الجلسة العملية السابعة#

تحسين الصور الفضائية باستخدام تمديد التباين الخطي و اللاخطي
Linear contrast stretch
Nonlinear stretch

تحسين الصور الفضائية باستخدام المرشحات
Image Filtering

تحسين الصورة بواسطة تمديد التباين

١- تمديد التباين الخطي Linear contrast stretch

إن الفكرة الأساسية هي زيادة مدى الأعداد الرقمية في الصورة ، فبدل أن تكون الأعداد الرقمية لوحدات الصورة كلها محصورة في نطاق ضيق فإن الهدف هو توزيع الأعداد الرقمية للصورة لتشمل جميع المدى المتاح و هو من 0 إلى 255 (في حال دقة التمييز الراديو مترية للمستشعر ٨ بت) ، حتى يكون هنالك مدى تباين واسع بين وحدات الصورة و يسهل من عملية تفسير الصورة المرئية. إن الدالة المستخدمة في هذه الطريقة هي دالة خطية يمثلها النموذج التالي:

$$DNo = 255 [(DNi - DNmin) / (DNmax - DNmin)]$$

حيث :
DN_0 = العدد الرقمي المخرج لوحدة الصورة .
DN_i = العدد الرقمي الأصلي (المدخل) لوحدة الصورة .
DN_{min} = أقل عدد رقمي في البيانات المدخلة .
DN_{max} = أقصى عدد رقمي في البيانات المدخلة .

اذا كانت ادنى قيمة لوحدات الصورة DN_{min} هي ٢٥ ، و أقصى قيمة لوحدات الصورة DN_{max} هي ١٠٠ ، فالعدد الرقمي ٢٥ سيصبح صفر و العدد الرقمي ١٠٠ سيصبح ٢٥٥ ، أما العدد ٥٠ سيصبح :

$$DN_0 = 255(50-25)/(100-25) = 85$$

٢- تمديد التباين اللاخطي Nonlinear stretch

هنالك تقنيات لتمديد التباين تقوم بتمديد تباين البيانات المدخلة بمقدار يتناسب مع عدد وحدات الصورة التي تحمل نفس العدد الرقمي و لذلك فهي تعطي تبايناً أفضل على مستوى أكبر من بيانات الصورة . و من بين هذه التقنيات طريقة التمديد المتساوي لمخططات التكرار (histogram equalization) .

ملاحظة :

تم تنفيذ تحسين الصورة بتمديد التباين الخطي و اللاخطي على صورة ETM تغطي المنطقة الجنوبية من سوريا من خلال التعليمات التالية :

- استعراض صورة ETM المستهدفة بعارض جديد viewer .
- من viewer :
- تعليمات التباين الخطي

Raster -> Contrast -> General Contrast -> Linear -> apply

- تعليمات التباين اللاخطي

Raster -> Contrast -> General Contrast -> Histogram Equalization -> apply

استخدام المرشحات Image filtering

تعريف

نافذة تصفية أو ترشيح تتحرك على طول الصورة . و هي عبارة عن مصفوفة مربعة ، تحتوي على عدد متساو أو غير متساو من الصفوف والأعمدة . يحتوي كل حقل من نافذة التصفية على عامل وزن ، والذي يتم استخدامه على قيم DN للصورة الأصلية .يتم تعيين القيمة الناتجة لنافذة التصفية بأكملها إلى الحقل المركزي للنافذة . تعمل المرشحات الرقمية عن طريق تغيير القيم للخلية المركزية وفقًا لطبيعة القيم المجاورة.

الفوائد من استخدام المرشحات

تحسين الصورة من خلال:

- القضاء على الاضطرابات في النقاط و / أو الخطوط .
- إزالة الضجيج .
- تحديد الحواف او الخطوط الفاصلة بين المعالم المختلفة على الصورة .

أنواع المرشحات

- **مرشح الانتقال المنخفض أو مرشح الوزن المتساوي Low pass filter (مرشح المعدل)**

1	1	1
1	1	1
1	1	1

مثال:

لدينا بيانات صورة فضائية على الشكل التالي:

18	20	17	19	18
20	**24**	19	22	14
23	32	29	27	19
21	36	30	28	16
20	34	28	26	18

طبق عليها مرشح الانتقال المنخفض ؟

DN´=[(18x1)+(20x1)+(17x1)+(20x1)+(24x1)+(19x1)+ (23x1)+(32x1)+(29x1)] / 9 = 22

تعطي الخلية المركزية القيمة ٢٢ بدل ٢٤ و هكذا يتم تطبيق المرشح على كافة الخلايا (البيكسلات).

أن تطبيق هذا المرشح يقلل من التغير في الأعداد الرقمية و يجعل الصورة أكثر نعومة و تصبح الظواهر الطولية كالطرق مثلا أقل بروزا في الصورة بعد الترشيح ، كما و أنه يخفف من الضجيج في الصورة .

- **مرشح الانتقال العالي High pass filter**

-1	-1	-1
-1	8	-1
-1	-1	-1

مثال:

لدينا بيانات صورة فضائية على الشكل التالي:

30	40	50	30
20	90	40	40
30	40	50	40
30	20	30	50

طبق عليها مرشح الانتقال العالي ؟

DN′=[(**8x90**)+(-1x30)+(-1x40)+(-1x50)+(-1x20)+(-1x40)+(-1x30)+(-1x40)+(-1x50)] / 9 = 46.6

تعطي الخلية المركزية القيمة ٤٦,٦ بدل ٩٠ و هكذا يتم تطبيق المرشح على كافة الخلايا (البيكسلات).

أن تطبيق هذا المرشح يؤدي إلى إبراز الظواهر الحدودية (الطولية) كالطرق و الخطوط الحديدية و الأنهار و تسمى ايضا مرشحات تحسين الحواف . ويتم ابراز هذه المعالم بزيادة التغير في درجة الرمادية بين وحدات الصورة المتجاورة ويكثر تطبيقها في التعرف على الظواهر الجيولوجية مثل الصدوع و الشقوق و الكسور الصخرية و تستخدم ايضا في تحديد مواقع التراكمات المعدنية .

ملاحظة :

تم تنفيذ تحسين الصورة باستخدام نوعي المرشحات على صورة ETM تغطي المنطقة الجنوبية من سوريا من خلال التعليمات التالية :

- من شريط المهام الرئيسي نختار Interpreter ثم :

Interpreter -> Spatial Enhancement -> Convolution ->

- ندخل الصورة المطلوب تطبيق المرشح عليها في Input Image .
- نختار اسم و مسار الصورة الناتجة عن تطبيق المرشح في Output Image و نختار نوع المرشح من نافذة Kernel ثم موافق .
- نستعرض الصور بعد تطبيق نوعي المرشح (low pass , high pass) في عارض الصور Viewer .