الفصل الثامن

نظم المعلومات الجغرافية ونظام التوقيع العالمي

(٨,١) مقدمة

انتهينا في الأبواب السبعة السابقة من استعراض كثير من التقنيات المساحية 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 مدخلاً 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: لمحة عن نظم المعلومات الجغرافية GIS

(٨,٢,١) تعريف نظام المعلومات الجغرافية

يمكن تعريف نظام المعلومات الجغرافية عامةً 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) قدرة 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 بعلاقاتها المكانية والجغرافية.

٣- التعامل الذكي مع المعلومات المخزنة (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 المعلومات: وهو من أهم عناصر أي نظام معلومات جغرافي. فمثلاً تحول المعلومات الورقية التي تمثلها الخريطة (الخرائط الخطية) إلى معلومات رقمية عن

طريق عملية الترقيم و من ثم إدخالها لنظام المعلومات يدوياً أو تلقائياً. كما يمكن إدخال المعلومات الرقمية مباشرة في النظام إذا كانت أصلا 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 هذا 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 خرائط بعدة 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 المستعمل أو المشغل.

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

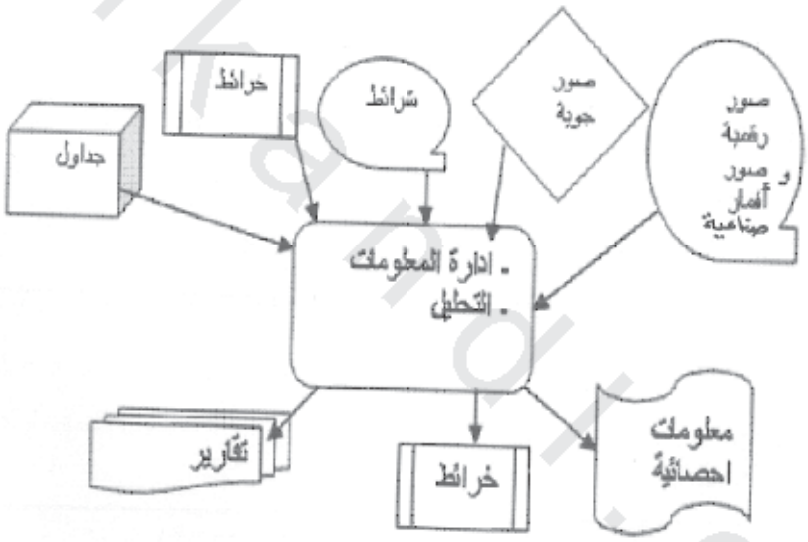
(٨,٢,٤,١) الشكل رقم (٨,١)

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 إلي إدخال المعلومات اللازمة في شكل جداول أو خرائط ورقية أو خرائط رقمية أو صور جوية أو صور أقمار صناعية (في شرائح ممغنطة أو مدمجة) و ينتج عن إجراء العمليات التحليلية الحصول على المنتجات المخرجة في هيئة تقارير أو خرائط أو معلومات إحصائية أو غيرها.

