

## نظم المعلومات الجغرافية ونظام التوقيت العالمي

### (٨, ١) مقدمة

انتهينا في الأبواب السبعة السابقة من استعراض كثير من التقنيات للمساحية المستخدمة والتي يحتاج إليها كثير من العاملين في هذا المجال ولكن في الوقت الحاضر ونظراً للتقدم السريع في مجال الحاسبات الآلية والاتصالات فقد أثر ذلك على علم المساحة ونشأ ما يعرف بتقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS وكذلك تقنية نظام تحديد المواقع العالمي GPS. ونظراً لأهمية هذه التقنيات وسرعة انتشارها فإننا رأينا أن نورد في هذا الكتاب مدعلاً يشرحهما بطريقة مختصرة ومبسطة، ولكن على المهتمين والذين سيقومون باستخدام هذه التقنيات اللجوء إلى المراجع العلمية المناسبة والمتخصصة التي تشرح هذه التقنيات بالتفصيل [١٥]، و[٢٢].

### (٨, ٢) الجزء الأول: نبذة عن نظم المعلومات الجغرافية GIS

#### (٨, ٢, ١) تعريف نظام المعلومات الجغرافية

يمكن تعريف نظام المعلومات الجغرافية عامة بأنه النظام الرقمي الذي يتكون من الأجهزة والبرامج الحاسوبية والمعلومات والبناء التنظيمي لجمع وتخزين وإدارة وتحليل

المعلومات ذات المراجع المكانية وعرض المعلومات الناتجة من كل هذه المعلومات ومن ثم اتخاذ قرارات إدارية أو هندسية أو بيئية أو غيرها اعتماداً على هذه المعلومات [١٥]- [١٨].

### (٨,٢,٢) فئدة نظام المعلومات الجغرافية

- يجب أن يكون نظام المعلومات الجغرافية قادراً على كل ما يلي:
- ١- قبول أو التعامل مع معلومات من مصادر وأشكال مختلفة (خرائط ورقية ، جداول ، معلومات صورية رقمية ... الخ)
  - ٢- تخزين وحفظ المعلومات بعلاقتها المكانية والجغرافية.
  - ٣- التعامل الذكي مع المعلومات المعززة (حفظ واسترجاع وحساب كميات وعلاقات ... الخ) في الوقت الحقيقي.
  - ٤- القيام بمستويات مختلفة من النماذج التي تستفيد من العلاقات المكانية لهذه المعلومات.
  - ٥- عرض المعلومات المنتجة بعدة هيئات (جداول، فيديو، صور ... الخ).

### (٨,٢,٣) عناصر نظام المعلومات الجغرافية

- تؤسس نظم المعلومات الجغرافية حول هيكل تنظيمي من خمس عناصر فنية هي:
- ١- الترميز: يعتبر الترميز التوجيهي والترميز الشبكي من أهم عناصر نظام المعلومات الجغرافي. ويستعمل النوعان في ترميز المعلومات المكانية التي تعرض في شكل نقاط أو خطوط أو مضلعات.
  - ٢- إدخال للمعلومات: وهو من أهم عناصر أي نظام معلومات جغرافي. فمثلاً تحول المعلومات الورقية التي تمثلها الخريطة (الخرائط الخطية) إلى معلومات رقمية عن

طريق عملية الترميم و من ثم إدخالها لنظام المعلومات يدوياً أو تلقائياً. كما يمكن إدخال المعلومات الرقمية مباشرة في النظام إذا كانت أصلاً في تلك الهيئة كما هو الحال في صور الأقمار الصناعية أو الصور الرقمية.

٣- إدارة المعلومات: وهي من الأهمية بمكان في تطبيقات المعلومات الجغرافية نسبة للحجم الهائل والتنوع الكبير في المعلومات التي يجب التعامل معها بالإضافة إلى المدى الواسع للتطبيقات المحتملة والقائمة لنظام المعلومات الجغرافي.

٤- العمليات التحليلية: وتضم هذه العمليات عدداً كبيراً من التطبيقات ومدى واسعاً في درجة سهولتها وتعقيدها. وعلى الطالب الاستعانة بقائمة المراجع المذكورة في نهاية الكتاب للاستزادة. و لكن من أهم هذه العمليات التحليل السطحي لما يحتويه سطح الأرض ، التحليل الإحصائي ، تقييم النماذج الرياضية ... الخ.

٥- المنتجات المخرجة: وهي خلاصة ما هو متوقع و مطلوب من نظام المعلومات الجغرافي، حيث يمكن لهذا النظام استرجاع وعرض المعلومات في شكل رسومات أو جداول أو صور أو فيديو أو كل ذلك مجتمعاً. وعادة يمكن الحصول على هذه المنتجات على هيئة صور ورقية hard copy أو مخططات أو جداول أو مخرائط بمتة طرق و أحجام و مقاييس و إضافات و غيرها. بالإضافة إلى ذلك فإن كل نظم المعلومات الجغرافية لديها شاشة تعرض عليها هذه المعلومات كاملة أو جزء منها عن طريق عمليات التفاعل اللحظي من جانب المستخدم أو المشغل.

