

GIS CH. 2,3,4

**Prepared by :
ALY REDA**

**ARABIC
VERSION**



@alyredaabdalla

Table of Content

GIS Application	1
Case Study	2
Construction & GIS	3
VGIS	4
Vector vs. Raster	5
SHP Files and Associated Files in Esri	7
Common GIS File Formats	7
What is Geodatabase?	8
Personal and File Geodatabase	9
Shapefile VS. Geodatabase	10

GIS Application

GIS (نظام المعلومات الجغرافية) هو نظام يستخدم لجمع وتحليل البيانات المكانية، أي البيانات المرتبطة بمواقع معينة على سطح الأرض . يمكن استخدامه في مجموعة متنوعة من المجالات، من الطب إلى البيئة والتسويق.

إليك بعض من أهم تطبيقات GIS

- **GIS في الطب:** يمكن استخدام GIS لتتبع انتشار الأمراض، وتحليل توزيع الموارد الصحية، وتحديد المناطق ذات المخاطر الصحية العالية.
- **GIS في الإعلانات:** يمكن استخدام GIS لمساعدة الشركات في استهداف إعلاناتها بناءً على الموقع والبيانات السكانية، مما يحسن كفاءة التسويق وفعاليته.
- **GIS في احتياجات الحكومة:** يعد GIS ضروريًا للوكالات الحكومية لإدارة البنية التحتية، وتخطيط استخدام الأراضي، وتحليل الاتجاهات السكانية.
- **GIS في إدارة البيئة:** يتم استخدام GIS لمراقبة الظروف البيئية، وتقييم المخاطر الطبيعية، ووضع استراتيجيات الحفاظ على البيئة.
- **GIS في الخرائط والتكنولوجيا:** يلعب GIS دورًا حاسمًا في إنشاء الخرائط، وتحليل البيانات المكانية، وتطوير التقنيات المبتكرة.
- **GIS في التأمين:** يمكن استخدام GIS في التأمين لتقييم المخاطر، وتقييم قيم العقارات، وإدارة المطالبات.



Case Study

(١) البنوك وماكنات الصراف الآلي

نظم المعلومات الجغرافية في البنوك وماكنات الصراف الآلي

١. اختيار المواقع: تحديد مواقع جديدة محتملة لمماكنات الصراف الآلي بناءً على الطلب في السوق، وسهولة الوصول، والربحية.
٢. إغلاق ونقل مماكنات الصراف الآلي: تقييم جدوى إغلاق مماكنات الصراف الآلي التي لا تؤدي أداءً جيدًا أو نقلها إلى مواقع أكثر استراتيجية.
٣. تحسين الشبكة: تطوير استراتيجيات لتحسين شبكة مماكنات الصراف الآلي بشكل عام، مما يوازن بين سهولة وصول العملاء والكفاءة التشغيلية.

(٢) أوبر

Uber

نظم المعلومات الجغرافية في أوبر

- (١) مطابقة السائقين والركاب: يتم استخدام نظم المعلومات الجغرافية لمطابقة السائقين مع الركاب القريبين منهم بناءً على مواقعهم في الوقت الفعلي، مما يقلل من أوقات الانتظار ويحسن الكفاءة.
- (٢) تحسين المسارات: تساعد نظم المعلومات الجغرافية أوبر في تحديد المسارات الأكثر كفاءة للسائقين، مع مراعاة عوامل مثل حركة المرور، وإغلاقات الطرق، ومناطق الإنشاءات.
- (٣) التسعير: يمكن استخدام نظم المعلومات الجغرافية لتعديل الأسعار ديناميكيًا بناءً على عوامل مثل الطلب، والعرض، والموقع.
- (٤) الخرائط الحرارية: إنشاء خرائط حرارية لطلبات الركوب يمكن أن يساعد أوبر في تحديد المناطق ذات الطلب العالي وتخصيص الموارد وفقًا لذلك.
- (٥) التحليلات: يمكن استخدام نظم المعلومات الجغرافية لتحليل مختلف جوانب عمليات أوبر، مثل استغلال السائقين، رضا العملاء، واتجاهات السوق.



