

الجلسة العملية الثامنة

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

1- تمديد التباين الخطي Linear contrast stretch

إن الفكرة الأساسية هي زيادة مدى الأعداد الرقمية في الصورة ، فبدل أن تكون الأعداد الرقمية لوحدة 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 8 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:

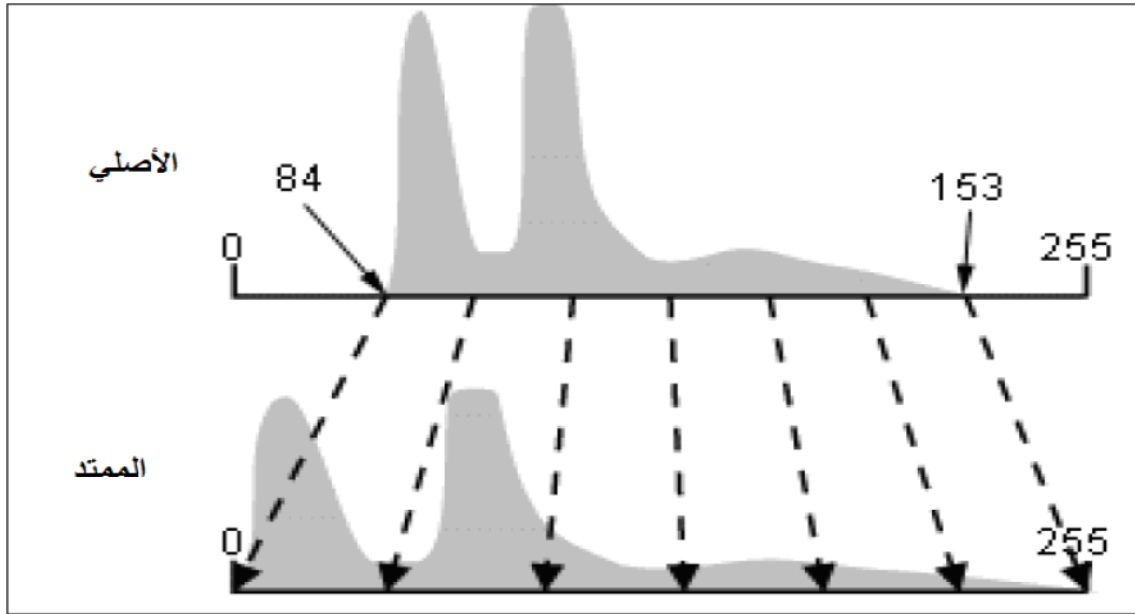
$$DN_0 = 255 \left[(DN_i - DN_{min}) / (DN_{max} - DN_{min}) \right]$$

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 .

إذا كانت ادنى قيمة لوحدة الصورة DN_{min} هي 25 ، و أقصى قيمة لوحدة الصورة DN_{max} هي 100 ، فالعدد الرقمي 25 سيصبح صفر و العدد الرقمي 100 سيصبح 255 ، أما العدد 50 سيصبح :