(٨, ٢, ٤) شرح توضيحي لنظام المعلومات الجغرافية

(٨, ٢, ٤, ١) الشكل رقم (٨, ١)

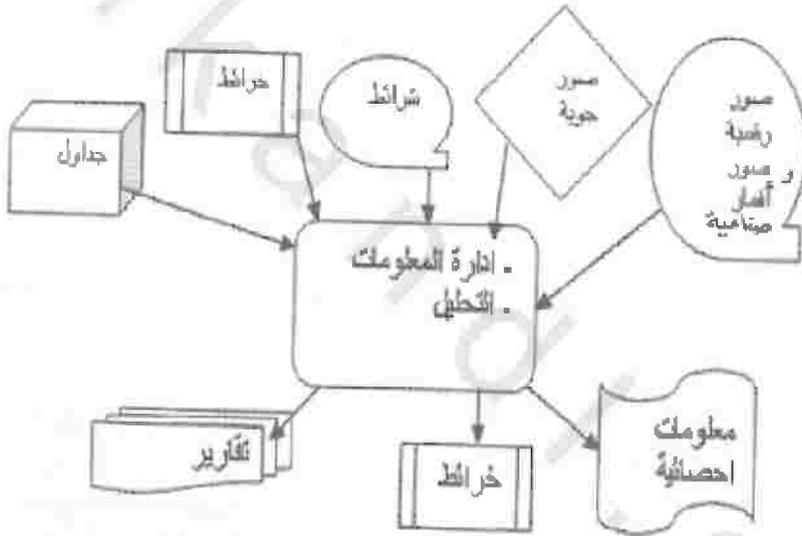
يوضح الشكل رقم (٨, ١) شرحاً عاماً مختصراً لنظام معلومات جغرافي حيث

حددت متطلبات المستخدم في:

١- إدارة المعلومات

٢- العمليات التحليلية

ويوضح هذا الشكل أيضاً أن متطلبات المستخدم تحتاج إلى إدخال المعلومات اللازمة في شكل جداول أو خرائط ورقية أو خرائط رقمية أو صور جوية أو صور أقمار صناعية ( في شرائح مغمطلة أو مدسجة) و ينتج عن إجراء العمليات التحليلية الحصول على المنتجات المخرجة في هيئة تقارير أو خرائط أو معلومات إحصائية أو غيرها.

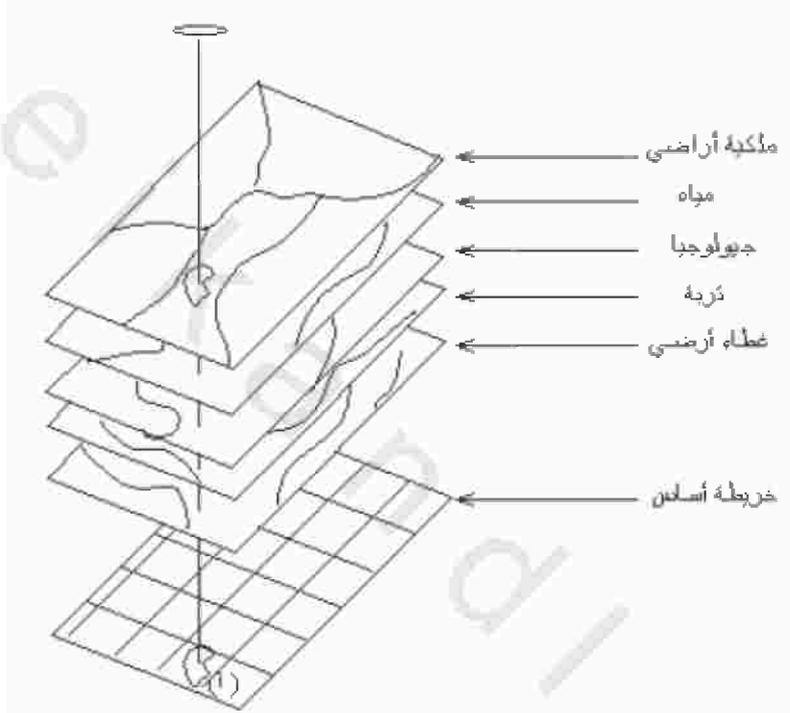


الشكل رقم (٨،١). نظام معلومات جغرافي عام لإدارة المعلومات.

(٨،٢،٤،٢) الشكل رقم (٨،٢)

يبين الشكل رقم (٨،٢) أن نظام المعلومات الجغرافي يمكن النظر إليه على أنه خريطة أساس base map مسجل عليها عدة طبقات معلوماتية. وكما هو واضح في الرسم يمكن عن طريق برامج الحاسوب تحليل المعلومات لكل نقطة أو مساحة على

خريطة الأساس. فمثلاً يمكننا معرفة هوية مالك المساحة (أ) وكذلك نوع الغطاء الأرضي عليها و طريقة استعمالها و نوع تربتها والتكوين الجيولوجي لها وكذلك مصادر المياه عليها أو بالقرب منها.