(٣) NTRA

نظم المعلومات الجغرافية في الجهاز القومي لتنظيم الاتصالات (NTRA)

- (١) خرائط النطاق العريض: لعب الجهاز القومي لتنظيم الاتصالات دورًا أساسيًا في تطوير وصيانة خرائط النطاق العريض التي توفر معلومات قيمة حول توفر الإنترنت وسهولة الوصول إليه في جميع أنحاء مصر. نظم المعلومات الجغرافية ضرورية لتصوير وتحليل هذه البيانات، مما يساعد في تحديد المناطق التي تعاني من نقص في خدمات النطاق العريض واتخاذ قرارات سياسية مدروسة.
- (٢) تخطيط البنية التحتية: يستخدم الجهاز القومي لتنظيم الاتصالات وشركاؤه نظم المعلومات الجغرافية لتخطيط وإدارة البنية التحتية الحيوية، مثل شبكات الاتصالات. من خلال تحليل البيانات المكانية، يمكن للجهاز تحديد المواقع المثلى لتطوير البنية التحتية وضمان وصول متكافئ للجميع.

Construction & GIS

نظم المعلومات الجغرافية (GIS) ونمذجة معلومات المباني (BIM) تُستخدم بشكل متزايد معًا في صناعة البناء لتعزيز تخطيط المشاريع، وتصميمها، وبنائها، وصيانتها.

استخدامات نظم المعلومات الجغرافية وBIM

- **تحسين التنسيق:** يمكن استخدام نظم المعلومات الجغرافية و BIM لدمج البيانات من مصادر متنوعة، مثل الرسومات التصميمية، جداول البناء، ومسح الموقع، لتحسين التنسيق بين الأطراف المعنية بالمشروع.
- **تحسين التصور:** يمكن استخدام نظم المعلومات الجغرافية و BIM لإنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد للمشاريع الإنشائية، مما يسمح للأطراف المعنية بتصوير المشروع بالكامل وتحديد المشكلات أو النزاعات المحتملة في مرحلة التصميم المبكرة.
- **تخطيط الموقع الأمثل:** يمكن استخدام نظم المعلومات الجغرافية لتحليل ظروف الموقع، مثل التضاريس، والتقسيم، ومواقع المرافق، لتحسين تصميم وتخطيط المشاريع الإنشائية.
- **إدارة المشاريع بكفاءة:** يمكن استخدام نظم المعلومات الجغرافية و BIM لتتبع تقدم المشروع، وإدارة الموارد، وتحديد المخاطر أو التأخيرات المحتملة.
- **تسهيل الصيانة:** يمكن استخدام نظم المعلومات الجغرافية و BIM لإنشاء نماذج رقمية توأمية للمشاريع الإنشائية، مما يوفر أداة قيمة للصيانة والإدارة المستمرة.

نظم المعلومات الجغرافية و BIM في البناء

- **اختيار الموقع:** يمكن استخدام نظم المعلومات الجغرافية لتحديد المواقع المناسبة للمشاريع الإنشائية بناءً على عوامل مثل توافر الأراضي، والتقسيم، والقرب من البنية التحتية.
- **التصميم والتخطيط:** يمكن استخدام BIM لإنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد مفصلة للمشاريع الإنشائية، بينما يوفر نظم المعلومات الجغرافية السياق لهذه النماذج من خلال دمج البيانات المتعلقة بظروف الموقع والبيئة المحيطة.
- **إدارة البناء:** يمكن استخدام نظم المعلومات الجغرافية و BIM لتتبع تقدم المشروع، وإدارة الموارد، وتحديد المخاطر أو التأخيرات المحتملة.
- **إدارة المنشآت:** يمكن استخدام نظم المعلومات الجغرافية و BIM لإنشاء نماذج رقمية توأمية للمشاريع المكتملة، مما يوفر أداة قيمة للصيانة والإدارة المستمرة.
- **تقييم الاستدامة:** يمكن استخدام نظم المعلومات الجغرافية و BIM لتقييم الأثر البيئي للمشاريع الإنشائية، وتحديد فرص التصميم المستدام، وتتبع استهلاك الطاقة واستخدام الموارد.



VGIS

نظام المعلومات الجغرافية المتجهة (VGIS) هو نوع من نظم المعلومات الجغرافية الذي يتخصص في تمثيل المعالم الجغرافية كأجسام هندسية منفصلة، مثل النقاط، والخطوط، والمضلعات. هذا النهج مفيد بشكل خاص لتمثيل المعالم المنفصلة مثل الطرق، والمباني، والحدود الإدارية.

