جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الأنبار – كلية الآداب

قسم الجغرافية

المرحلة: الرابعة ٢٠٢٣ – ٢٠٢٤

استاذ المادة: د. خالد ابراهيم حسين – ساهرة فوزي طه

اسم المادة باللغة العربية: الجيوماتكس

اسم المادة باللغة الانكليزية:Geomatics

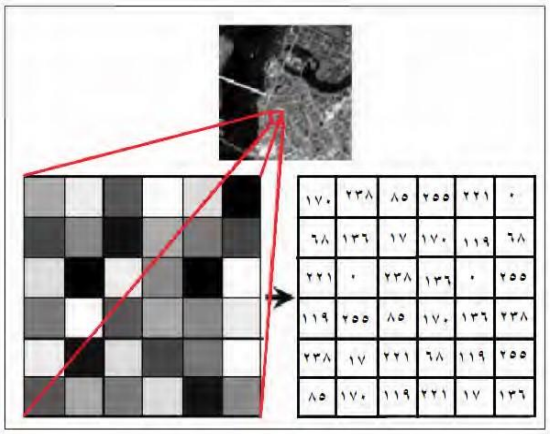
اسم المحاضرة الاولى باللغة العربية: المرئيات الفضائية مواصفاتها وطرائق معالجتها

اسم المحاضرة الاولى باللغة الانكليزية: Satellite visualizations specifications and methods of processing

تختلف المرئيات الفضائية عن الصور الجوية أيضا في أن الصور الملتقطة من الطائرات يتم تصويرها من داخل الغلاف الجوي حيث أن ارتفاع الطيران غالبا يكون في حدود عدة كيلومترات بينما ترتفع الأقمار الصناعية عدة مئات من الكيلومترات فوق سطح الأرض. كما أن تكلفة شراء المرئيات الفضائية الآن (من شركات الأقمار الصناعية التجارية) أصبحت أرخص اقتصاديا من عملية التصوير الجوي.

مواصفات المرئيات الفضائية

تتكون المرئية الفضائية من شبكة من الأعمدة والصفوف والتي تكون مساحات مربعة صغيرة يطلق عليها اسم الخلية أو البيكسل. لكل خلية رقم يمثل كم الإشعاع المنعكس من مساحة سطح الأرض التي تمثلها هذه الخلية، ومن هذا الرقم يمكن لبرنامج الحاسب الألى تحديد مادة سطح الأرض التي تمثل هذه الخلية. وهناك العديد من الخصائص التي تميز مرئية فضائية عن أخري.



شكل (٤-٨) مفهوم الخلية في الاستشعار عن بعد

الدقة التمييزية المكانية spatial resolution:

تعرف الدقة التمييزية المكانية (أو درجة الوضوح لمكاني أو الدقة المساحية أو حجم الخلية) بأنها أصغر مساحة من الأرض يمكن للمستشعر أن يميزها عما حولها. فعلى سبيل المثال عندما نقول أن الدقة التمييزية المكانية لمرئية من قمر صناعي معين تبلغ ١×١ متر فهذا يدل على أن هذا القمر الصناعي يستطيع أن يميز مساحة على سطح الأرض تبلغ ١×١ متر ويحدد مادة هذه المساحة أو الخلية ليميزها عن المواد الموجودة حولها على الأرض. أما ما بداخل هذه المساحة أو الخلية فلا يمكن لهذا القمر الصناعي أن يحدد تفاصيلها أو يميز محتواها.

ومن هنا فتختلف قيمة الدقة التمييزية المكانية أو حجم الخلية من مرئية فضائية إلى أخري، فتوجد:

- مرئيات فضائية ذات حجم خلية منخفض (أكبر من ١٠٠×١٠٠ متر)، وهي تستخدم في تطبيقات التخطيط الإقليمي والخرائط ذات مقاييس الرسم الصغيرة.
- مرئيات فضائية ذات حجم خلية متوسط (تتراوح بين ٥×٥ متر و ١٠٠×١٠٠ متر).

- مرئيات فضائية ذات حجم خلية عالية (أقل من ٥×٥ متر) وهي تستخدم في التخطيط الحضري والخرائط ذات مقاييس الرسم الكبيرة.

وكلما زادت القدرة التمييزية المكانية لمرئية كلما زادت درجة وضوحها المكاني وكلما أمكن التمييز بين معالم سطح الأرض بقدرة كبيرة.

الدقة التمييزية الطيفية spectral resolution:

يقصد بالدقة التمييزية الطيفية للمرئية الفضائية مدي المنطقة من الطيف الكهرومغناطيسي التي يستطيع جهاز المستشعر أن يعامل معها وتقسيمها إلى نطاقات. فعلى سبيل المثال فالدقة التمييزية الطيفية للمرئيات الفضائية البانكروماتية (غير الملونة) تقع في المدى من ٤,٠ إلى ٧,٠ مايكرومتر حيث يقوم المستشعر بتسجيل الضوء المنعكس من الأرض في هذا المدى ويسجله في نطاق واحد. ومن هنا فأن المجسات أو المستشعرات الموجودة داخل الأقمار الصناعية يمكن تقسيمها من حيث دقتها التمييزية الطيفية الي:

- مستشعرات أحادية النطاق: تست شعر وتسجل الطاقة المنعكسة في نطاق واحد (المرئيات غير الملونة).
- مستشعرات متعددة النطاقات: تستشعر الطاقة المنعكسة وتقوم بتسجيلها في نطاقات متعددة (أقل من ١٠ نطاقات) مثل النطاق الأزرق والأحمر والأخضر وتحت الحمراء .... الخ، ومن أمثلتها المستشعرات الموجودة في أقمار سبوت ٥ ولاندسات ٧.
- مستشعرات عديدة النطاقات: تستشعر الطاقة المنعكسة وتقوم بتسجيلها في عدد كبير من النطاقات (عشرات أو مئات)، ومن أمثلتها مستشعرات القمر الصناعي "اي أو اسموديز" والتي يصل عدد نطاقاتها إلى ٣٦ نطاقا.

كلما زاد عدد النطاقات أو الدقة التمييزية الطيفية لمرئية فضائية كلما كانت البصمة الطيفية لمواد سطح الأرض أكثر سهولة في التمييز والتفريق بينها في تطبيقات تفسير وتحليل المرئيات الفضائية. أما المرئيات ذات النطاق الطيفي الواحد (المرئيات غير الملونة) فستستخدم أساسا في اعداد الخرائط.

الدقة التمييزية الإشعاعية radiometric resolution:

تعد الدقة التمييزية الإشعاعية (أو الدقة الراديومترية) مقياسا لحساسية المستشعر لكشف الاختلافات التي تحدث في قوة الإشارة الكهرومغناطيسية أثناء تسجيلها للأشعة المنعكسة من سطح الأرض. ويعبر عن الدقة التمييزية الإشعاعية بعدد البيتات المستخدمة لتسجيل بيانات كخليه، والبت هو وحدة قياس البيانات الرقمية وهو الأس للرقم ٢. فعلى سبيل المثال فعندما نقول أن الدقة التمييزية

الإشعاعية لقمر صناعي معين تبلغ ١ بيت فهذا يدل على أن القمر يسجل البيانات في $٢^{١}$ أي ٢ قيم عددية مختلفة لبيانات الخلية، أو بمعني آخر يقسم الخلية إلى ٢ أقسام مختلفة أو ٢ تدريج من تدرجات اللون الرمادي، و عندما نقول أن الدقة التمييزية الإشعاعية لقمر صناعي معين تبلغ ٢ بيت فهذا يدل على أن القمر يسجل البيانات في $٢^{٢}$ أي ٤ قيم عددية مختلفة لبيانات الخلية، أو بمعني آخر يقسم الخلية إلى ٤ تدرجات من تدريجات اللون الرمادي، و عندما نقول أن الدقة التمييزية الإشعاعية لقمر صناعي معين تبلغ ٨ بيت فهذا يدل على أن القمر يسجل البيانات في $٢^{٨}$ أي ٢٥٥ قيم عددية مختلفة لبيانات الخلية، أو بمعني آخر يقسم الخلية إلى ٢٥٥ تدريجات من تدريجات اللون الرمادي. ومن ثم فأنه كلما زادت الدقة التمييزية الإشعاعية لمرئية فضائية كلما كانت المرئية أوضح وأسهل في التفسير والتحليل. وعلى سبيل المثال فتبلغ الدقة التمييزية الإشعاعية لأقمار "سبوت ٥" و "لاندسات ٧" قيمة ٨ بيت، بينما تبلغ ١٠ بيت للقمر "نوا" وتبلغ ١٢ بيت للقمر "اي أو اسموديز".

شكل (٤-١١) مفهوم الدقة التمييزية الإشعاعية للمرئيات الفضائية

الدقة التمييزية الزمنية temporal resolution:

الدقة التمييزية الزمنية لقمر صناعي معين هي الوقت أو الزمن الدوري اللازم للقمر الصناعي لزيارة نفس المنطقة الجغرافية على سطح الأرض مرتين متتاليتين. أي أنها الوقت المستغرق بين تصوير نفس المنطقة الجغرافية مرتين متتاليتين. وتختلف الدقة التمييزية الوقتية للأقمار الصناعية باختلاف ارتفاع القمر الصناعي عن سطح الأرض وسرعة دورانه، وغالبا تتراوح هذه الفترة الزمنية بين عدة أيام الى ما هو أقل من الشهر.

التغطية المكانية

التغطية المكانية لقمر صناعي هي مساحة المنطقة الأرضية التي يعطيها المنظر الواحد أو المرئية الفضائية الواحدة. وبالطبع فأنه كلما زادت التغطية المكانية لقمر صناعي كلما انخفضت الدقة

التمييزية المكانية له، أي أنه كلما كبرت مساحة سطح الأرض الظاهرة على مرئية محددة كلما انخفض كم تفاصيل هذه المرئية، والعكس صحيح. فالمرئيات الفضائية ذات التغطية المكانية الكبيرة تستخدم في التطبيقات التي لا تعتمد على إظهار كم تفاصيل كبير مثل تطبيقات التخطيط الإقليمي، بينما تتطلب تطبيقات تخطيط المدن واعداد الخرائط التفصيلية قدرة تمييز مكاني كبيرة ومن ثم الاعتماد على المرئيات الفضائية ذات التغطية المكانية الصغيرة.