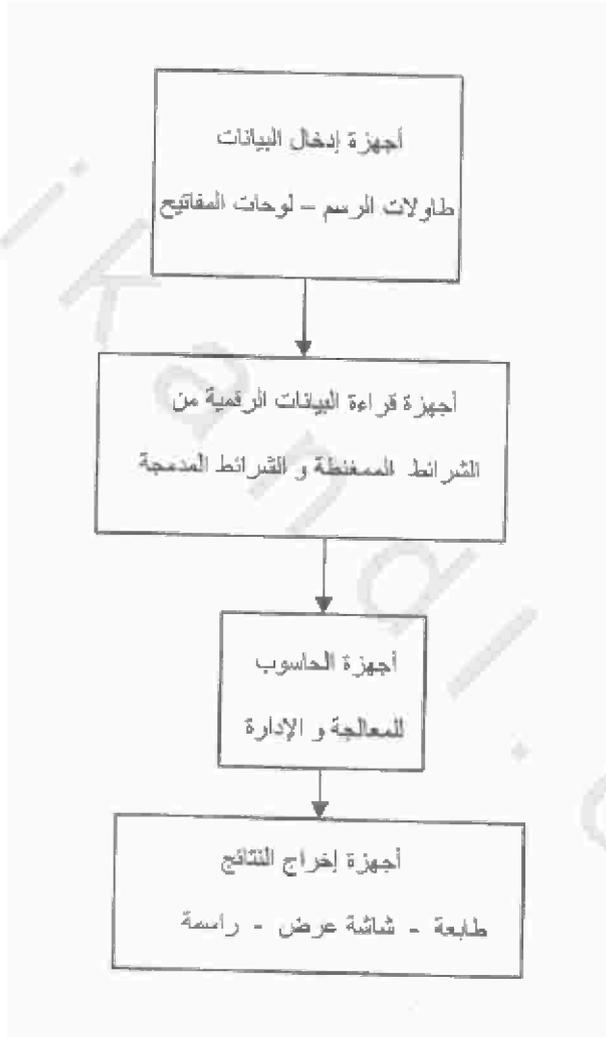
الشكل رقم (٨,٢). نظام المعلومات الجغرافية عبارة عن خريطة أساس سجلت عليها عدة طبقات معلوماتية.

(٨,٢,٤,٣) الشكل رقم (٨,٣)

يبين الشكل رقم (٨,٣) رسماً توضيحياً لتسلسل الأجهزة التي يحتويها نظام المعلومات الجغرافية وهي:

- ١- أجهزة إدخال المعلومات مثل طاولات الرسم المشفرة ولوحات المفاتيح وأجهزة قراءة الشرائط الممغنطة أو المدججة ... الخ.

- ٢- أجهزة الحاسوب لإجراء العمليات المذكورة تحت العنوان رقم (٢, ٢, ٨).
- ٣- أجهزة إخراج النتائج مثل الرسومات التحليلية والرقمية والكارتوغرافية وشاشات العرض و الجداول.



الشكل رقم (٣, ٨). الأجهزة المستخدمة في أنظمة المعلومات الجغرافية.

## (٨,٣) الجزء الثاني: نبذة عن نظام التوقيع العالمي GIS

## (٨,٣,١) مقدمة لنظام التوقيع العالمي

يعرف نظام التوقيع العالمي بأنه منظومة من عدد من الأقمار الصناعية تدور حول الكرة الأرضية وترسل إشارات تحمل بيانات خاصة التوقيع يتم استقبالها ومعالجتها بواسطة أجهزة استقبال من أي مكان على سطح الكرة الأرضية و تستطيع أن تحسب إحداثيات موقعها وسرعتها والزمن وذلك بالاستعانة بأجهزة تحكم مثبتة في أماكن مختلفة على سطح الأرض [١٩] - [٢٢].

## (٨,٣,٢) التطور التاريخي لنظام التوقيع العالمي

لقد قامت البحرية العسكرية الأمريكية بإطلاق أول منظومة من الأقمار الصناعية في عام ١٩٦٠م وذلك بهدف استخدامها في عمليات الملاحة العسكرية. وكانت هذه التجربة تشمل خمسة أقمار صناعية فقط. وقد برهننت التجربة على صلاحيتها للاستخدام في تحديد موقع السفينة أو الطائرة في أي ساعة من الزمن.

وفي العام ١٩٦٧م تم استخدام ساعات متقدمة ومتطورة لحفظ الوقت في الفضاء وهي التقنية التي بنيت عليها نظم التوقيع العالمي. ثم توالت تطوير هذه المنظومة خلال العقود الثلاثة الأخيرة وبلغ عددها أربع و عشرون قمراً في العام ١٩٩٤م، يحمل كل منها أربع ساعات ذرية دقيقة. وقد كانت تعمل المنظومة بإشارتين أحدهما خاصة بالإغراض العسكرية وهي التي تعطي دقة عالية والأخرى تعطي دقة أقل متاحة للإغراض المدنية. في مايو من عام ٢٠٠٠م أصبح العمل بنظام الإشارة الخاصة متاحاً حتى للإغراض والاستعمالات المدنية.

وفي أبريل من العام ٢٠٠٧م أصبح عدد الأقمار الصناعية العاملة في هذه المنظومة ثلاثين قمراً.

## (٨,٣,٣) عناصر نظام التوقيع العالمي

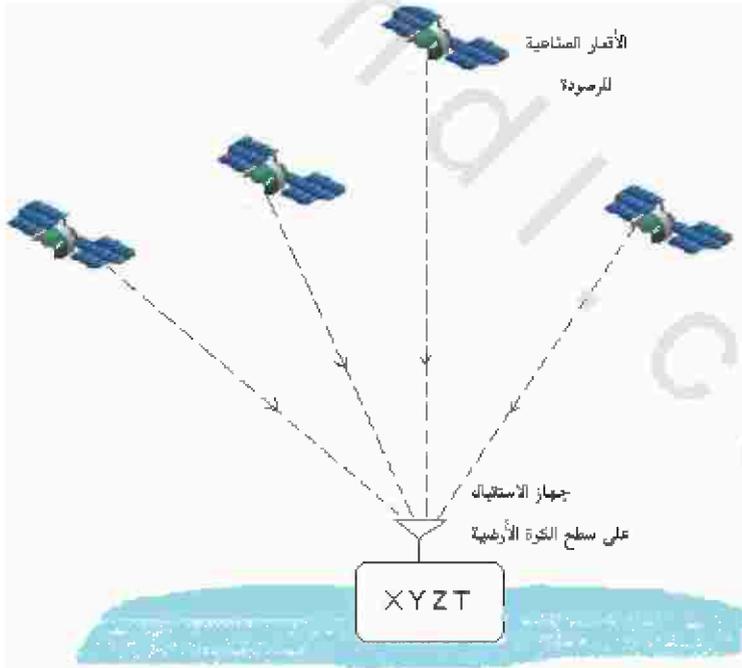
يتكون نظام التوقيع العالمي من ثلاثة عناصر رئيسية هي:

- ١- قسم الفضاء: وهو عبارة عن منظومة الأقمار الصناعية والتي يزن القمر الواحد منها ما بين ثلاثة آلاف إلى أربعة آلاف رطلاً تعمل بالطاقة الشمسية وتلجور في ست مدارات حول الكرة الأرضية بارتفاع 20200 كيلومتراً عن سطح الأرض وبزاوية ميل خمس وخمسون درجة عن خط الاستواء. وقد صُممت هذه المدارات بحيث يكون من الممكن مشاهدة ورصد ستة أقمار صناعية على الأقل في آن واحد من أي مكان على سطح الكرة الأرضية وبحيث يعمل كل قمر دورتين حول الأرض في كل يوم. ويحمل كل قمر من هذه الأقمار ست ساعات ذرية عالية الدقة. ويقوم كل قمر بإرسال إشارة راديوية باتجاه الكرة الأرضية تحمل بيانات تستخدم في حساب بعد القمر الصناعي عن الأرض وإحداثيات القمر الصناعي و زمن الإرسال.
- ٢- قسم التحكم: ويتكون هذا القسم من خمس محطات عمودية لتتابعة الأقمار واستقبال إشاراتها وهي موزعة على مناطق مختلفة من سطح الكرة الأرضية وترسل هذه المحطات البيانات للمستقبل لديها إلى محطة رئيسية تقوم بمعالجة البيانات وحساب التصحيحات اللازمة ثم إرسالها عن طريق ثلاثة هوائيات إلى الأقمار الصناعية مرة أخرى وبذلك تكون البيانات التي يرسلها القمر الصناعي مصححة ودقيقة.
- ٣- قسم المستخدم: يتكون قسم المستخدم من أجهزة الاستقبال والمستخدمين لهذه التقنية من القطاعات العديدة التي تستخدم بيانات نظام التوقيع العالمي. إن مهمة جهاز الاستقبال هي استقبال الإشارة المرسله من مجموعة الأقمار الصناعية التي يشاهدها من موقعه على سطح الأرض ثم إجراء العمليات الحسابية التي

يحدد لها موقعه في نظام الإحداثيات ثلاثي الأبعاد. ويتكون كل جهاز استقبال من هوائي على اتساق مع تردد الإشارة التي يرسلها القمر الصناعي ومعالج الإشارة بالإضافة إلى ساعة دقيقة ( لا تصل دقتها إلى دقة الساعة الذرية الموجودة على القمر الصناعي ) تستطيع أن تصحح توقيتها من الإشارات المرسله من عدد من الأقمار الصناعية بالإضافة إلى شاشات تعرض النتائج من إحداثيات الموقع وسرعة حامل الجهاز والوقت.

#### (٤, ٣, ٨) كملية عمل نظام التوقيع العالمي

- تقوم أجهزة الاستقبال بتحديد موقعها على سطح الأرض اعتماداً على مبدأ التقوم (الشكل رقم ٤, ٨)، والذي يتطلب معرفة:
- ١- إحداثيات أكثر من ثلاثة أقمار صناعية .
  - ٢- البعد بين المستقبل وبين كل قمر من هذه الأقمار المرصودة .



الشكل رقم (٤, ٨). مبدأ التقوم لتحديد الموقع.

أما إحداثيات القمر الصناعي فيرسلها القمر نفسه كبيانات رقمية ضمن الإشارة المرسله إلى الأرض. وأما البعد بين محطة الاستقبال والقمر الصناعي فيقوم بحسابها جهاز الاستقبال من خلال معرفة سرعة الإشارة والتي هي عبارة عن موجة راديوية والمعروفة سرعتها (وهي سرعة الضوء التي تساوي بالتقريب 300000 كم/الثانية) ومعرفة الفترة الزمنية التي تستغرقها الإشارة في رحلتها من القمر الصناعي إلى المستقبل . ولمعرفة هذه الفترة الزمنية لابد من استخدام ساعات عالية الدقة (تستخدم ساعات ذرية عالية التكلفة مع كل قمر صناعي وساعات أقل تكلفة على وحدات الاستقبال يمكن ضبطها مع الوقت الذي نحصل عليه من إشارات الأقمار الصناعية التي تحت المشاهدة).

#### (٨,٣,٥) استخدامات نظام التوقيع العالمي

هنالك العديد من الجهات التي تستفيد من بيانات نظام التوقيع العالمي. بعض هذه الجهات تحتاج إلى دقة منخفضة مثل الأعمال الملاحية البرية والجوية وتستخدم هذه الجهات أجهزة استقبال قليلة التكلفة ، كما توجد جهات تحتاج لدقة عالية في تطبيقها مثل الأعمال المساحية التي تتطلب إيجاد إحداثيات النقاط على سطح الأرض ومن ثم استخدامها في إيجاد المسافات بينها والاتجاهات وإيجاد المساحات المسطحة وغير ذلك من المعلومات . ولا يخفى تطبيق هذه المعلومات في العديد من الأعمال الهندسية والمشاريع ذات الصلة بسطح الكرة الأرضية مثل عمليات تخطيط الأراضي والطرق ومسح الأراضي الزراعية وتسميتها وحدود ملكياتها وتنفيذ أعمال حفريات قنوات الري وغير ذلك من التطبيقات المساحية.