مكونات نظام VGIS

- **البيانات المتجهة:** يستخدم نماذج البيانات المتجهة لتمثيل المعالم المكانية كنقاط وخطوط ومضلعات.
- **السمات:** يربط البيانات غير المكانية (السمات) بكل معلم مكاني، مثل السكان، استخدام الأراضي، أو قيم الممتلكات.
- **العلاقات الطوبولوجية:** يحافظ على العلاقات الطوبولوجية بين المعالم، مثل الاتصال والتجاور.
- **قابلية التوسع:** يمكنه التعامل مع مجموعات بيانات كبيرة وتحليلات مكانية معقدة.

مزايا نظام VGIS

- **الدقة:** يمكن لـ VGIS تمثيل المعالم المكانية بدقة عالية وبتفاصيل دقيقة.
- **الكفاءة:** غالبًا ما يكون VGIS أكثر كفاءة من نظم المعلومات الجغرافية النقطية في تمثيل المعالم المنفصلة.
- **المرونة:** يمكن استخدام VGIS في مجموعة واسعة من التطبيقات، من التخطيط الحضري إلى إدارة البيئة.

التطبيقات الشائعة لنظام VGIS

- **الخرائط العقارية:** إنشاء وإدارة خرائط حدود الملكية ومعلومات الملكية.
- **تخطيط النقل:** تحليل شبكات النقل، تحديد مناطق الازدحام المروري، وتحسين المسارات.
- **التخطيط الحضري:** تصميم وإدارة المناطق الحضرية، بما في ذلك تخطيط استخدام الأراضي وتطوير البنية التحتية.
- **إدارة البيئة:** تتبع وإدارة الموارد الطبيعية مثل الغابات، والمياه، والحياة البرية.



Vector vs. Raster

النماذج البيانية والنقطية هما النموذجان الأساسيان المستخدمان في نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لتمثيل البيانات المكانية. لكل منهما نقاط قوته وضعفه، مما يجعلهما مناسبين لأنواع مختلفة من التحليلات.

البيانات المتجهة (Vector Data)

- **التمثيل:** يتم تمثيل المعالم كنقاط وخطوط ومضلعات.
- **السمات:** يمكن ربط كل معلم ببيانات غير مكانية (سمات) مثل السكان، استخدام الأراضي، أو قيم الممتلكات.
- **العلاقات الطوبولوجية:** يحافظ على العلاقات الطوبولوجية بين المعالم، مثل الاتصال والتجاور.

المزايا:

- دقة عالية في تمثيل المعالم المنفصلة.
- كفاءة في تخزين وتحليل مجموعات البيانات الكبيرة.
- قابلية التوسع للتعامل مع العلاقات المكانية المعقدة.

العيوب:

- قد يكون مكثفًا من حيث الحوسبة لبعض العمليات، خاصة مع مجموعات البيانات الكبيرة.
- قد لا يكون مثاليًا لتمثيل الظواهر المستمرة (مثل الارتفاع أو درجة الحرارة).

البيانات النقطية (Raster Data)

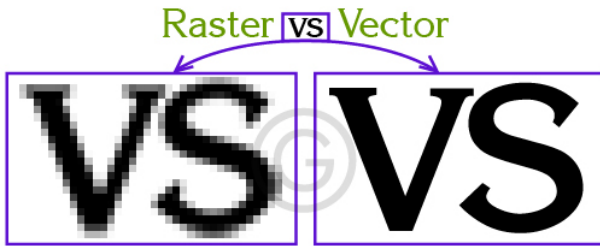
- **التمثيل:** يتم تقسيم سطح الأرض إلى شبكة من الخلايا، كل خلية لها قيمة معينة.
- **السمات:** تمثل كل خلية قيمة واحدة مثل الارتفاع، درجة الحرارة، أو غطاء الأرض.
- **عدم وجود طوبولوجيا:** البيانات النقطية لا تمثل العلاقات الطوبولوجية بين المعالم بشكل صريح.

المزايا:

- بسيط وسهل الفهم.
- مناسب لتمثيل الظواهر المستمرة.
- يمكن دمجه بسهولة مع بيانات الاستشعار عن بعد.

