جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الأنبار
كلية الآداب
قسم الجغرافية

المعالجة الأولية للمرئيات الفضائية

المرحلة الثانية

اعداد:

أ.د. احمد سلمان حمادي م.م. آيات حازم جاسم

❖ المعالجة الأولية للمرئيات الفضائية

تعد المعالجة الرقمية للصور من أهم التقنيات المستخدمة في مجال الاستشعار عن بعد، وقد ساعد في تطبيق هذه التقنية إمكان الحصول على المعطيات بشكل رقمي، ولأطوال موجية متعددة من جهة، ومن جهة أخرى التطور الكبير الذي تشهده أجهزة الحاسبات الآلية، من حيث سرعة معالجتها للبيانات ، والإمكانية الكبيرة على تخزينها. ومن المزايا الأساسية لتقنية المعالجة الرقمية ، تنوعها، وإمكان تكرارها ومحافظتها على دقة المعطيات الأصلية .

وتستهدف هذه المعالجات في مجملها زيادة إيضاح الصورة ، وذلك للوصول إلى أكبر قدر من المعلومات عن الأشياء موضوع الدراسة ، وترتبط أساليب المعالجة الرقمية للصور بالهدف من هذه المعالجة، وتتمثل هذه الأهداف في :

1. تحسين الصور أو تعديلها ، لإظهارها وإظهار المعلومات ذات الأهمية الخاصة بطريقة أفضل

2 . عمل قياسات على الصور، والقيام بعملية التلاؤم بين عناصر الصورة .

3 . التعرف على أجزاء من الصورة . والمعالجة هنا تقوم على أساس معرفة مبدئية بمكونات الصورة ، ويكون الهدف ، عادة عمليات تصنيف للصورة عن طريق بيانات عناصرها، لمعرفة محتوياتها .

فبيانات المرئية :- عبارة عن بيانات خام لا بد من انشاء العديد من العمليات والمعالجات عليها وذلك لاستخدامها ، ومثل هذه المعالجات، التشوهات الهندسية ، وتصحيحات الظواهر الجوية ، وازالة تأثير الغازات الموجودة بالغلاف الجوي .

أهم عمليات المعالجة التي تتعرض لها المرئية

أولاً - التصحيحات الهندسية في الصور الفضائية :Geometric corrections

يستخدم التصحيح الهندسي Geometric corrections للصور الفضائية، التي بها تشوهات هندسية، هذه التشوهات الهندسية تجعل البيانات المستخرجة من الصورة عديمة الفائدة، وتحدث التشوهات لأسباب عديدة. على سبيل المثال التغير في سرعة المسح ، والتغيير في ارتفاع المركبة، التي تحمل أجهزة الاستشعار عن بعد وسرعتها ، فالتصحيح الهندسي هو إجراء بسيط يستند إلى التحول إلى الإحداثيات الأرضية الحقيقية بحيث يمكن تمثيلها على سطح مستو.

ويعد هذا التصحيح مهماً عند إجراء مطابقة بين الصور الفضائية التابعة لأنظمة الأستشعار المختلفة. وتحسب رياضياً معاملات التحويل، والتي على أساسها يتم تصحيح الصورة عن طريق إعادة ترتيب العناصر في مستوى الصورة، وذلك لكون الصورة الفضائية المعالجة هي صورة رقمية معروفة عند قيم إحداثيات صحيحة .

حيث نقوم بعمل التصحيح الهندسي عن طريق الحصول على صورة مصححة ومقارنة بكسلات الصورة المصححة بالصورة غير المصححة ، أو عن طريق خريطة مُعرفة ومُرجعة جغرافياً أو عن طريق نموذج ارتفاعات رقمي مصحح لنفس المنطقة. ومن التأثيرات الموجودة على الصور الفضائية ما يلي :-

ـ تأثير حركة دوران الأرض أثناء التقاط الصورة من القمر الصناعي ، ويختلف ذلك من قمر إلى آخر ففي القمر لاندسات OLI تكون حركة الأرض بطيئة نسبياً حيث يمسح مسار القمر الواحد ١٨٥ كم^2 فيصل التشوه في المقطع كله ١٠كم ، وهذا التشوه يعتبر أحد سلبيات

هذا القمر ، لكن في لاندسات ٨ استخدمت تقنية استغنت كلياً عن الأجزاء الميكانيكية والمرآة الملحقة فزال هذا التشوه .