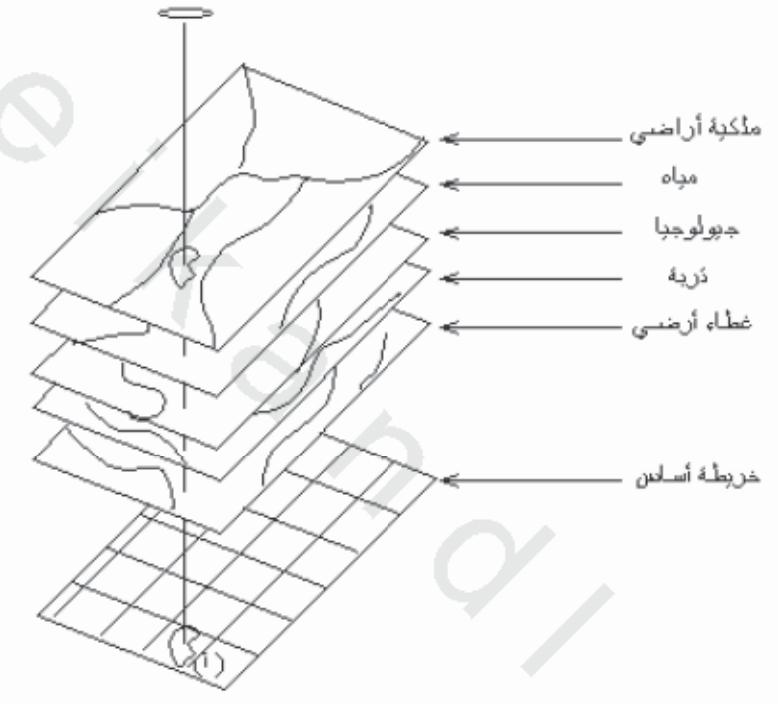


الشكل رقم (٨,١). نظام معلومات جغرافي عام لإدارة المعلومات.

(٨,٢,٤,٢) الشكل رقم (٨,٢)

يبين الشكل رقم (٨,٢) أن نظام المعلومات الجغرافي يمكن النظر إليه على انه 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) و كذلك 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.

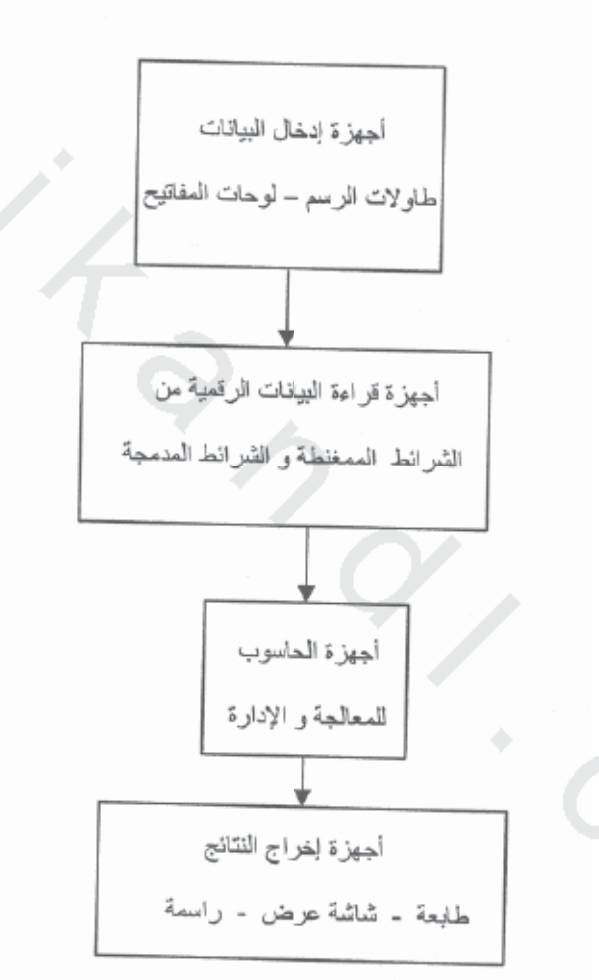
(٨,٢,٤,٣) الشكل رقم (٨,٣)

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 المدمجة ... الخ.

٢- أجهزة الحاسوب لإجراء العمليات المذكورة تحت العنوان رقم (٨,٢,٢).

٣- أجهزة إخراج النتائج مثل الراسمات التحليلية والرقمية والكارتوغرافية وشاشات العرض و الجداول.



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

obeikandl.com

(٨,٣) الجزء الثاني: لمحة 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 الترقيم 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 برهنت 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 توالى تطوير هذه المنظومة خلال العقود الثلاثة الأخيرة و بلغ 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 للأغراض المدنية. في مايو من عام ٢٠٠٠م أصبح العمل بنظام الإشارة الخاصة متاحاً حتى للإغراض و الاستعمالات المدنية.