العيوب:

- قد يكون غير فعال في تخزين وتحليل مجموعات البيانات الكبيرة.
- قد يكون دقيقًا بدرجة أقل في تمثيل المعالم المنفصلة.



اختيار نموذج البيانات المناسب

- **المعالم المنفصلة:** البيانات المتجهة (Vector data) عادةً ما تكون أكثر ملاءمة لتمثيل المعالم المنفصلة مثل الطرق، المباني، والحدود الإدارية.
- **الظواهر المستمرة:** البيانات النقطية (Raster data) غالبًا ما تُستخدم لتمثيل الظواهر المستمرة مثل الارتفاع، درجة الحرارة، والهطول.
- **احتياجات التحليل المحددة:** قد يعتمد اختيار نموذج البيانات على المهام التحليلية المحددة التي يتم تنفيذها.

امتدادات ملفات البيانات النقطية (Raster File Extensions)

التنسيقات بدون فقدان الجودة (Lossless Formats)

(تحافظ على بيانات الصورة الأصلية)

- **ECW:** Enhanced Compressed Wavelet
- **TIFF:** Tagged Image File Format
- **DEM:** Digital Elevation Model

تنسيق ضغط فعال للغاية للبيانات النقطية الكبيرة

تنسيق متعدد الاستخدامات يدعم أنواعًا مختلفة من الصور وطرق ضغط متعددة

مصمم خصيصًا لتخزين بيانات الارتفاع

التنسيقات بفقدان الجودة (Lossy Formats)

(تقلل حجم الملف عن طريق التخلص من بعض بيانات الصور)

- **PSD:** Photoshop Document

غالبًا ما يحتوي على طبقات ومعلومات تحرير

- **RAW:** Raw Image Format

يلتقط البيانات غير المعالجة من مستشعر الكاميرا، مما يوفر تحكمًا كاملاً في تحرير الصور

- **JPG:** Joint Photographic Experts Group

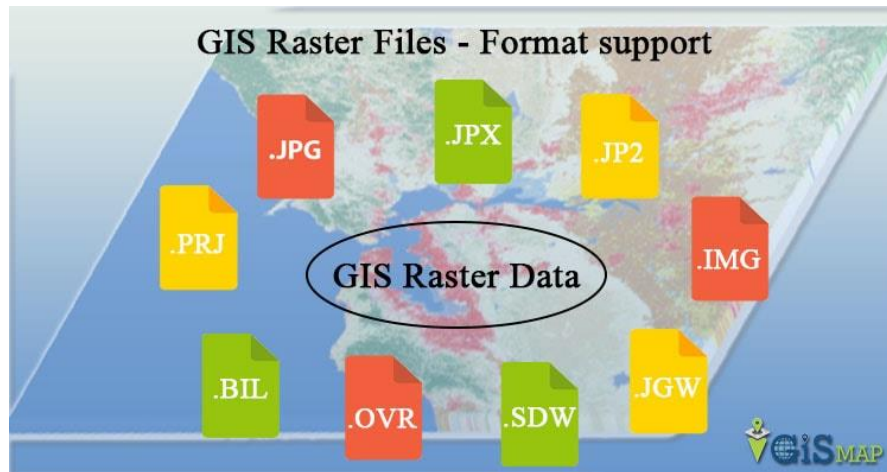
تنسيق واسع الاستخدام معروف بنسبة ضغط عالية ومناسب للصور على الويب

- **GIF:** Graphics Interchange Format

يدعم الرسوم المتحركة ولوحة ألوان محدودة، غالبًا ما يُستخدم في الرسومات والشعارات البسيطة

- **PNG:** Portable Network Graphics

تنسيق بدون فقدان يدعم الشفافية، يُستخدم بشكل شائع في الرسومات والأيقونات على الويب



SHP Files and Associated Files in Esri

المعلومات الجغرافية (GIS) لتخزين الموقع الهندسي والسمات المرتبطة بالمعالم الجغرافية. ومع ذلك، يترافق ملف SHP عادةً مع عدة ملفات مرتبطة لتوفير تمثيل كامل للبيانات المكانية.

الملفات الأساسية المرتبطة:

١. .SHX

ملف الفهرس *Shapefile*.

