وزارة التعليم العالي والبحث العالي

جامعة ديالى/ كلية التربية للعلوم الانسانية

قسم الجغرافية/ المرحلة الثانية

محاضرات في التقنيات الجغرافية

.مقدمة في استخدام ERDAS IMAGINE لمعالجة الصور الفضائية

مدرّسة المادة:

م.د. هناء علي نومان

١٤٤٦هـ **٢٠٢٥م**

مقدمة في استخدام ERDAS IMAGINE لمعالجة الصور الفضائية

نظرة عامة على ERDAS IMAGINE

ERDAS IMAGINE هو برنامج متقدم وشامل لمعالجة الصور الجغرافية المكانية، ويُستخدم بشكل أساسي في مجال الاستشعار عن بعد وتحليل البيانات الجغرافية المكانية (GIS) . تم تطويره بواسطة شركة Hexagon Geospatial ، ويوفر ERDAS IMAGINE أدوات قوية لتحليل البيانات، مما يجعله خيارًا مفضلاً للمتخصصين في مجالات مثل الزراعة، الجيولوجيا، البيئة، وإدارة الموارد الطبيعية.

فيما يلي نظرة عامة شاملة على بعض جوانب ERDAS IMAGINE

واجهة المستخدم

- واجهة بديهية : تصميم ERDAS IMAGINE يسهّل على المستخدمين الجدد التعلم السريع، كما أنه يوفر إمكانيات متقدمة للمستخدمين ذوي الخبرة .
- تخصيص الواجهة : يمكن تخصيص واجهة العمل لتناسب احتياجات المشروع أو تفضيلات المستخدم .

معالجة الصور

- تصحيح الصور : يقدم البرنامج أدوات لتصحيح الصور الجغرافية، بما في ذلك التصحيح الهندسي والتصحيح الإشعاعي.
- تصنيف الصور : يدعم تصنيف الصور بطرق متعددة، مثل التصنيف اليدوي والآلي، لتحديد أنواع الأراضي والميزات الأخرى.
- تحليل متعدد الأطياف : يسمح بتحليل الصور متعددة الأطياف لتحديد المواد والظواهر بناءً على الاستجابات الطيفية.

التحليلات والتطبيقات

- **التغيرات الزمانية : يمكن استخدامه لتحليل التغيرات على الأرض عبر الزمن، مثل تتبع الزحف العمراني أو التغيرات في الغطاء النباتي.**
- **إدارة الكوارث : يستخدم في التخطيط للتجاوب مع الكوارث وتقييم الأضرار بعد وقوعها، مثل الفيضانات والزلازل.**
- **المراقبة البيئية : يساعد في مراقبة البيئة وتقييم التأثيرات البيئية، بما في ذلك تتبع التلوث ومراقبة التنوع البيولوجي.**

تقنيات متقدمة

- **الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي ERDAS IMAGINE : يدمج تقنيات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي لتحسين التصنيف والتحليل.**
- **معالجة البيانات الضخمة : قادر على التعامل مع كميات كبيرة من البيانات الجغرافية المكانية وتحليلها بكفاءة.**

دعم وموارد

- **مجتمع مستخدمين نشط : وجود مجتمع مستخدمين كبير يوفر دعماً واسعاً، بما في ذلك منتديات وموارد تعليمية.**
- **تدريب وشهادات Hexagon Geospatial : تقدم دورات تدريبية وبرامج شهادات للمستخدمين الراغبين في تعميق معرفتهم بالبرنامج.**

ERDAS IMAGINE يقف في طليعة البرمجيات المستخدمة في مجال الاستشعار عن بعد و GIS بفضل قوته التحليلية، المرونة في التعامل مع البيانات الجغرافية المكانية، ودعمه المستمر لأحدث التقنيات والأساليب في معالجة وتحليل الصور.

تاريخ ERDAS IMAGINE وتطوره

ERDAS IMAGINE هو برنامج رائد في مجال الاستشعار عن بعد وتحليل الصور الجغرافية المكانية، وله تاريخ طويل ومثير في تطوير تقنيات المعلومات الجغرافية (GIS) ومعالجة الصور. تطوره يعكس التقدم العام في مجالات الاستشعار عن بعد (Remote Sensing) ، الجيوماتيكس، والتكنولوجيا الرقمية.

