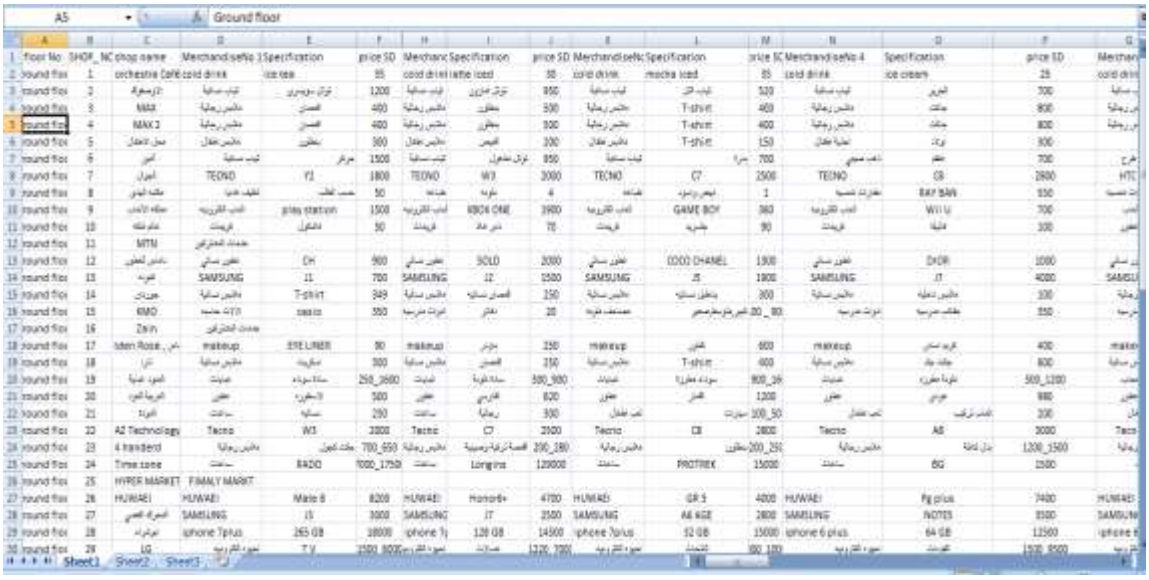
شكل (4-6) إدخال نقاط الضبط

- تم القيام بضبط الصورة بمعلومية نقاط الضبط من شريط الأدوات Georeferencing بأخذ الأمر Add control points

شكل (4-7) إضافة الصورة

8.4 إدخال البيانات الوصفية الخاصة بكل مبنى :

في هذه المرحلة يتم إدخال البيانات الوصفية للطوابق الثلاثة (الطابق الأرضي ،الطابق الأول ، الطابق السفلي) ، والتي قد تم إدخالها في جدول ال Excel ، حيث تم إدخال السلع وأنواعها وسعرها الخاصة بكل متجر، الجدول (4-8) يوضح بيانات الطابق الأرضي لمركز عفراء :

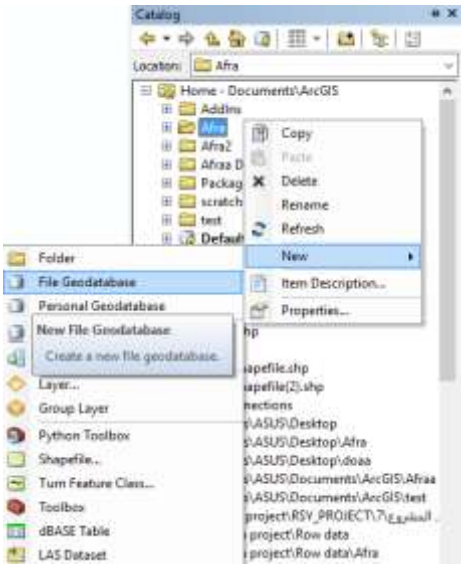


جدول (4-8) بيانات الطابق الأرضي في جدول Excel

9.4 إنشاء وتجهيز الطبقات :

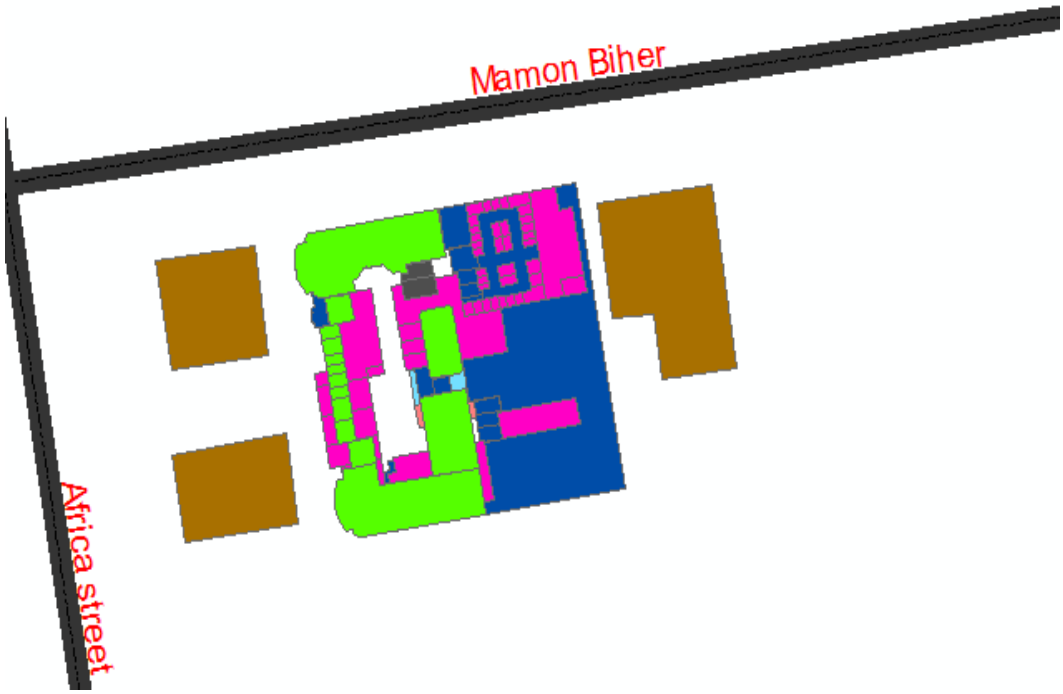
- تم إنشاء الطبقات وذلك من خلال البرنامج Arc Catalog .
- الضغط على أيقونة Arc Catalog وإنشاء ملف خاص بالمشروع ، ثم إنشاء قاعدة بيانات جغرافية جديدة داخل الملف وذلك بإتباع التالية :