يخزن معلومات حول الفهرس المكاني لملف SHP، مما يُستخدم لاسترجاع المعالم بكفاءة بناءً على موقعها.

٢. .DBF

ملف بصيغة *dBase III*.

يخزن بيانات السمات المرتبطة بكل معلم في ملف SHP. يشمل ذلك معلومات مثل الاسم، السكان، استخدام الأراضي، أو أي سمات أخرى ذات صلة.

الملفات الاختيارية المرتبطة:

١. .PRJ

ملف الإسقاط.

يُعرّف نظام الإحداثيات المستخدم في ملف SHP. وهو ضروري لتحليل مكاني دقيق وعرض صحيح للبيانات.

الملفات الإضافية (اعتمادًا على برنامج نظم المعلومات الجغرافية أو حالة الاستخدام المحددة):

• .XML

يمكن استخدام ملفات XML لتخزين بيانات وصفية حول ملف SHP، مثل معلومات جودة البيانات، مصدر المعلومات، وتفاصيل أخرى ذات صلة.

• .MXD

ملفات مستندات الخرائط في *ArcGIS*.

يمكن استخدامها لتخزين معلومات حول تخطيطات الخرائط، الرموز، وإعدادات أخرى متعلقة بالخرائط.

Common GIS File Formats

نظم المعلومات الجغرافية (GIS) تستخدم مجموعة متنوعة من تنسيقات الملفات لتخزين وإدارة البيانات المكانية. فيما يلي بعض أكثرها شيوعًا:

تنسيقات البيانات المتجهة (Vector Data Formats)

• Shapefile (.shp):

تنسيق شائع لتخزين المعالم الجغرافية، بما في ذلك النقاط والخطوط والمضلعات، بالإضافة إلى سماتها.

• DXF:

تنسيق قائم على CAD يمكن استخدامه أيضًا لبيانات نظم المعلومات الجغرافية.

تنسيقات البيانات النقطية (Raster Data Formats)

- TIFF
- JPEG
- PNG
- GeoTIF
- DEM

تنسيق متعدد الاستخدامات لتخزين الصور النقطية

تنسيق شائع لتخزين الصور النقطية، معروف بنسبة ضغط عالية

تنسيق شائع آخر لتخزين الصور النقطية، معروف بضغطه بدون فقدان ودعمه للشفافية

تنسيق TIFF مع معلومات جغرافية مدمجة، مما يجعله مناسباً لتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية

تنسيق محدد لتخزين بيانات الارتفاع

تنسيقات أخرى (Other Formats)

- MDB

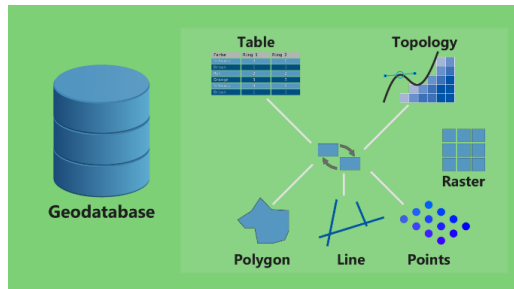
غالبًا ما يُستخدم *Microsoft Access Database* لتخزين بيانات السمات المرتبطة بالمعالم المكانية.

What is Geodatabase?

قاعدة البيانات الجغرافية (Geodatabase) هي قاعدة بيانات متخصصة مصممة لتخزين وإدارة البيانات الجغرافية. على عكس قواعد البيانات التقليدية، تُحسن قواعد البيانات الجغرافية للتعامل مع المعلومات المكانية مثل النقاط، والخطوط، والمضلعات، والبيانات النقطية. توفر طريقة منظمة وفعالة لتنظيم وتحليل وتصور البيانات الجغرافية.

خصائص قاعدة البيانات الجغرافية:

- **تخزين البيانات المكانية:** يمكن لقواعد البيانات الجغرافية تخزين أنواع مختلفة من البيانات المكانية، بما في ذلك النقاط، والخطوط، والمضلعات، والبيانات النقطية.
- **علاقات البيانات:** يمكنها إدارة العلاقات بين أنواع مختلفة من المعالم الجغرافية، مثل الاتصال والتجاور.
- **سلامة البيانات:** تضمن قواعد البيانات الجغرافية سلامة البيانات وتناسقها من خلال قواعد التحقق والقيود المدمجة.
- **إدارة البيانات:** توفر أدوات لإدارة وتحديث البيانات المكانية، بما في ذلك التحرير، والتطوير، والأرشفة.
- **تحسين الأداء:** تُحسن قواعد البيانات الجغرافية لتخزين واسترجاع البيانات المكانية بكفاءة، مما يضمن أداءً سريعاً.