ملاحظة: ما قدمناه في هذا الفصل والفصل السابق من هذا الكتاب ما هو إلا مقدمة تعريفية لبعض التقنيات الحديثة التي كان لها دور في تطوير علم و تقنية وهندسة

المساحة ومواكبته للتطورات العلمية والتقنية الأخرى مثل نظم الحاسوب والأقمار الصناعية والإلكترونيات ونظم المعلومات . وذلك مما يؤكد أن هذا العلم في تطور مستمر ولا بد لمن يريد الاستفادة منه في مجال عمله أن يواكب التطورات التي تحدث فيه للاستفادة منها بدرجة عالية.

وللمزيد من المعلومات عن تقنيات نظم المعلومات الجغرافية و نظام التوقيع العالمي وتطبيقات كل منهما في مجال المساحة يمكن الرجوع إلى المراجع [١٥] - [٢٢].

#### (٨, ٤) تمارين

- ١- عرف باختصار نظم المعلومات الجغرافية.
- ٢- ما هي أهداف و فوائد نظم المعلومات الجغرافية؟
- ٣- أذكر بعض مجالات استخدام نظم المعلومات الجغرافية.
- ٤- عرف بإيجاز النظام العالمي لتحديد الموقع.
- ٥- ما هي العناصر الأساسية التي يتكون منها نظام التوقيع العالمي؟
- ٦- ما هو المبدأ الذي يستند إليه في قياس المسافة بين نقطة أرضية معينة و قمر صناعي يدور حول الأرض؟
- ٧- اذكر بعض استخدامات نظام التوقيع العالمي.



## المراجع

- Irvine, W., 2005. "Surveying for Construction". Mc Graw-Hill, New York, USA., 283 pages. [١]  
[www.surveyingequipment.com/shop/index](http://www.surveyingequipment.com/shop/index) [٢]  
[www.sres-association.amu.edu.au](http://www.sres-association.amu.edu.au) [٣]
- Schofield, W., 2007. "Engineering Surveying". Butterworth-Heinemann, 6<sup>th</sup> ed. 640 pages. [٤]
- Ghilani, C. and P. Wolf, 2008. "Elementary Surveying: An Introduction to Geomatics". Prentice Hall, London, UK., 960 pages. [٥]  
[www.scientificsonline.com/product](http://www.scientificsonline.com/product) [٦]  
[www.stanleylondon.com/prismatictripod.htm](http://www.stanleylondon.com/prismatictripod.htm) [٧]
- صيام ، يوسف . ١٩٨٥ . "حساب المساحات و الكميات " . الجامعة الأردنية ، عمان ، الأردن . [٨]
- [www.engineeringsupply.com/placom-Digital-Planimeter](http://www.engineeringsupply.com/placom-Digital-Planimeter) [٩]
- Subramanian, R., 2002. "Surveying and Levelling". Taylor and Francis, London, UK. [١٠]
- صيام ، يوسف . ١٩٩٧ . "المساحة بالأجهزة الإلكترونية" . الجامعة الأردنية، عمان ، الأردن . ١٧٣ صفحة . [١١]
- [www.omanlover.org/1b/showthread.php](http://www.omanlover.org/1b/showthread.php) [١٢]
- [www.unimelb.edu.au/planesurvey/prot/equip5-2.html](http://www.unimelb.edu.au/planesurvey/prot/equip5-2.html) [١٣]
- [www.gmat.nsw.edu.au/currentstudents/eng/projects/f\\_pall/html](http://www.gmat.nsw.edu.au/currentstudents/eng/projects/f_pall/html) [١٤]
- Bolstad, P., 2005. "GIS Fundamentals". White Bear Lake, MN, USA., Eider Press, 543 pages. [١٥]

- Burrough, P.A., 1998. "Principles of GIS". Oxford, UK, 327 pages. [١٦]
- القرني، عبد الله بن محمد ، ٢٠٠٦ . "نظم المعلومات الجغرافية: المبادئ الأساسية و المفاهيم التشغيلية". عبد الله بن محمد القرني ، جامعة الملك سعود، الرياض ، المملكة العربية السعودية ، ٤٢١ صفحة . [١٧]
- Avery, T.E. and G. L. Berlin, 1985. "Interpretation of Aerial Photographs: Chapter 8: Geographic Information Systems". Burgess Publishing Company, Minneapolis, Minnesota, USA, pp. 235-243. [١٨]
- Kennedy, M. , 2002. "The Global Positioning System and GIS: An Introduction". Taylor and Francis, London, UK. [١٩]
- Leick, A., 1995. "GPS Satellite Surveying". John Wiley and Sons, NY, USA. [٢٠]
- Kaplan, E. D., 1996. "Understanding GPS: Principles and Applications". Artech House Pub., Boston, USA. [٢١]
- Sickle, J. V., 2008. "GPS for Land Surveyors". CRC, 360 pages. [٢٢]