وفي ابريل من العام ٢٠٠٧م أصبح عدد الأقمار الصناعية الفاعلة 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 و تدور في ست مدارات حول الكرة الأرضية بارتفاع 20200 كيلومتراً عن سطح الأرض وبزاوية ميل خمس وخمسون درجة عن خط الاستواء. و قد صُممت هذه المدارات بحيث يكون من الممكن مشاهدة و رصد ستة أقمار صناعية على الأقل في آن واحد من أي مكان على سطح الكرة الأرضية و بحيث 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:** و يتكون هذا القسم من خمس محطات خدمية لمتابعة الأقمار و استقبال إشاراتها وهي موزعة على مناطق مختلفة من سطح الكرة الأرضية وترسل هذه المحطات البيانات المستقبلة لديها إلى محطة رئيسية تقوم بمعالجة البيانات و حساب التصحيحات اللازمة ثم إرسالها عن طريق ثلاثة هوائيات إلى الأقمار الصناعية مرة أخرى و بذلك 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 المرسلة من مجموعة الأقمار الصناعية التي يشاهدها من موقعه على سطح الأرض ثم إجراء العمليات الحسابية التي

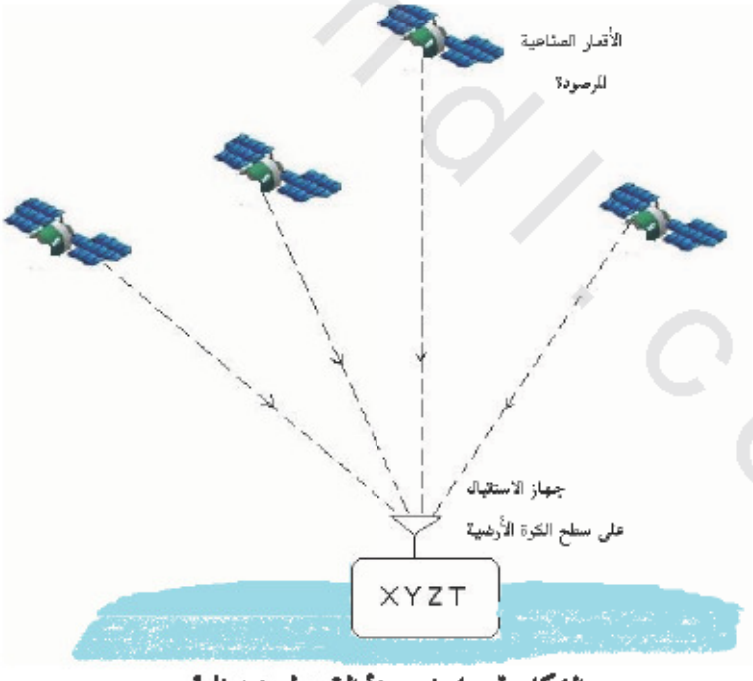
يحدد بها موقعه في نظام الإحداثيات ثلاثي الأبعاد. ويتكون كل جهاز استقبال من هوائي على اتساق مع تردد الإشارة التي يرسلها القمر الصناعي ومعالج الإشارة بالإضافة إلى ساعة دقيقة (لا تصل دقتها إلى دقة الساعة الذرية الموجودة على القمر الصناعي) تستطيع أن تصحح توقيتها من الإشارات المرسلة من عدد من الأقمار الصناعية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

(٨,٣,٤) كيفية عمل نظام التوقيع العالمي

تقوم أجهزة الاستقبال بتحديد موقعها على سطح الأرض اعتماداً على مبدأ التقويم (الشكل رقم ٨,٤)، والذي يتطلب معرفة:

١- إحداثيات أكثر من ثلاثة أقمار صناعية .

٢- البعد بين المستقبل وبين كل قمر من هذه الأقمار المرصودة .



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

أما إحداثيات القمر الصناعي فيرسلها القمر نفسه كبيانات رقمية ضمن الإشارة المرسلة 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 تساوى 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 تطبيقاتها 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 وتسويتها وحدود ملكياتها وتنفيذ أعمال حفريات قنوات الري وغير ذلك من التطبيقات المساحية.

خلاصة: 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.

obeikandl.com

المراجع

[١] Irvine, W., 2005. "Surveying for Construction". Mc Graw-Hill, New York, USA., 283 pages.