Right click on folder > New > File Geodatabase



شكل (4-9) إنشاء قاعدة البيانات

- إنشاء Feature dataset يحتوي علي الطبقات ذات العلاقة feature class .
- الشكل (4-10) يوضح طبقات الطوابق .

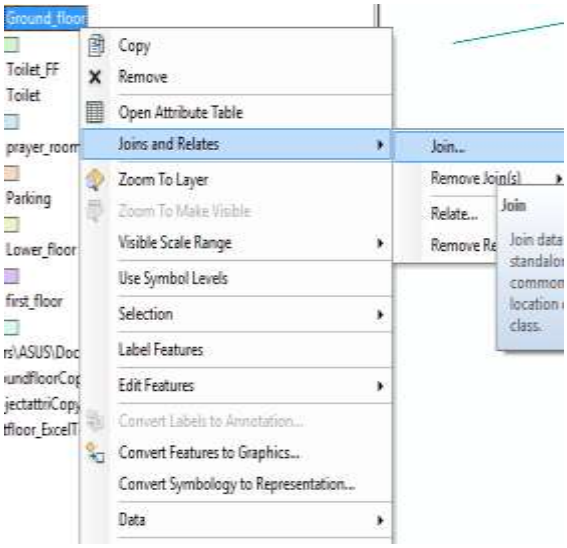


شكل(4-10) طبقات الطابق

10.4 ربط الجداول :

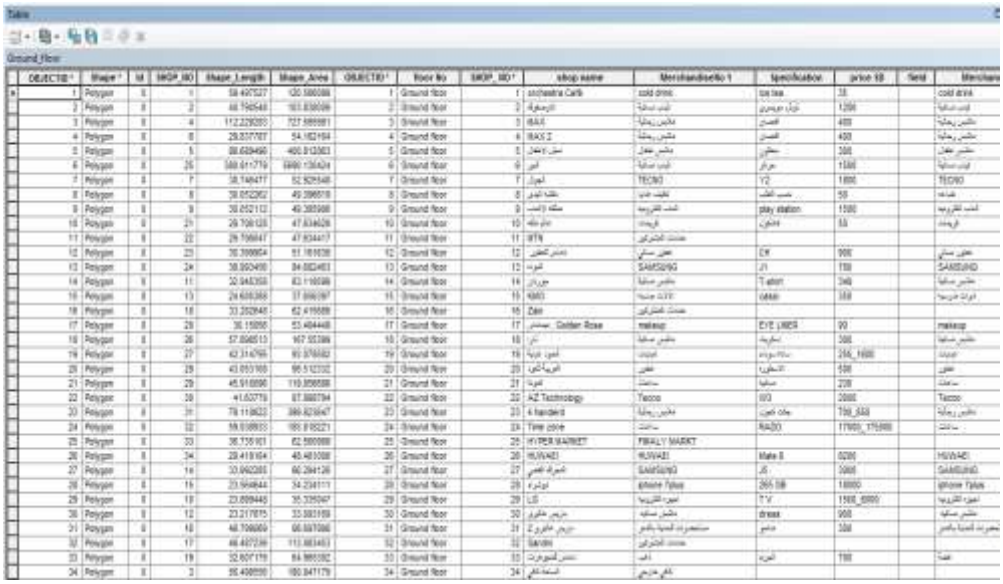
- تم ربط الجداول وذلك عن طريق الأمر Join .
- و لربط البيانات الخاصة بالطابق الأرضي يتم إتباع الخطوات التالية :

Right click on layer > Join and relates > Join



شكل (4-11) ربط البيانات

شكل (4-12) إختيار جدول ال Excel



شكل (4-13) بيانات الطابق الأرضي في برنامج ArcMap

- ومن ثم إتباع الخطوات السابقة للطابقين (الأول والسفلي) .