## ثبتت المصطلحات

أولاً: عربي - إنجليزي

١

Electro optical instruments  
Information management  
Data input  
Parallax removal  
Remote sensing  
Reconnaissance

الأجهزة الكهروضوئية  
إدارة للمعلومات  
إدخال البيانات  
إزالة خطأ الوضع  
الاستشعار عن بعد  
استكشاف

٢

Compass  
Digital compass

البوصلة  
البوصلة الرقمية

٣

Digitization  
Encoding  
Vector encoding  
Raster encoding  
Leveling

الترميز  
الترميز  
الترميز المتجهي  
الترميز الشبكي  
التسوية

Net leveling

التسوية الشبكية

Setting out details

توقيع التفاصيل

Chain

الحدود

Level

جهاز التسوية

Electronic tachometer

جهاز القياس الإلكتروني السريع

Planimeter

جهاز قياس المساحة (البلانيميتر)

Polar planimeter

جهاز قياس المساحة القطبي

Tripod

الحامل ثلاثي الأرجل

Regular boundaries

الحدود المنتظمة

Irrregular boundaries

الحدود غير المنتظمة

Base map

مخرطة الأساس

Survey map

المخرطة المساحية

Line of collimation

خط الانطباع

Line of sight

خط النظر

Closure error

خطأ الإغلاق

Constant error

الخطأ الثابت

Contour lines

خطوط التسوية

Main survey lines

خطوط المسح الأساسية

Polar arm

الذراع القطبي

Tracing arm

ذراع المتابعة

Detailing

رفع التفاصيل

Arrow

السهم

Pole

العمود

Plum pup

الذئبق

Control net

شبكة نقاط التحكم (الربط)

Steel tape

الشريط الصلب

Linen tape

الشريط الكتان

Magnetic north

الشمال المغناطيسي

Hard copy

صور ورقية

Radiation method

طريقة الإشعاع

Rise and Fall method

طريقة فرق الارتفاع والانخفاض

Height of plane of collimation method

طريقة منسوب سطح جهاز التسوية

Wavelength

طول الموجة

Reflector

العاكس

Measuring wheel

عجلة القياس

Link

العقدة

Analytical operations

العمليات التحليلية

Phase difference

فرق الطور

Tribrach

قاعدة جهاز الميزان

Control segment

قسم التحكم

Space segment

قسم الفضاء

User segment

قسم المستخدم

Electromagnetic distance measurement

قياس المسافات بالأجهزة الكهرومغناطيسية

Electronic measurements

القياسات الإلكترونية

Optical measurements

القياسات البصرية

Cross staff

الملفت المساح

Optical square

الملفت ذو المرآة

Total station

المسطحة الكاملة

Optical axis

المحور البصري

Measurement range

مدى القياس

Transmitter

المرسل

Tunnel surveying

مساحة الأنفاق

Photogrammetry

المساحة التصويرية

Cadastral surveying

المساحة التضمينية

Geodetic surveying

المساحة الجيوديسية

Topographic surveying

المساحة الطبوغرافية

Hydrographic surveying

المساحة المائية

Plane surveying

المساحة المستوية

Engineering surveying

المساحة الهندسية

Receiver

المستقبل

Artificial features	معالم صناعية (مدنية)
Natural features	معالم طبيعية
Longitudinal sections	المقاطع الطولية
Cross sections	المقاطع العرضية
Plane scale	المقياس البسيط
Graphical scale	المقياس التمثيلي
Net (Diagonal) scale	المقياس الشبكي (القطري)
Numerical scale	المقياس العددي
Representative fraction scale	المقياس الكسري
Engineering scale	المقياس الهندسي
Map scale	مقياس رسم الخريطة
Output products	المنتجات المخرجة
Prism square	النشور المربع
Exterior focusing telescope	منظار التطبيق الخارجي
Interior focusing telescope	منظار التطبيق الداخلي
Surveying telescope	المنظار للمساحي
Microwaves	الموجات الدقيقة
Visible light waves	موجات الضوء المرئية
Radio waves	الموجات اللاسلكية (الراديوية)
Modulated waves	الموجات المعدلة
Carrier waves	الموجات الحاملة
Infra red waves	الموجات تحت الحمراء
Reflecting prism	النشور العاكس
Abney level	ميزان أبني
Global Positioning System (GPS)	نظام تحديد المواقع العالمي
Geographical Information Systems (GIS)	نظم المعلومات الجغرافية

Bench Mark (BM)

نقطة الارتفاع المرجعية

Turning point

نقطة الدوران



Surveying Engineering

هندسة المساحة



Peg

الوحد

ثانياً: الإنجليزي - عربي



Abney level

ميزان ابني

Analytical operations

العمليات التحليلية

Arrow

السهم

Artificial features

معالم صناعية (مدنية)



Base map

خريطة الأساس

Bench Mark (BM)

نقطة الارتفاع المرجعية



Cadastral surveying

المساحة التفصيلية

Carrier waves

الموجات الناقلة

Chain

الجانير

Closure error

خطأ الإغلاق

Compass

البوصلة

Constant error

الخطأ الثابت

Contour lines

خطوط التسوية

Control net

شبكة نقاط التحكم (الربط)

Control segment	قسم التحكم
Cross sections	المقاطع العرضية
Cross staff	المثلث المساح

## D

Data input	إدخال البيانات
Detailing	رفع التفاصيل
Digital compass	البوصلة الرقمية
Digitization	الترقيم