[٢] www.surveyingequipment.com/shop/index

[٣] www.sres-association.anu.edu.au

[٤] Schofield, W., 2007. "Engineering Surveying". Butterworth-Heineman, 6th es. 640 pages.

[٥] Ghilani, C. and P. Wolf, 2008. "Elementary Surveying: An Introduction to Geomatics". Prentice Hall, London, UK., 960 pages.

[٦] www.scientificsonline.com/product

[٧] www.stanleylondon.com/prismatictripod.htm

[٨] صيام ، يوسف . ١٩٨٥. "حساب المساحات و الكميات " . الجامعة الأردنية ، عمان ، الأردن .

[٩] www.engineeringsupply.com/placom-Digital-Planimeter

[١٠] Subramanian, R., 2002. "Surveying and Levelling". Tailor and Francis, London, UK.

[١١] صيام ، يوسف . ١٩٩٧ . "المساحة بالأجهزة الإلكترونية" . الجامعة الأردنية، عمان ، الأردن . ١٧٣ صفحة .

[١٢] www.omanlover.org/rb/showthread.php

[١٣] www.unimelb.edu.au/planesurvey/prot/equip5-2.html

[١٤] www.gmat.unsw.edu.au/currentstudents/eng/projects/f_pall/html

[١٥] Bolstad, P., 2005. "GIS Fundamentals". White Bear Lake, MN, USA., Eider Press, 543 pages.

[١٦] Burrough, P.A., 1998. "Principles of GIS". Oxford, UK, 327 pages.

[١٧] 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 .

[١٨] 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.

[١٩] Kennedy, M. , 2002. "The Global Positioning System and GIS: An Introduction". Taylor and Francis, London, UK.

[٢٠] Leick, A., 1995. "GPS Satellite Surveying". John Wiley and Sons, NY, USA.

[٢١] Kaplan, E. D., 1996. "Understanding GPS: Principles and Applications". Artech House Pub., Boston, USA.

[٢٢] Sickle, J. V., 2008. "GPS for Land Surveyors". CRC, 360 pages.

obeikandl.com

ثبت المصطلحات

أولاً: عربي– إنجليزي

ا

الأجهزة الكهروضوئية	Electro optical Instruments
إدارة المعلومات	Information management
إدخال البيانات	Data input
إزالة خطأ الوضع	Parallax removal
الاستشعار عن بعد	Remote sensing
استكشاف	Reconnaissance

ب

البوصلة	Compass
البوصلة الرقمية	Digital compass

ت

الترقيم	Digitization
الترميز	Encoding
الترميز التوجيهي	Vector encoding
الترميز الشبكي	Raster encoding
التسوية	Leveling

obeikandl.com

التسوية الشبكية	Net leveling
توقيع التفاصيل	Setting out details
هـ	
الجنزير	Chain
جهاز التسوية	Level
جهاز القياس الإلكتروني السريع	Electronic tacheometer
جهاز قياس المساحة (البلانيميتر)	Planimeter
جهاز قياس المساحة القطبي	Polar planimeter
م	
الحامل ثلاثي الأرجل	Tripod
الحدود المنتظمة	Regular boundaries
الحدود غير المنتظمة	Irregular boundaries
ه	
خريطة الأساس	Base map
الخريطة المساحية	Survey map
خط الانطباق	Line of collimation
خط النظر	Line of sight
خطأ الإغلاق	Closure error
الخطأ الثابت	Constant error
خطوط التسوية	Contour lines
خطوط المسح الأساسية	Main survey lines
د	
الذراع القطبي	Polar arm
ذراع المتابعة	Tracing arm

obeikandl.com

د

Detailing	رفع التفاصيل

س

Arrow	السهم

ش

Pole	الشاخص
Pham pup	الشاقول
Control net	شبكة نقاط التحكم (الربط)
Steel tape	الشريط الصلب
Linen tape	الشريط الكتان
Magnetic north	الشمال المغنطيسي