Personal and File Geodatabase

مقارنة بين قاعدة البيانات الجغرافية الشخصية وقاعدة البيانات الجغرافية للملفات

الميزة	قاعدة البيانات الجغرافية للملفات	قاعدة البيانات الجغرافية الشخصية
تخزين البيانات	هيكل مجلدات مع ملفات متعددة	ملف واحد (.mdb) أو (.gdb)
حجم البيانات	مجموعات بيانات أكبر (حتى ١ تيرابايت)	محدود (٢ جيجابايت)
وصول المستخدمين	عدة مستخدمين	مستخدم واحد
التعاون	يدعم التحرير المتزامن والإصدار	محدود
سلامة البيانات	سلامة بيانات متقدمة والتحقق	سلامة بيانات أساسية
الأداء	أسرع وعادةً أكثر كفاءة	قد يكون أبطأ للبيانات الكبيرة
النسخ المتماثل	يدعم النسخ المتماثل لإدارة البيانات الموزعة	غير مدعوم
الأمان	ميزات أمان قوية، بما في ذلك التشفير والتحكم في الوصول	ميزات أمان محدودة
التكامل	يتكامل بسلاسة مع مكونات ArcGIS الأخرى	يمكن دمجه مع مكونات ArcGIS الأخرى
التكلفة	يتطلب ترخيص ArcGIS Enterprise	مجاني مع ArcGIS Pro

اعتبارات إضافية

- **تعقيد المشروع:** بالنسبة للمشاريع البسيطة ذات البيانات المحدودة، قد تكون قاعدة البيانات الجغرافية الشخصية كافية. ومع ذلك، للمشاريع المعقدة ذات مجموعات البيانات الكبيرة والعديد من المستخدمين، تكون قاعدة البيانات الجغرافية للملفات غالبًا الخيار الأفضل.
- **القابلية للتوسع:** قواعد البيانات الجغرافية للملفات أكثر قابلية للتوسع ويمكنها التعامل مع مجموعات بيانات أكبر وتدفقات العمل الأكثر تعقيدًا.
- **ميزات إدارة البيانات:** تقدم قواعد البيانات الجغرافية للملفات ميزات متقدمة لإدارة البيانات مثل النسخ والإصدار والأرشفة، وهي ضرورية للمشاريع واسعة النطاق.
- **متطلبات الأمان:** إذا كانت مشروعك يتطلب مستوى عالٍ من الأمان، فقد تكون قاعدة البيانات الجغرافية للملفات مفضلة نظرًا لميزات الأمان المدمجة بها.

Shapefile VS. Geodatabase

Shapefile	قاعدة البيانات الجغرافية	الميزة
ملف واحد (.shp ، .shx ، .dbf)	هيكل مجلدات مع ملفات متعددة	تخزين البيانات
محدود	مجموعات بيانات أكبر	حجم البيانات
مستخدم واحد	عدة مستخدمين	وصول المستخدمين
محدود	يدعم التحرير المتزامن والإصدار	التعاون
محدود	سلامة بيانات قوية والتحقق	سلامة البيانات
قد يكون أبطأ للبيانات الكبيرة	أسرع وعادةً أكثر كفاءة	الأداء
غير مدعوم	يدعم النسخ المتماثل لإدارة البيانات الموزعة	النسخ المتماثل
مميزات أمان محدودة	مميزات أمان قوية، بما في ذلك التشفير والتحكم في الوصول	الأمان
يمكن دمجه مع مكونات نظم المعلومات الجغرافية الأخرى	الأخرى ArcGIS يتكامل بسلاسة مع مكونات	التكامل
دعم محدود للبيانات الوصفية	دعم غني للبيانات الوصفية	البيانات الوصفية
قدرات تحليل مكاني أساسية	أدوات تحليل مكاني متقدمة	التحليل المكاني
خيارات تخصيص محدودة	خيارات تخصيص مرنة	التخصيص