## E

Electro optical Instruments	الأجهزة الكهروضوئية
Electromagnetic distance measurement	قياس المسافات بالأجهزة الكهرومغناطيسية
Electronic measurements	القياسات الإلكترونية
Electronic tachometer	جهاز القياس الإلكتروني السريع
Encoding	الترميز
Engineering scale	المقياس الهندسي
Engineering surveying	المساحة الهندسية
Exterior focusing telescope	منظار التطبيق الخارجي

## G

Geodetic surveying	المساحة الجيوديسية
Geographical Information Systems (GIS)	نظم المعلومات الجغرافية
Global Positioning System (GPS)	نظام تحديد المواقع العالمي
Graphical scale	المقياس التخطيطي

## H

Hard copy	صور ورقية
Height of plane of collimation method	طريقة منسوب سطح جهاز التسمية
Hydrographic surveying	المساحة المائية

I

Information management  
Infra red waves  
Interior focusing telescope  
Irregular boundaries

إدارة للمعلومات  
الموجات تحت الحمراء  
منظار التطبيق الداخلي  
الحدود غير المنتظمة

L

Level  
Leveling  
Line of collimation  
Line of sight  
Linen tape  
Link  
Longitudinal sections

جهاز التسوية  
التسوية  
خط الانطباع  
خط النظر  
الخريطة الكتان  
العقدة  
المقاطع الطولية

M

Magnetic north  
Main survey line  
Map scale  
Measurement range  
Measuring wheel  
Microwaves  
Modulated waves

الشمال المغنطيسي  
خطوط المسح الأساسية  
مقياس رسم الخريطة  
مدى القياس  
عجلة لقياس  
الموجات الدقيقة  
الموجات المعدلة

N

Natural features  
Net (Diagonal) scale  
Net leveling  
Numerical scale

معالم طبيعية  
المقياس الشبكي (القطري)  
التسوية الشبكية  
المقياس العددي

## O

Optical axis  
Optical measurements  
Optical square  
Output products

المحور البصري  
القياسات البصرية  
المثلث ذو المرآة  
المحصات المعرّجة

## P

Parallel removal  
Peg  
Phase difference  
Photogrammetry  
Plane scale  
Plane surveying  
Planimeter  
Plum pup  
Polar arm  
Polar planimeter  
Pole  
Prism square

إزالة خطأ الوضع  
الودد  
فرق الطور  
المساحة التصويرية  
المقياس البسيط  
المساحة المستوية  
جهاز قياس المساحة (البيلاتيمتر)  
الشاقول  
الفرع القطبي  
جهاز قياس المساحة القطبي  
الشامص  
المشور المرئي

## R

Radiation method  
Radio waves  
Raster encoding  
Receiver  
Reconnaissance  
Reflecting prism  
Reflector

طريقة الإشعاع  
الموجات اللاسلكية (الراديوية)  
الترميز الشبكي  
المستقبل  
استكشاف  
المشور العاكس  
العاكس

Regular boundaries

الحدود المنتظمة

Remote sensing

الاستشعار عن بعد

Representative fraction scale

المقياس الكسري

Rise and Fall method

طريقة فرق الارتفاع والانخفاض

S

Setting out details

توقيع التفاصيل

Space segment

قسم الفضاء

Steel tape

الشريط الصلب

Survey map

الخريطة المساحية

Surveying Engineering

هندسة المساحة

Surveying telescope

المنظار للمساحي

T

Topographic surveying

المساحة الطبوغرافية

Total station

المسطبة الكاملة

Tracing arm

ذراع التتبع

Transmitter

المرسل

Tyibreach

قاعدة جهاز الميزان

Tripod

الحامل ثلاثي الأرجل

Tunnel surveying

مساحة الأنفاق

Turning point

نقطة الدوران

U

User segment

قسم المستخدم

V

Vector encoding

الترميز المتجهي

Visible light waves

موجات الضوء المرئية



Wavelength

طول الموجة

oboeikandi.com



## كشاف الموضوعات

البوصلة ٤٥ ، ٤٦	إحداثيات ١٤٣
البوصلة الموشورية ٤٧	إدارة المعلومات ١٣٧ ، ١٣٨
البوصلة المغناطيسية ٤٧ ، ٤٨	ارتفاع الردم ١٠٣
الترميز التوجيهي ١٣٦	إسقاط عمود ١٣ ، ١٥ ، ١٦
الترميز الشبكي ١٣٦	أعمال التسوية ٨٧ ، ٩٤
التحقيق الحسابي ٩١ ، ١٠٠ ، ١٠٣	إقامة عمود ١٢ ، ١٣ ، ١٥ ، ٢٣
التسوية ٧١	الأجهزة الإلكترونية ٦ ، ١٢٣ ، ١٢٥ ، ١٢٦
التسوية الشبكية ٨٨ ، ١١٠	الأجهزة الكهروضوئية ١٢٥
التسوية الطولية ٨٧ ، ١٠١ ، ١١٩ ، ١٢١	الأجهزة الكهرومغناطيسية ١٢٣ ، ١٣٤
التسوية العرضية ٨٨	الأخطاء في قياس المسافات ٢٦
التوقيع ١	الأخطاء المنتظمة ٢٦
الجزر ٦ ، ٧ ، ١٢ ، ١٤ ، ١٧ ، ٢٦	الأمامية ٨٢ ، ٩٣ ، ٩٤ ، ٩٥ ، ٩٨
الخطأ الثابت ١٣٣	٩٩ ، ١٠٢
الخطأ في طول الجزر ٢٧	