ص

Hard copy	صور ورقية

ط

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

ع

Reflector	العاكس
Measuring wheel	عجلة القياس
Link	العقلة
Analytical operations	العمليات التحليلية

obeikandl.com

ف

Phase difference	فرق الطور

ق

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

م

Cross staff	المثلث المساح
Optical square	المثلث ذو المرآة
Total station	المحطة الكاملة
Optical axis	المحور البصري
Measurement range	مدى القياس
Transmitter	المرسل
Tunnel surveying	مساحة الأنفاق
Photogrammetry	المساحة التصويرية
Cadastral surveying	المساحة التفصيلية
Geodetic surveying	المساحة الجيودسية
Topographic surveying	المساحة الطبوغرافية
Hydrographic surveying	المساحة المائية
Plane surveying	المساحة المستوية
Engineering surveying	المساحة الهندسية
Receiver	المستقبل

obeikandl.com

Artificial features	معالم صناعية (مدنية)
Natural features	معالم طبيعية
Longitudinal sections	المقاطع الطولية
Cross sections	المقاطع العرضية
Plane scale	المقياس البسيط
Graphical scale	المقياس التخطيطي
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	المنشور المركي
Exterior focusing telescope	منظار التطبيق الخارجي
Interior focusing telescope	منظار التطبيق الداخلي
Surveying telescope	المنظار المساحي
Microwaves	الموجات الدقيقة
Visible light waves	موجات الضوء المرئية
Radio waves	الموجات اللاسلكية (الراديوية)
Modulated waves	الموجات المعدلة
Carrier waves	الموجات الناقلة
Infra red waves	الموجات تحت الحمراء
Reflecting prism	المنشور العاكس
Abney level	ميزان ابني

ن

Global Positioning System (GPS)	نظام تحديد المواقع العالمي
Geographical Information Systems (GIS)	نظم المعلومات الجغرافية

obeikandl.com

Bench Mark (BM)	نقطة الارتفاع المرجعية
Turning point	نقطة الدوران

S

Surveying Engineering	هندسة المساحة

T

Peg	الوتد

ثانياً: إنجليزي – عربي

A

Abney level	ميزان ابني
Analytical operations	العمليات التحليلية
Arrow	السهم
Artificial features	معالم صناعية (مدنية)

B

Base map	خريطة الأساس
Bench Mark (BM)	نقطة الارتفاع المرجعية

C

Cadastral surveying	المساحة التفصيلية
Carrier waves	الموجات الناقلة
Chain	الجنزير
Closure error	خطأ الإغلاق
Compass	البوصلة
Constant error	الخطأ الثابت
Contour lines	خطوط التسوية
Control net	شبكة نقاط التحكم (الربط)

obeikandl.com

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 tacheometer	جهاز القياس الإلكتروني السريع
Encoding	الترميز
Engineering scale	المقياس الهندسي
Engineering surveying	المساحة الهندسية
Exterior focusing telescope	منظار التطبيق الخارجي

G

Geodetic surveying	المساحة الجيودسية
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 التسوية
Hydrographic surveying	المساحة المائية

obeikandl.com

I

Information management	إدارة المعلومات
Infra red waves	الموجات تحت الحمراء
Interior focusing telescope	منظار التطبيق الداخلي
Irregular boundaries	الحدود غير المنتظمة

L

Level	جهاز التسوية
Leveling	التسوية
Line of collimation	خط الانطباق
Line of sight	خط النظر
Linen tape	الشريط الكتان
Link	العقلة
Longitudinal sections	المقاطع الطولية

M

Magnetic north	الشمال المغنطيسي
Main survey lines	خطوط المسح الأساسية
Map scale	مقياس رسم الخريطة
Measurement range	مدى القياس
Measuring wheel	عجلة القياس
Microwaves	الموجات الدقيقة
Modulated waves	الموجات المعدلة

N

Natural features	معالم طبيعية
Net (Diagonal) scale	المقياس الشبكي (القطري)
Net leveling	التسوية الشبكية
Numerical scale	المقياس العددي

obeikandl.com

O

Optical axis	المحور البصري
Optical measurements	القياسات البصرية
Optical square	المثلث ذو المرآة
Output products	المنتجات المخرجة