البدايات

- **التأسيس : تم تطوير ERDAS التي تعني Earth Resource Data Analysis System في البداية كجزء من مشروع بحثي في جامعة جورجيا في أواخر السبعينيات. كان الهدف هو إنشاء نظام يمكنه معالجة بيانات الاستشعار عن بعد للمساعدة في إدارة الموارد الطبيعية والبيئية.**
- **الإصدار الأول : في عام ١٩٨٧، تم إطلاق ERDAS كبرنامج تجاري، مما مكنه من الوصول إلى جمهور أوسع وبدء تأثيره الحقيقي في مجالات الاستشعار عن بعد و.GIS**

التوسع والابتكار

- **تطوير المنتج : على مر السنين، تطور ERDAS من كونه أداة أساسية لمعالجة الصور إلى حل شامل يضم تحليلات متقدمة، معالجة بيانات الاستشعار عن بعد، وإدارة البيانات الجغرافية المكانية.**
- **الاندماج والشراكات : في عام ٢٠١٠، أصبحت ERDAS جزءًا منHexagon AB ، مجموعة سويدية دولية متخصصة في الحلول الرقمية، مما أتاح الوصول إلى موارد وخبرات أكبر، وعزز من تطوير المنتج.**

التطور التكنولوجي

- **دعم البيانات متعددة المصادر ERDAS IMAGINE : أصبح قادرًا على التعامل مع مجموعة واسعة من أنواع البيانات، بما في ذلك الصور الفضائية والجوية، بيانات الليدار(LiDAR) ، والبيانات الطيفية.**

- **التكامل مع تقنيات GIS : يوفر البرنامج تكاملاً مع نظم المعلومات الجغرافية الأخرى مثل ArcGISمنESRI ، مما يتيح للمستخدمين تحليل البيانات الجغرافية المكانية بطرق متقدمة.**
- **الابتكارات في التصنيف والتحليل : تم إدخال تقنيات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي لتحسين دقة التصنيف والتحليل الأوتوماتيكي للبيانات.**

الحالة الراهنة

- **تحليلات متقدمة وتعلم آلي ERDAS IMAGINE : اليوم يضم مجموعة واسعة من الأدوات المتقدمة للتحليل الجغرافي والمكاني، بما في ذلك تقنيات الذكاء الاصطناعي للتصنيف والتحليل الذاتي.**
- **حلول متكاملة للبيانات الضخمة : يواصل البرنامج توسيع قدراته لدعم ومعالجة البيانات الضخمة، مما يسمح بتحليل وإدارة كميات هائلة من بيانات الاستشعار عن بعد بكفاءة وفعالية.**

من خلال تاريخه، يظل ERDAS IMAGINE في طليعة الابتكار في مجال الاستشعار عن بعد وتحليل البيانات الجغرافية المكانية، مواكبًا للتقدم التكنولوجي ومتطلبات المستخدمين المتغيرة.

الواجهة الرئيسية للبرنامج ومكوناته.

ERDAS IMAGINE يتميز بواجهة مستخدم رسومية (GUI) بديهية ومنظمة تسمح للمستخدمين بالوصول السهل إلى مجموعة واسعة من الأدوات والوظائف لمعالجة الصور وتحليل البيانات الجغرافية المكانية. واجهة البرنامج مصممة لتسهيل العمليات المعقدة وجعلها أكثر فعالية، حتى للمستخدمين الذين لا يمتلكون خبرة واسعة في مجال الاستشعار عن بعد. فيما يلي نظرة عامة على مكونات الواجهة الرئيسية للبرنامج:

- **شريط القائمة (Menu Bar) : يوفر شريط القائمة الوصول إلى الوظائف الأساسية مثل فتح وحفظ الملفات، تعديل الإعدادات، والوصول إلى أدوات التحليل ومعالجة الصور.**
- **شريط الأدوات : تحتوي الواجهة على أشرطة أدوات متعددة، كل منها يقدم مجموعة من الأدوات السريعة لأداء مهام محددة مثل التكبير/التصغير، القطع، وتطبيق الفلاتر على الصور.**
- **نافذة العرض (Viewer Window) : هي المنطقة الرئيسية حيث يمكن عرض الصور والخرائط. يمكن فتح نوافذ عرض متعددة في نفس الوقت لمقارنة الصور أو تحليلها جنبًا إلى جنب.**
- **لوحة الطبقات (Layer Manager) : تسمح للمستخدمين بإدارة الطبقات المختلفة في مشروعهم، بما في ذلك إضافة أو حذف الطبقات، تعديل ترتيبها، وضبط خصائصها مثل الشفافية.**
- **شريط الحالة (Status Bar) : يعرض معلومات مهمة حول الصورة الحالية أو البيانات التي يتم عرضها، مثل الإحداثيات ومستوى التكبير.**
- **نافذة الأدوات (Toolbox) : تقدم مجموعة واسعة من الأدوات والوظائف لمعالجة الصور وتحليل البيانات، مثل الأدوات الخاصة بالتصحيح الجغرافي، التصنيف، التحليل المكاني، وأدوات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي.**
- **مستكشف المشاريع (Project Explorer) : يسهل التنقل بين مختلف مكونات المشروع، مثل الصور، النماذج، وملفات البيانات، ويوفر واجهة منظمة لإدارة المشروع بأكمله.**
- **لوحة الخصائص (Properties Panel) : تعرض معلومات تفصيلية وتسمح بتعديل خصائص الطبقات أو العناصر المحددة في المشروع، مثل نوع البيانات، الألوان، والمعلمات الأخرى.**

تصميم واجهة ERDAS IMAGINE يعكس التركيز على جعل البرنامج قويًا ومرنًا بما يكفي للمحترفين في مجال الاستشعار عن بعد، مع الحفاظ على السهولة والبساطة للمبتدئين. الوصول السريع إلى الأدوات والوظ

أنواع البيانات والصيغ التي يدعمها ERDAS IMAGINE .

ERDAS IMAGINE يدعم مجموعة واسعة ومتنوعة من أنواع البيانات والصيغ، مما يجعله أداة قوية ومرنة لمعالجة الصور وتحليل البيانات الجغرافية المكانية. هذا التنوع يسمح للمستخدمين بالعمل مع بيانات من مصادر مختلفة ودمجها في مشاريعهم. فيما يلي نظرة عامة على الأنواع الرئيسية للبيانات والصيغ التي يدعمها ERDAS IMAGINE :

أنواع البيانات التي يستخدمها ERDAS IMAGINE

١. بيانات الاستشعار عن بعد : تشمل الصور الفضائية والجوية من مختلف الأقمار الصناعية والطائرات .

٢. بيانات الليدار(LiDAR) : بيانات ثلاثية الأبعاد تُستخدم لمعالجة وتحليل الميزات الطوبوغرافية والبيئية .

٣. الصور متعددة الطيفية وفوق الطيفية : صور تحتوي على معلومات عبر عدة أطوال موجية، بما في ذلك خارج الطيف المرئي.

٤. بيانات الرادار : بما في ذلك بيانات) SAR الرادار ذو الاختراق الاصطناعي)، التي توفر معلومات حول سطح الأرض في جميع الظروف الجوية.

٥. الخرائط الرقمية والبيانات الطوبوغرافية : تشمل الخرائط المتجهية ونماذج الارتفاع الرقمية (DEM).