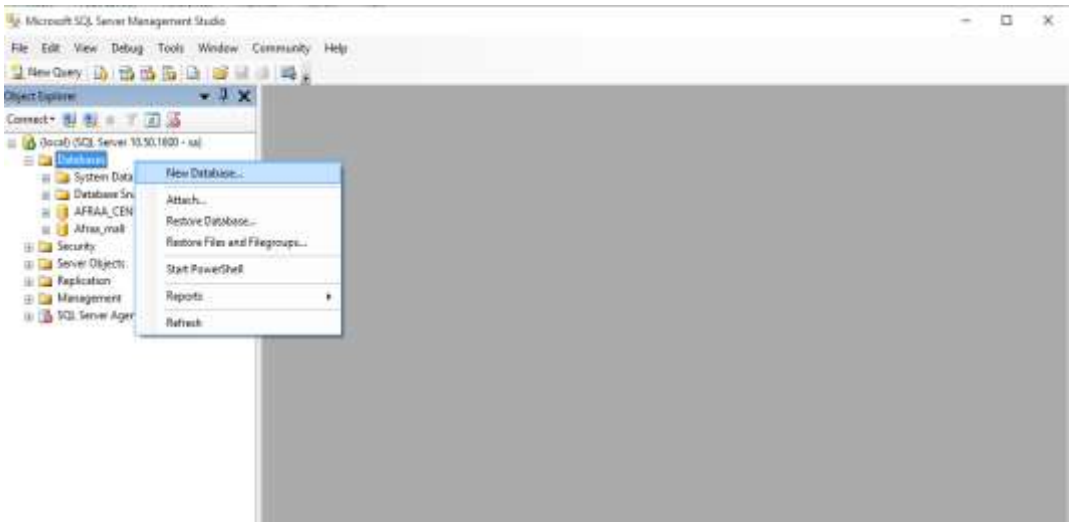
11.4 إنشاء طبقة من المستخدمين بإستخدام تقنية السيرفر :

1.11.4 برنامج ArcGIS Server 10.2 :

تم إستخدام برنامج ArcGIS Server 10.2 لعمل سيرفر محلي داخل الجهاز ، يتم تسجيل إسم السيرفر وكلمة المرور داخل الصفحة الخاصة بالسيرفر والتي بالإمكان الوصول اليها من خلال أي متصفح داخل الجهاز عبر الرابط : localhost .

2.11.4 برنامج Microsoft Server Management Studio :

- تم إنشاء قاعدة بيانات داخل البرنامج وذلك بإتباع الخطوات التالية :
  - في نافذة Object Exporer نضغط Right click على Database ثم New Database



شكل (4-14) إنشاء قاعدة بيانات

3.11.4 برنامج Arcmap 10.2.2 :

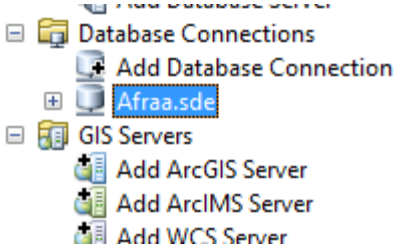
- تم فتح البرنامج ومن القائمة :

Catalog > Database Connection > Add Database Connection

لتظهر النافذة :

شكل(4-15) شكل الشاشة في واجهة برنامج نظم المعلومات الجغرافية

- إدخال بيانات السيرفر كما في الصورة أعلاه
- إدخال ال Database التي تم إنشاءها في ال SQL
- نجد أنه تم إنشاء ملف DB داخل Database Connection

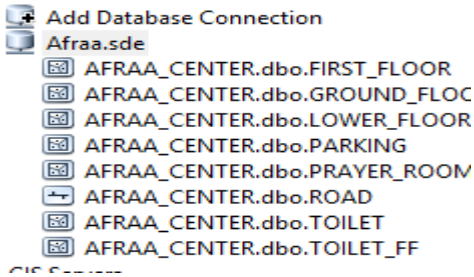


شكل(4-16) إنشاء ملف Database

- إدخال الطبقات داخل ملف Afraa بإتباع التالي :

Right Click > Import > Feature Class (Multiple)

تحدد الطبقات بعد تحويلها الي Geodatabaseb



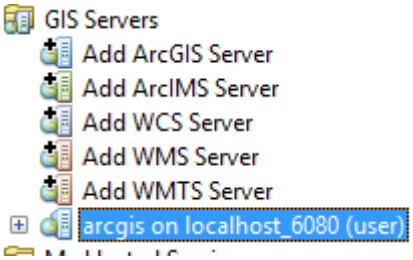
شكل (4-17) الطبقات المدرجة في السيرفر

- إدخال بيانات السيرفر وذلك بإتباع الخطوات التالية :

Catalog > GIS Server > Add ArcGIS server

- تم إختيار puplish GIS server ومن ثم إدخال بيانات السيرفر لعرض ونشر الخدمة فقط .

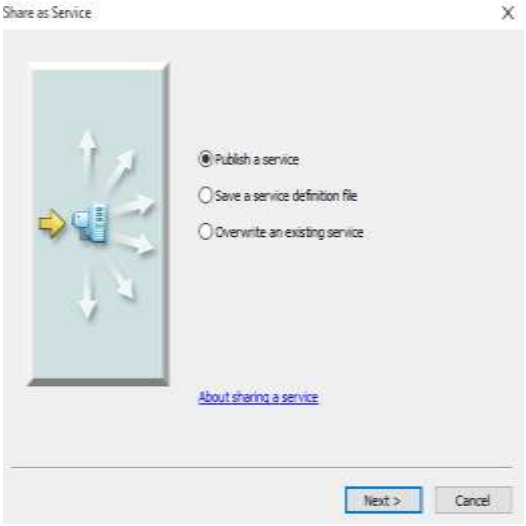
- نجد انه تم إنشاء ملف كما موضح في الشكل (4-18)