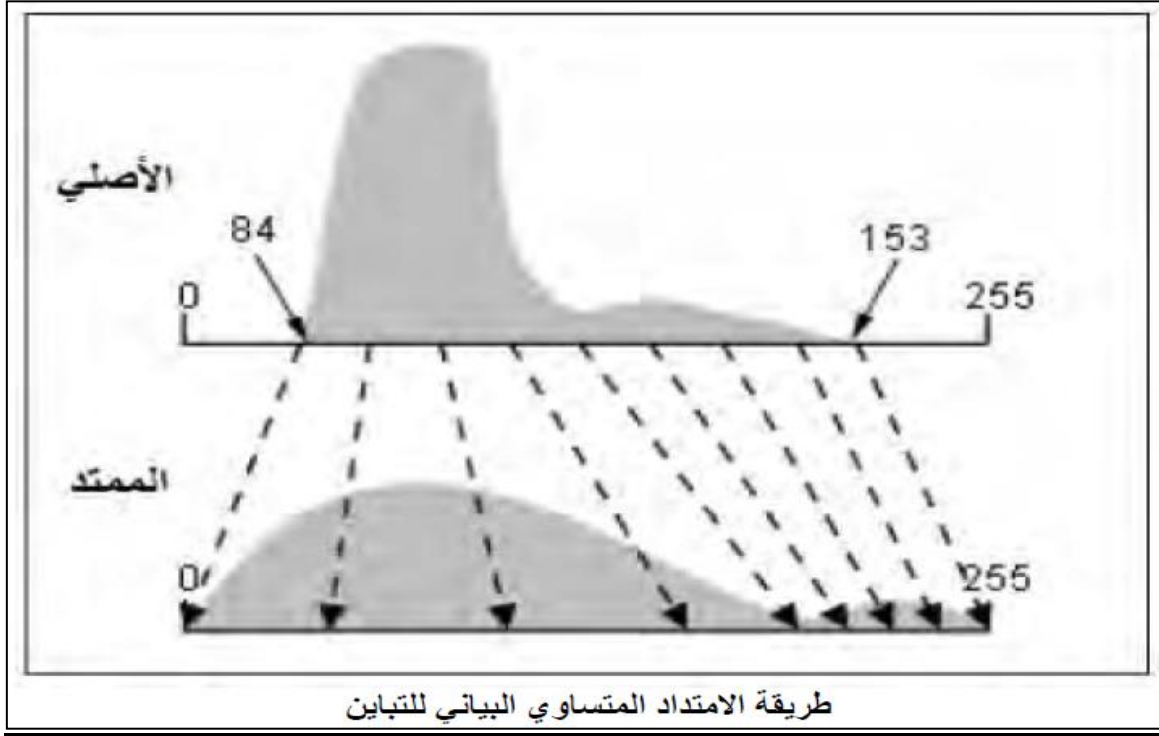
$$DN_0 = 255(50-25)/(100-25) = 85$$



طريقة الامتداد الخطي للتباين

2- 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 للجزء الأكثر تكراراً من بيانات الصورة . و من بين هذه التقنيات طريقة التمديد المتساوي لمخططات التكرار (histogram equalization) التي تعطي قيم أكثر (أي مجال أكبر) للجزء الأكثر تكراراً من الرسم البياني . و بهذا الأسلوب فإن تفاصيل هذا الجزء ستكون أكثر تبايناً من جزء الرسم البياني الأقل تكراراً أو حدوثاً .



ملاحظة:

تم تنفيذ تحسين الصورة بتمديد التباين الخطي و المتساوي لمنحنيات التكرار على أجزاء مستقطعة من صور المستشعرات TM⁺ و ETM⁺ (path 174 row 37) و ETM⁺ (path 174 row 36) من خلال التعليمات التالية :

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

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

- تعليمات التباين المتساوي لمنحنيات التكرار

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 وفقاً 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 ؟

$$DN' = [(18 \times 1) + (20 \times 1) + (17 \times 1) + (20 \times 1) + (24 \times 1) + (19 \times 1) + (23 \times 1) + (32 \times 1) + (29 \times 1)] / 9 = 22$$

تعطي الخلية المركزية القيمة 22 بدل 24 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؟

$$DN' = [(8 \times 90) + (-1 \times 30) + (-1 \times 40) + (-1 \times 50) + (-1 \times 20) + (-1 \times 40) + (-1 \times 30) + (-1 \times 40) + (-1 \times 50)] / 9 = 46.6$$

تعطي الخلية المركزية القيمة 46.6 بدل 90 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 أيضا 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 أيضا في تحديد مواقع التراكبات المعدنية .

ملاحظة:

تم تنفيذ تحسين الصورة باستخدام نوعي المرشحات (High pass ، Low pass) على أجزاء مستقطعة من صور المستشعرات TM و ETM⁺ (path 174 row 37) و ETM⁺ (path 174 row 36) 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 .