P

Parallax removal	إزالة خطأ الوضع
Peg	الوتد
Phase difference	فرق الطور
Photogrammetry	المساحة التصويرية
Plane scale	المقياس البسيط
Plane surveying	المساحة المستوية
Planimeter	جهاز قياس المساحة (البلانيمتر)
Plum pup	الشاقول
Polar arm	الذراع القطبي
Polar planimeter	جهاز قياس المساحة القطبي
Pole	الشاخص
Prism square	المنشور المرئي

R

Radiation method	طريقة الإشعاع
Radio waves	الموجات اللاسلكية (الراديوية)
Raster encoding	الترميز الشبكي
Receiver	المستقبل
Reconnaissance	استكشاف
Reflecting prism	المنشور العاكس
Reflector	العاكس

obeikandl.com

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 المساحي

T

Topographic surveying	المساحة الطبوغرافية
Total station	المحطة الكاملة
Tracing arm	ذراع المتابعة
Transmitter	المرسل
Tribrach	قاعدة جهاز الميزان
Tripod	الحامل ثلاثي الأرجل
Tunnel surveying	مساحة الأنفاق
Turning point	نقطة الدوران

U

User segment	قسم المستخدم

V

Vector encoding	الترميز التوجيهي

obeikandl.com

Visible light waves	موجات الضوء المرئية

W

Wavelength	طول الموجة

obeikandl.com

obeikandl.com

كشاف الموضوعات

أ

إحداثيات ١٤٣

إدارة المعلومات ١٣٧، ١٣٨

ارتفاع الردم ١٠٣

إسقاط عمود ١٣، ١٥، ١٦

أعمال التسوية ٨٧، ٩٤

إقامة عمود ١٢، ١٣، ١٥، ٢٣

الأجهزة الإلكترونية ٦، ١٢٣، ١٢٥، ١٢٦

الأجهزة الكهروضوئية ١٢٥

الأجهزة الكهرومغناطيسية ١٢٣، ١٣٤

الأخطاء في قياس المسافات ٢٦

الأخطاء المنتظمة ٢٦

الأمامية ٨٢، ٩٣، ٩٤، ٩٥، ٩٨، ٩٩، ١٠٢

البوصلة ٤٥، ٤٦

البوصلة الموشورية ٤٧

البوصلة المغناطيسية ٤٧، ٤٨

الترميز التوجيهي ١٣٦

الترميز الشبكي ١٣٦

التحقيق الحسابي ٩١، ١٠٠، ١٠٣

التسوية ٧١

التسوية الشبكية ٨٨، ١١٠

التسوية الطولية ٨٧، ١٠١، ١١٩، ١٢١

التسوية العرضية ٨٨

التوقيع ١

الجنزير ٦، ٧، ١٢، ١٤، ١٧، ٢٦

الخطأ الثابت ١٣٣

الخطأ في طول الجنزير ٢٧

obeikandl.com

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

obeikandl.com

المسافة المماثلة 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
الوتد 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، حساب المساحة ٥١

خ

خط الإنشاء ١٠٣
خطوط المناسيب المتساوية (التسوية) ١١٤، ١١٦، ١١٨
خط النظر ٧٧

د

دائرة ٥٦
دفتر التسوية (الميزانية) ١٠٩
دقة القياس بالشريط ٢٨

ر

رسم المقطع ١٠٠

ز

زاوية الحدار ١٩

س

سرعة الضوء ١٢٣، ١٤٤
سرعة الموجة ١٢٤

obeikandl.com

ش

شبه المنحرف ٥٤، ٥٥

ض

ضبط الأفقية ٨٠

ط

طريقة أشباه المنحرفات ٥٨
طريقة سيمسون ٥٨
طريقة الإشعاع ١١٢
طريقة المربعات ٦١
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 العلو ١٣١

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

obeikandl.com

نظام التوقيع العالمي ١٣٥، ١٤١، ١٤٢، ١٤٤، ١٤٥
نظم المعلومات الجغرافية ١٣٥، ١٣٦، ١٣٧، ١٣٨، ١٣٩، ١٤٥
نقاط الربط ٣٣، ٣٤
نقطة الدوران ٩٩، ١٠٠

هـ

هندسة المساحة ١، ٢

obeikandl.com