شكل (4-18) إنشاء ملف سيرفر

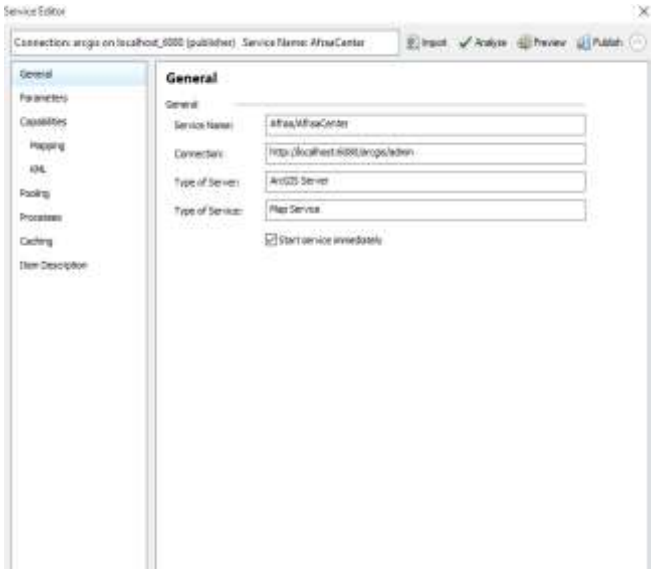
- تم حفظ ملف ال Mxd ومن ثم share As service :

File > Share As Service

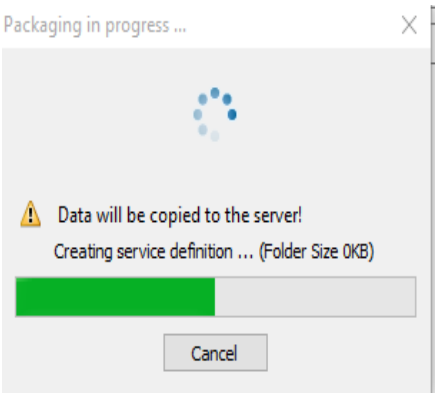


شكل (4-19) يوضح share As service

- إختيار إسم ال service .
- إختيار مكان حفظ الملف .
- إضغط على publish .

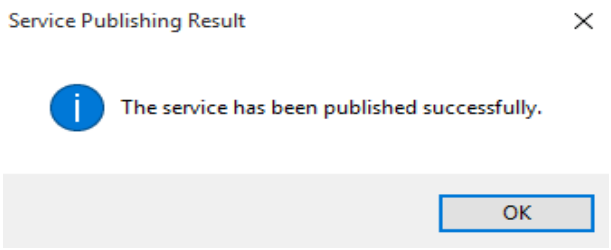


شكل (4-20) يوضح Server Edit



شكل (4-21) يوضح تأسيس السيرفر

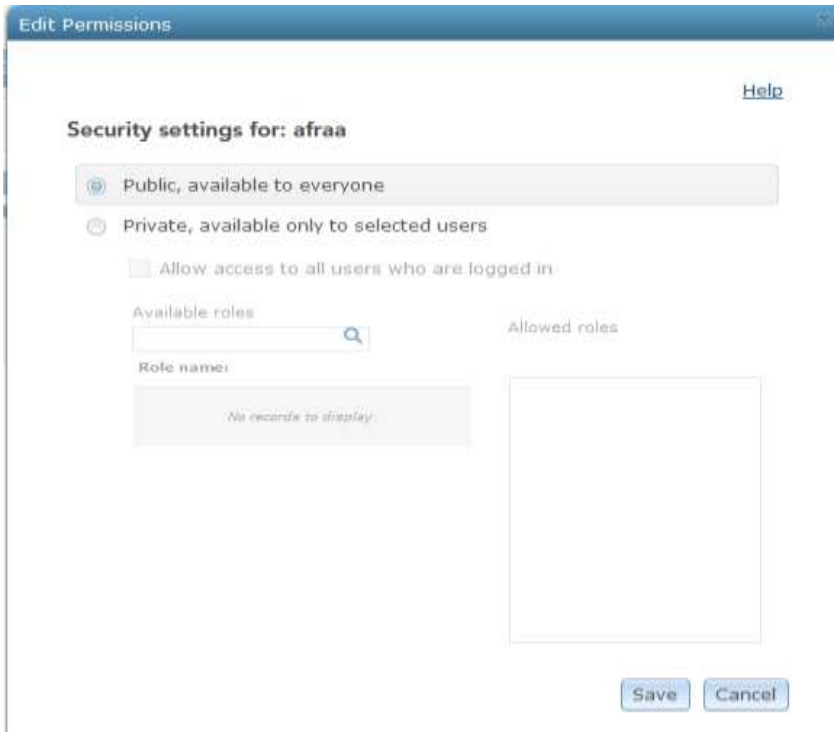
- من ثم تظهر لنا الشاشة مُعلنة تنشط السيرفر وإمكانية البدء بالشروع فيه.