ـ التشوه الناتج من الشكل الإهليجي لسطح الكرة الأرضية : فأثناء التقاط الصورة يكون حجم البكسل أكبر تقريباً بحجم الضعف عندما يكون سطح الكرة الأرضية مستوي .

ـ تشوه آخر في الصورة الفضائية ناتج عن تحرك أجهزة التصوير (المنصات) التي تحمل المجسات الخاصة بالصورة مما يؤدي إلى وجود تشوه فى الصورة فتكون المسافات مختلفة في خطوط المسح للكرة الأرضية فخطوط المسح تكون مموجة فلا بد من تصحيح الصورة.

ـ التشوه الناتج من تأثير طبوغرافية الأرض على الصورة .

التحسين

ثانيا :- تحسين المرئيات الفضائية (Image Enhancement):

ان تحسين المرئيات يهدف الى تحسين وتقويم المرئية المشوهة هندسيا وطيفيا لاستخدامها فيما بعد في انشاء الخرائط وهذه التشوهات ناتجة عن عدة عوامل منها كروية الارض وانكسار الأشعة وازاحة التضاريس فضلا عن ارتفاع الاقمار الصناعية ووضعيتها وسرعتها، كذلك تهدف الى تحسين قابلية التفسير البصري للمرئية الفضائية من خلال زيادة قدرة التمييز بين معالم المشهد في المرئية، ان العقل البشري يتميز بقدرته العالية على تفسير الخصائص الحيزية على المرئية فضلا عن قدرته على التعرف الى المعالم الغامضة وغير المميزة، ولكن العين البشرية عاجزة عن التمييز الفروقات الراديو مترية او الطيفية الضئيلة التي يمكن ان تميز بين هذه المعالم، فيقوم الحاسوب بعملية التضخيم البصري لهذه التباينات الضئيلة لتسهيل امكانية ملاحظتها

انواع التحسينات

1- تحسين التباين (Contrast Enhancement):

وتعد اكثر العمليات المستخدمة في تحسين المرئيات، لان المرئيات المستحصلة من سلسلة اقمار (Landsat) تكون ذات تباين غير جيد لذلك تحتاج الى اجراء عملية التحسين قبل استخدامها في عملية التفسيران الهدف من عملية تحسين التباين هو توسيع المدى الضيق لقيم اللمعان في المرئية الفضائية الاصلية لتكون ذات مدى اوسع من القيم الرمادية ،للحصول على مرئية جديدة تبرز التباين بين المعالم الارضية بسهولة( )، حيث تعمل اجهزة تسجيل المرئيات وعرضها بشكل عام ضمن مدى من التدرج اللوني من درجات اللون الرمادي (gray levels) تنحصر قيمها ما بين (0–255) مستوى، ومن النادر تسجيل البيانات ضمن هذا المدى الكامل بسبب بعض العوامل التي ترافق عملية التسجيل مثل الظروف الجوية وتباين شدة الاضاءة.

2- التحسين بأسلوب البسط المتساوي (الهستوگرام) Histogram Equalized Stretch:

تتم على اساس اعادة تنظيم قيم الانعكاسية الطيفية للوحدات الصورية، من خلال نشر شدات الاضاءة بحيث تغطي كامل المدى اللوني من (255–0) بدلا من حصرها في مجال ضيق، وبذلك يظهر التباين في قيم المرئية وفقا الى تكرار وجودها فتُخصص قيم عرض للقسم الاكثر تكرارا من الهستوگرام، بينما يُحتفظ بالجزء الصغير لقيم المرئية الاقل تكراراً.