الصيغ الرئيسية التي يدعمها ERDAS IMAGINE

١. IMG (ERDAS IMAGINE) Image File: الصيغة الأصلية لصور ERDAS IMAGINE، تدعم معلومات متعددة الطبقات والأطياف.
٢. GeoTIFF : صيغة شائعة للصور الجغرافية المكانية، تحتوي على بيانات جيومكانية مضمنة .
٣. Shapefile (SHP) : صيغة بيانات متجهية شائعة تُستخدم فيGIS ، تدعم إنشاء وتحليل الخرائط .
٤. JPEG/JPEG 2000 : صيغ مضغوطة للصور، تُستخدم لتخزين الصور الجغرافية المكانية ذات الحجم الكبير .
٥. LAS (LiDAR Data File) : الصيغة القياسية لبيانات LiDAR ، تدعم معلومات ثلاثية الأبعاد .
٦. NITF (National Imagery Transmission Format) : صيغة مستخدمة بشكل واسع في المجال العسكري والاستخباراتي لنقل وتخزين الصور الجغرافية المكانية.
٧. ECW (Enhanced Compression Wavelet) : صيغة مضغوطة تستخدم تقنية waveletلتقليل حجم الصور مع الحفاظ على جودتها.
٨. MrSID (Multiresolution Seamless Image Database) : أخرى من الصيغ المضغوطة، تستخدم للصور الكبيرة جدًا وتوفر ضغطًا فعالًا مع الحفاظ على الجودة .

هذا الدعم الواسع للصيغ يجعل ERDAS IMAGINE أداة متعددة الاستخدامات يمكنها التعامل مع مختلف أنواع وأحجام البيانات ، مما يسمح للمستخدمين بإجراء تحليل متقدم للظواهر

مراجعة الأدوات الأساسية والمتقدمة

ERDAS IMAGINE يقدم مجموعة واسعة من الأدوات الأساسية والمتقدمة لمعالجة الصور وتحليل البيانات الجغرافية المكانية. هذه الأدوات تساعد المستخدمين على إجراء مجموعة متنوعة من المهام، بدءًا من العمليات البسيطة مثل عرض الصور وتحسينها، إلى التحليلات المعقدة مثل التصنيف الأوتوماتيكي وتحليل البيانات متعددة الأبعاد.

الأدوات الأساسية

١. **عرض وتصفح الصور : يتيح للمستخدمين فتح وعرض صور متعددة، بما في ذلك القدرة على التكبير والتصغير والتنقل داخل الصور .**

٢. **تعديل الصور : أدوات لتعديل سطوع وتباين الصور، وتصحيح الألوان لتحسين جودة الصورة .**

٣. **إدارة البيانات : تنظيم وإدارة البيانات الجغرافية المكانية، بما في ذلك استيراد وتصدير البيانات بصيغ مختلفة.**

٤. **إنشاء وتحرير المتجهات : القدرة على إنشاء وتحرير الأشكال المتجهية مثل الخطوط والنقاط والمضلعات لتمثيل الميزات الجغرافية .**

٥. **الجغرافية والإسناد : تحديد الإحداثيات الجغرافية للصور، وتطبيق نظم الإسناد الجيوديسية لضمان دقة الموقع .**

الأدوات المتقدمة

١. **التصنيف : استخدام تقنيات التصنيف الإشرافي وغير الإشرافي لتقسيم الصور إلى فئات بناءً على خصائصها الطيفية .**

٢. **تحليل البيانات متعددة الأبعاد : دعم تحليل البيانات من أبعاد متعددة، مثل الوقت والطيف، لمراقبة التغيرات البيئية والتحليل الديناميكي للأرض .**

٣. **التحليل المكاني : أدوات لتحليل العلاقات المكانية بين الكائنات والظواهر الجغرافية، مثل التحليل الشبكي ونمذجة الارتفاع .**

٤. **تحليل النمط الطيفي : التعرف على وتصنيف الأشياء أو الظواهر بناءً على النمط الطيفي للصورة.**

٥. **التحليل باستخدام الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي : إدماج التقنيات المتقدمة لتحسين دقة التصنيف والتنبؤ بالظواهر الجغرافية.**

٦. **معالجة بيانات LiDAR : أدوات خاصة لمعالجة وتحليل بيانات LiDAR ، بما في ذلك الاستخراج الأوتوماتيكي للميزات ونمذجة السطح .**

ERDAS IMAGINE يوفر بيئة شاملة ومرنة لمعالجة الصور وتحليل البيانات الجغرافية، مما يجعله أداة قيمة للمحترفين في مجالات الاستشعار عن بعد، GIS، والبحوث البيئية .