شكل (4-22) يوضح نشر الخريطة

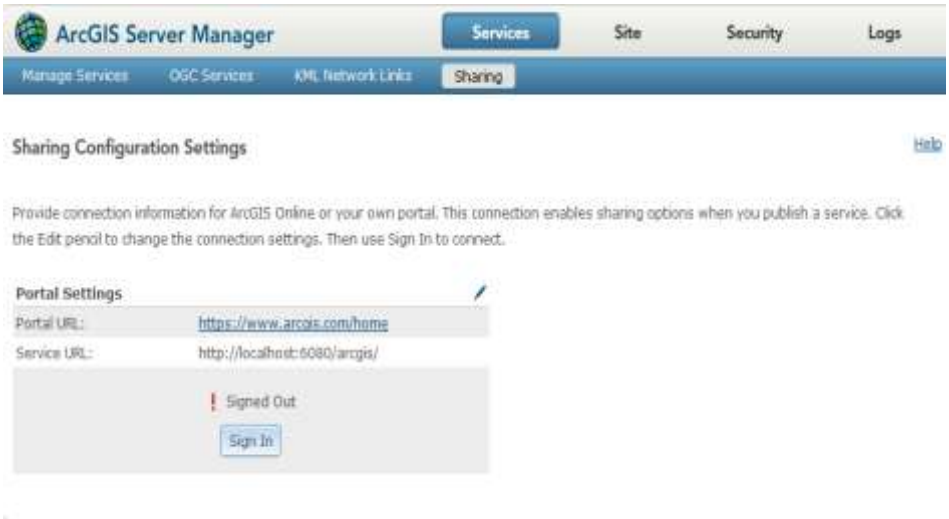
شكل (4-23) يوضح عرض الخريطة على ال server

- اضغط على security .
- ثم public (available to everyone) .



شكل (4-24) يوضح security setting

- من الصفحة الرئيسية تم الضغط على sharing ثم ادخل ال portal URL ، ومن ثم ادخال حساب ESRI الخاص بك.



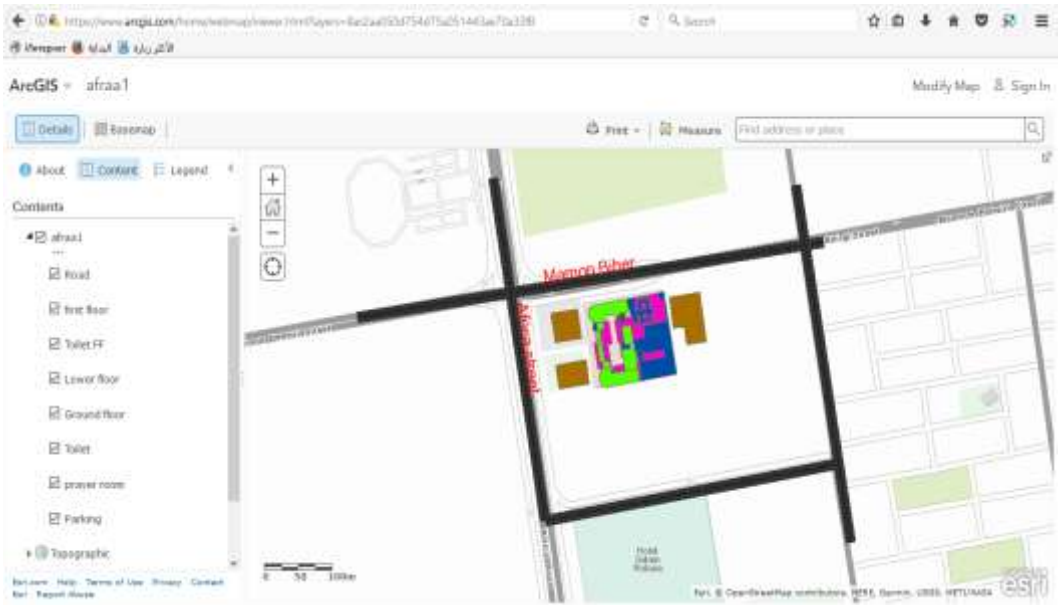
شكل (4-25) يوضح Sharing Page

- ومن ثم اضغط على portal Item Details.

شكل (4-26) يوضح portal Item Details

12.4 النتائج :

- تم عرض الخريطة على صفحة الويب

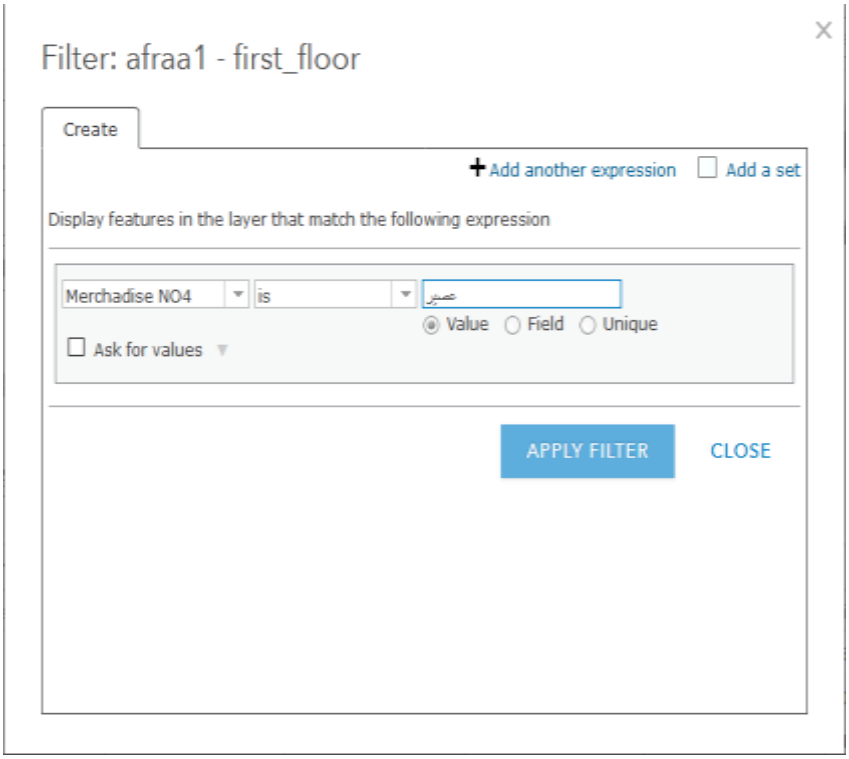


شكل (4-27) يوضح Map Online

- للبحث عن سلعة معينة أتبع التالي :