التخلفية ٨٢ ، ٩١ ، ٩٣ ، ٩٤ ، ٩٥ ،	المتوسطة ٨٢ ، ٩٩
١٠٢ ، ١١١	المثلث ذو المزاة ١١ ، ١٢ ، ١٥
الرفع المساحي ١	المثلث المساح ١١
الشاحص ٩ ، ٢٢	المحور البصري ٧٧
الشاحول ١٠ ، ١٩	المحور الطولي ١٠٤ ، ١٠٥
الشريط الإنفار ٨	المحور الهندسي ٧٧
الشريط التيل ٧ ، ٢٩	المساحة التصويرية ٤
الشريط الصلب ٨ ، ٢٧	المساحة التضصيلية ٣
الشريط الفاير ٧	المساحة الجيودسية ٢
الشمال المغنطيسي ٤٥	المساحة الطبوغرافية ٣
الضبط المؤقت للميزان ٨٠	المساحة المائية ٤
الطيف الكهر ومغنطيسي ١٢٤ ، ١٢٦	المساحة المستوية ٢
الطريقة البيانية ١١٧	المساحة الهندسية ٣
العائق يعترض الترجيه ٢٢	المستوى الأفقي ٥
العائق يعترض القياس ٢٢	المقاطع الطولية ٩٧
العاكس ١٢٧ ، ١٢٩ ، ١٣٠ ،	المقاطع العرضية ١٠٤ ، ١٠٥
العمليات التحليلية ١٣٧	المقياس التخطيطي ٤٢
القامة ٧٤ ، ٧٥ ، ٨٢ ، ٨٣ ، ٨٩ ،	المقياس الشبكي ٤٣ ، ٤٤
٩٠ ، ٩٢ ، ١٠٧ ، ١٠٨ ، ١٠٩ ،	المقياس العددي ٣٨
١١١ ، ١١٣ ، ١١٤ ، ١٢٠	المقياس الكسري ٣٨
القمر الصناعي ١٤٣	المقياس الهندسي ٣٩
الكليوميتير ١٩ ، ٢٠	المسافة الأفقية ٥ ، ١٩

حساب المساحة ٥١

خ

خط الإنشاء ١٠٣

خطوط التماسيب المتساوية (التسوية) ١١٤ ،

١١٨ ، ١١٦

خط النظر ٧٧

د

دائرة ٥٦

دفتر التسوية (الميزانية) ١٠٩

دقة القياس بالشريط ٢٨

ر

رسم المقطع ١٠٠

ز

زاوية المخدار ١٩

س

سرعة الضوء ١٢٣ ، ١٤٤

سرعة الموجة ١٢٤

المسافة المائلة ٥ ، ١٩ ، ٢٧ ، ٣٠

الموجات الدقيقة ١٢٥ ، ١٣١

الموجات اللاسلكية ١٢٩

الموجات الكهرومغناطيسية ١٢٣

الموشور المرئي ١١ ، ١٢ ، ١٥

المنتجات المخرجة ١٣٧

المنظار المساحي ٧٦

الوقت ١٠

ت

تسوية طولية ٩٦

ج

جدول التسوية ٨٥ ، ١١٣

جهاز التسوية (الميزان) ١٩ ، ٧٤ ، ٧٦ ،

٨٩ ، ٩٠ ، ٩٥ ، ٩٩ ، ١٢١

جهاز ميزان أبني ٢٠

جهاز قياس المساحة ٦٢ ، ٦٣ ، ٦٤ ،

٦٥

جهاز المحطة الشاملة ١٣٢ ، ١٣٣

ح

حدود قطعة أرض ٥٠ ، ٥٢ ، ٦٩ ،

## ق

قسم التحكم ١٤٢

قسم الفضاء ١٤٢

قسم المستخدم ١٤٢

## م

متوسط أطوال الأعمدة ٥٧ ، ٥٩

محور المشروع ١٠١

مرجع التسوية ٧٢ ، ٧٧ ، ٩٨

مساحة الأنفاق ٣

مساحة قطعة الأرض ٦٨

مستوى المقارنة ٧٢

مقياس رسم الخريطة ٣٧ ، ٤٠ ، ٥٠

مقياس المساحة الرقمي ٦٦

موجات الأشعة تحت الحمراء ١٢٥

منسوب النقطة ٧٢

منسوب سطح الجهاز ٩٣

ميزان أبني ٢٠

## ن

نصف الدائرة ٥٦

## ش

شبه المنحرف ٥٤ ، ٥٥

## ض

ضبط الأفقية ٨٠

## ط

طريقة أشباه المنحرفات ٥٨

طريقة سيمسون ٥٨

طريقة الإشعاع ١١٢

طريقة المربعات ٦٦

طريقة فرق الارتفاع ٨٥ ، ٩٠

طريقة منسوب سطح الجهاز ٨٥ ، ٨٦

## ع

عمليات التسوية ١١٠

عمليات الحفر والردم ١٠٤

عمليات الحفر ١٠٣

## ف

فترة تساوي المناسيب ١١٥

فرق الطور ١٣١

نقطة النوران ٩٩ ، ١٠٠	نظام التوقيع العالمي ١٣٥ ، ١٤١ ،
	١٤٢ ، ١٤٤ ، ١٤٥
هندسة المساحة ١ ، ٢	نظم المعلومات الجغرافية ١٣٥ ، ١٣٦ ،
	١٣٧ ، ١٣٨ ، ١٣٩ ، ١٤٥
	نقاط الربط ٣٣ ، ٣٤

o b e i k a n d i . c o m