3- التحسين بتقنية خلط الالوان (Color Enhancement):

تتمتع العين البشرية بقدرة عالية على تمييز الالوان الا ان قدرتها محدودة على تمييز تدرجات الرمادية (Gray Levels) من (0–255)، فضلا عن عدم قدرتها على تحسس اجزاء من الطيف الكهرومغناطيسي كالأشعة تحت الحمراء ، ولأجل ان تدرك العين البشرية ما تمثله المرئية الفضائية يتوجب خلط حزم من الوان العرض الرئيسية (الوان الطيف المرئي (visible spectrum RGB)) Blue ,Green ,Redمع الحزم الطيفية، لإنتاج مزيج لوني يفسر بعض اصناف الترب في منطقة الدراسة، ويعتمد اساس عرضها على شدة انعكاسية المعدن المطلوب اظهاره من تلك الحزم اللونية.

4-التصفية المكانية spatial filtering

وتعتمد هذه الطريقة على تعظيم اظهار أهداف محددة بناءاً على ترددها المكاني spatial frequency، وهي طريقة متعلقة بمفهوم النسيج texture ، فمناطق النسيج الخشن على المرئية يكون التغير في درجة اللون كبيرا وبصورة مفاجئة. يكون لها تردد مكاني عالي بينما مناطق النسيج الناعم يكون لها تردد مكاني منخفض. ومن الطرق الشائعة للتصفية المكانية امرار (نافذة) تتكون من عدد قليل من الصفوف والأعمدة (مثلا ٣×٣ أو ٥×٥) على كل خلية أو بكسل في المرئية مع تطبيق نموذج رياضي يعتمد على قيم الخلايا أسفل هذه النافذة.

وتتحرك النافذة على كل صف وعلى كل عمود بحيث تطبق النموذج الرياضي مرة واحدة كل مرة، وتتكرر هذه الحسابات خلية بخلية على كل أنحاء المرئية. ونتيجة تغير الحسابات وتغير وزن كل خلية في النافذة فأن طريقة التصفية المكانية يمكنها تحسين عدة أنواع من الأهداف على المرئية.

من طرق التصفية المكانية طريقة الفلتر منخفض المسار low–pass filter والذي يستخدم لتعظيم وتحسين المناطق الكبيرة المتجانسة في درجة اللون وتقليل كم التفاصيل على المرئية. أي أن هذا الفلتر غالبا ما يقوم بتنعيم مظهر المرئية، ومن أمثلة النماذج الرياضية للفلتر منخفض المسار نماذج المتوسط والوسيط (عادة ما تستخدم في مرئيات الرادار). وعلى الجانب الآخر فأن الفلتر عالي المسار high–pass filter يهدف الى تعظيم مظهر تفاصيل المرئية مثل تعظيم اظهار الطرق والتراكيب الجيولوجية خطية الشكل

5: التصحيح الراديومتري : Correction Radiometric

لكل مادة على سطح الأرض لها بصمة خاصة تستطيع من خلالها أن تميزها ، فالمياه لها بصمة والتربة لها بصمة والنباتات لها بصمة خاصة ففي الجيولوجيا بصمة لكل معدن ، والصخور أيضاً لكل صخر بصمة مختلفة ، لكن المشكلة أن متحسسات الاقمار الصناعية

تسجل الإنبعاث ولا تسجل الإنعكاس ولذلك أن اردنا ان نحصل على هذا الانعكاس لا بد من إجراء مجموعة من العمليات على الصورة للحصول على هذه الإنعكاسات .

6: - الهستوجرام Satellite Image Histogram

يعد الهستوجرام أحد عمليات معالجة الصورة الرئيسية حيث يساعد على تحسين الصورة الفضائية وعمل سيجماتين للصور الفضائية . ويمكن تعريف الهستوجرام :- ويعني تكرار كل رقم من الأرقام المحصورة بين صفر : ٢٥٦ لهذه الصورة الفضائية بتعبير آخر هو عدد التكرارت الموجودة في كل بكسل أو حساب عدد البكسلات لكل تدرج لوني موجود بالمرئية

فائدة الهستوجرام :-

1- يحدد لنا درجة وضوح الصورة .
2- من خلاله يتم إجراء التحسين المطلوب للصورة الفضائية للحصول على الغرض المطلوب من الصورة .