Right clik on layer >filter

- تظهر نافذة يتم فيها إدخال الحقل والمنتج



شكل (4-28) يوضح نافذة ال filter

- اضغط apply filter

الباب الخامس

الخلاصة والتوصيات

1.5 الخلاصة :

تم تطبيق نظام المعلومات الجغرافية (GIS) لإنشاء قاعدة بيانات جغرافية لمركز تجاري (عفراء) بمدينة الخرطوم ، وأثبت هذاالنظام كفاءته ، وقد توصلت الدراسة للأتي :

- سهولة عرض هذة البيانات حيث يتم توضيح المتجر وموقعه وكذلك البيانات الموجودة داخله مثل السلعة وسعرها ومواصفاتها من حيث النوع .
- تم عمل سيرفر محلي داخل الجهاز .

2.5 التوصيات :

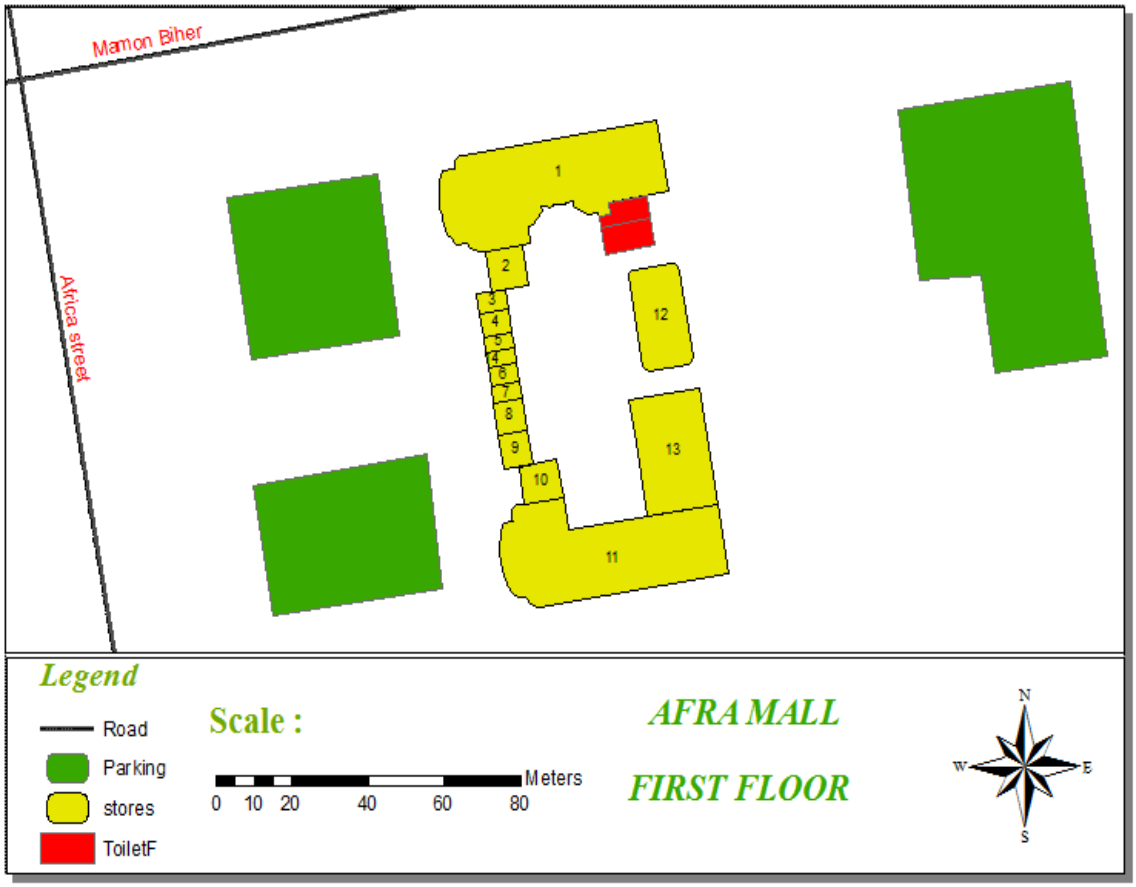
- ربط المعلومات الجغرافية بتطبيقات الأجهزة الذكية عن طريق سيرفرات الانترنت.
- تحديدانسب موقع لمتجر جديد .

المراجع :

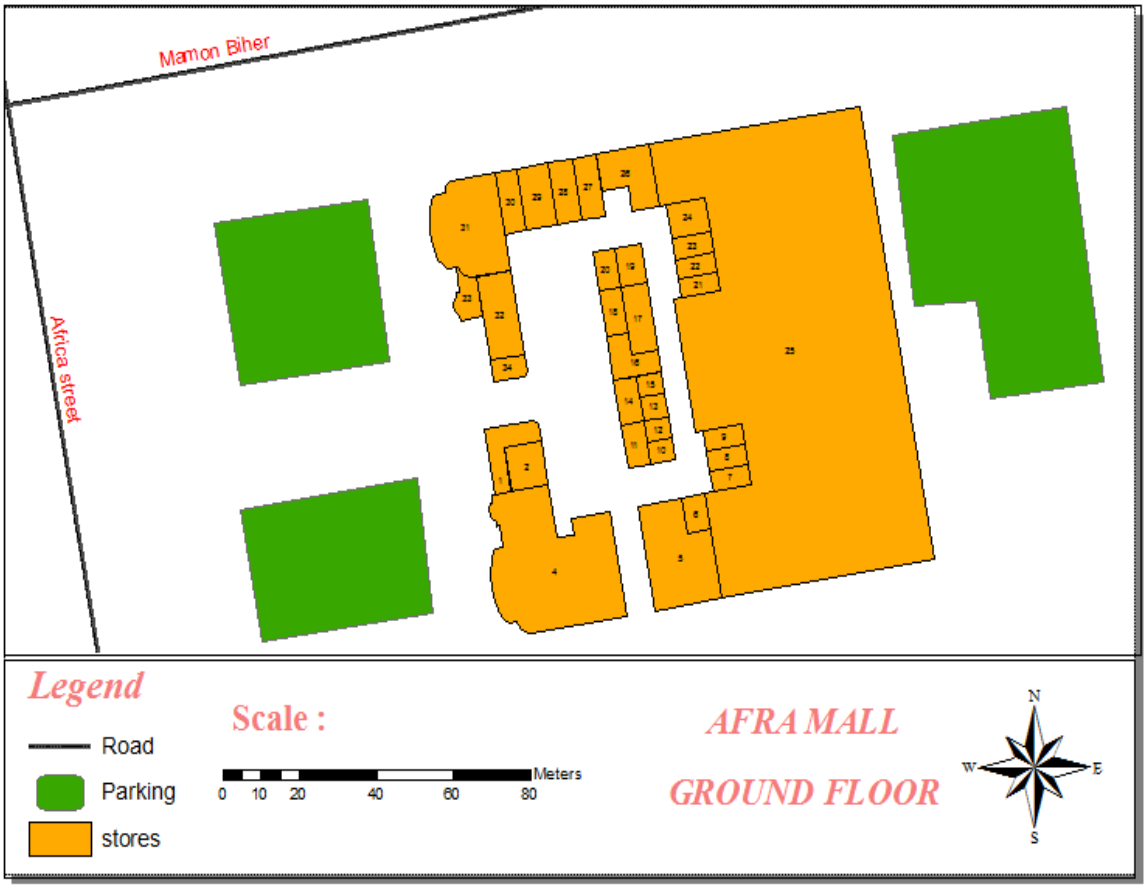
- وسام الدين محمد (2012م) ، إدارة نظم المعلومات الجغرافية ، مكتبة الدمام ، الدمام المملكة العربية السعودية.
- نادي نظم المعلومات الجغرافية . https:/gisclup.com .
- ويكيبيديا ، الموسوعة الحرة https://ar.wikipedia.org/wiki.
- د/ نجلاء سعيد محمد أحمد (1434 هـ- 2013 م) ، نظم ادارة قواعد البيانات ومستخدميها .
- د / ناصر محمد سلمى ، الأساس في نظم المعلومات الجغرافية ، جامعة الملك سعود ، قسم الجغرافيا 1435 هـ .

الملاحق :

- **خريطة توضيحيه الطابق الاول**

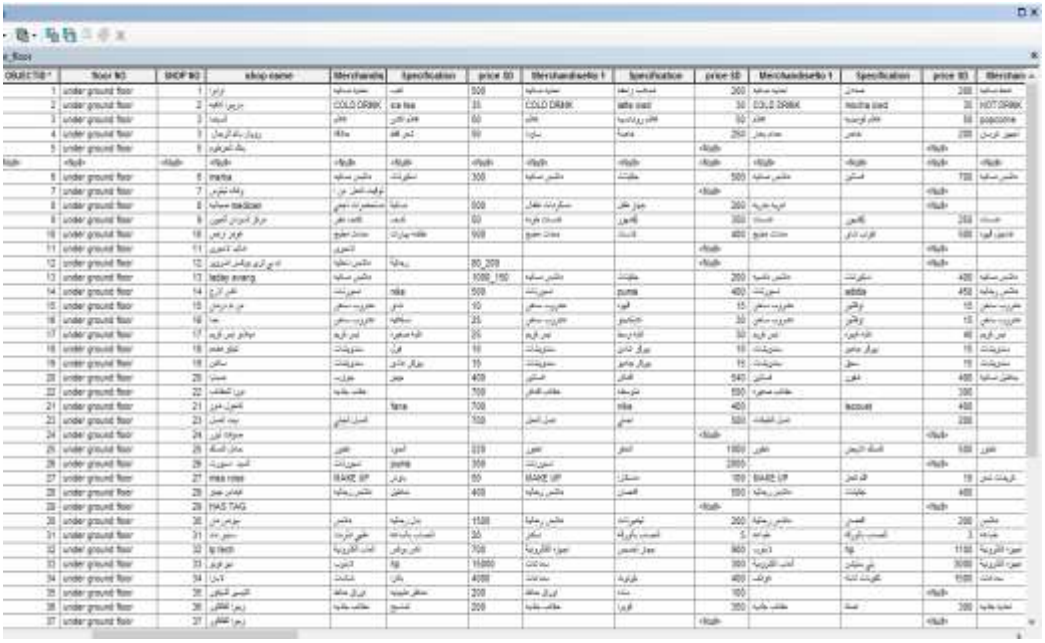


- **خريطة توضيحيه الطابق الارضي**



- **البيانات الوصفية للطابق الأرضي**

- **البيانات الوصفية للطابق السفلي**

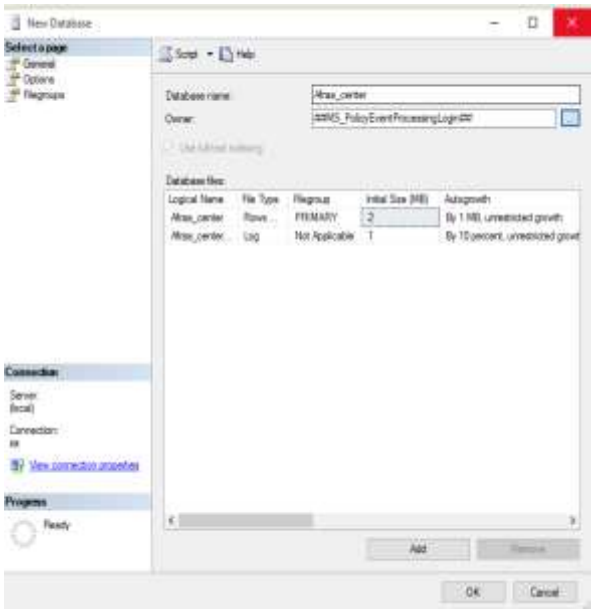


- **البيانات الوصفية للطابق الاول**

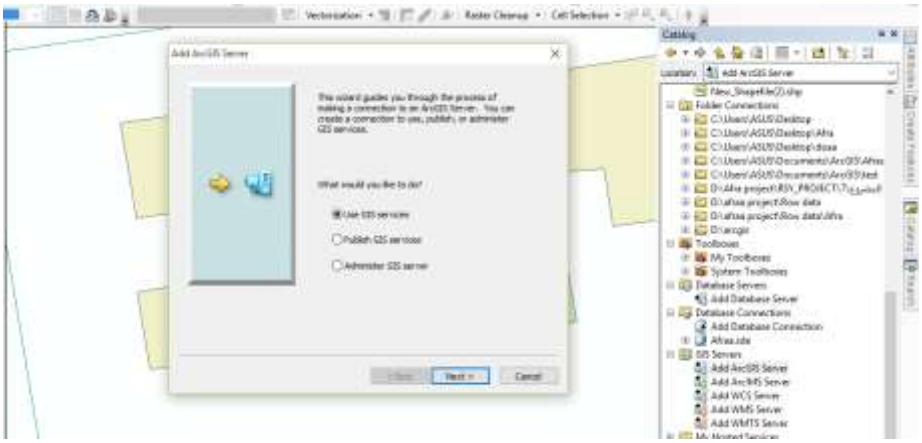
- الصفحة الرئيسية للبرنامج **Microsoft Server Management Studio :**

- الشكل تسمية قاعدة البيانات الجديدة في **Microsoft Server Management Studio**

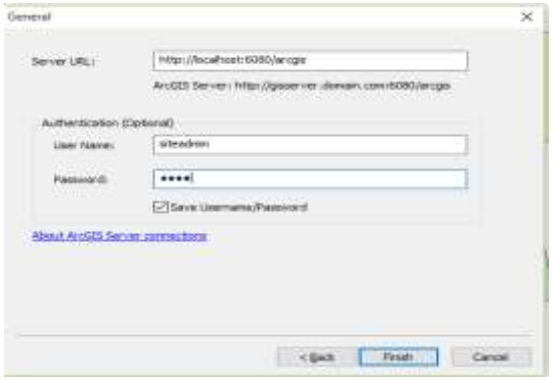
:



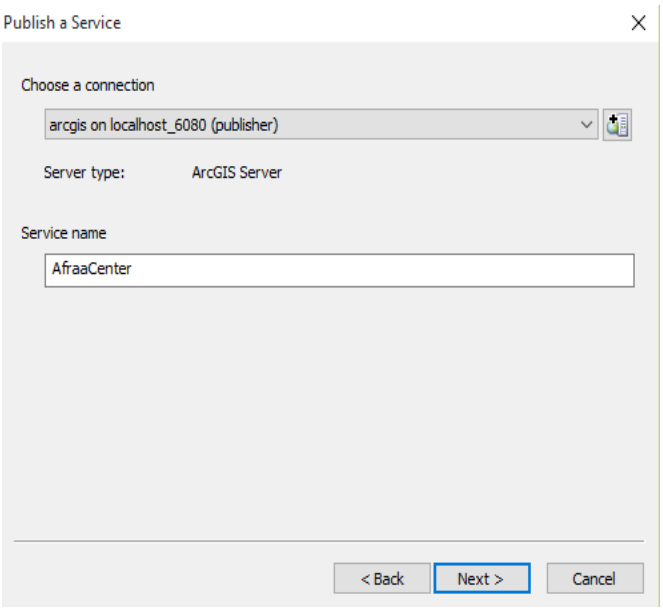
- يوضح Add ArcGIS server



- إدخال بيانات السيرفر.



- إدخال اسم ال service



- إختيارمكان حفظ ملف service