

أساسيات الإستشعار عن بعد

المحاضرة السادسة صور الأقمار الإصطناعية (الرقمية)

نفيسة خضر محمد الكجم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية الهندسة - مدرسة هندسة المساحة

نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد

NAFISA_ELKAJAM@HOTMAIL.COM

الصورة الرقمية DIGITAL IMAGE

□ يمكن تمثيل أي منطقة في شكل رقمي “digital” فيما يسمى
بالصورة الفضائية

□ الصورة الفضائية هي الصور التي يتم الحصول عليها من عملية
تحويل البيانات الطيفية

□ يتم الحصول على الصورة الرقمية بواسطة تسجيل الأشعة
الكهرومغناطيسية المنعكسة أو المنبعثة من أي منطقة أو معلم.

تعريف الصورة الرقمية DIGITAL IMAGE

□ تنقسم الصورة الفضائية الرقمية الى مساحات صغيرة متساوية

في الحجم والشكل، تسمى بعناصر الصورة **“picture elements”** أو البيكسل **“pixels”**.

□ يتم تمثيل سطوع كل منطقة بقيمة عددية أو عدد رقمي **“digital number”**.

DNs are often called “brightness values” (**BVs**) □

تعريف الصورة الرقمية DIGITAL IMAGE



تعريف الصورة الرقمية **DIGITAL IMAGE**

□ باستخدام هذه التعاريف يمكننا تعريف الصورة الرقمية

“digital image”.

□ تتكون الصور الرقمية من مجموعة مربعات صغيرة متراسة

تسمى ال **“pixels”** تحمل قيم مختلفة حسب قيمة الانعكاس

الطيفي الذي تقيسه المتحسسات علي المركبات الفضائية تعرف بال

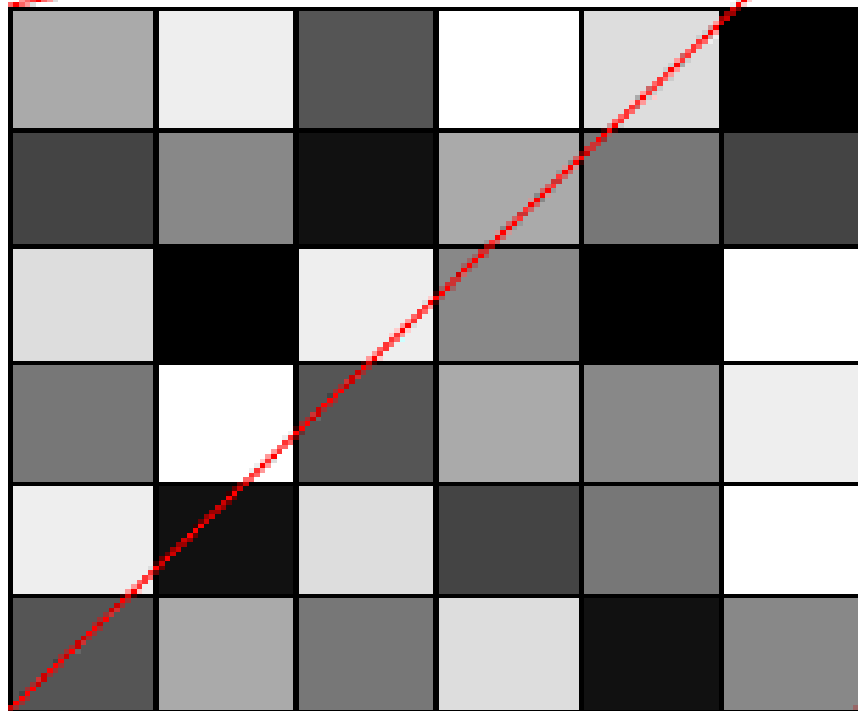
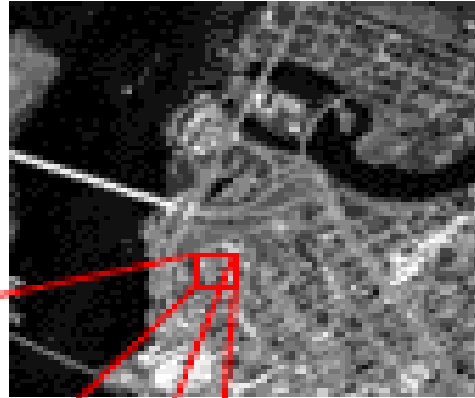
“digital number”.

□ تتدرج الأعداد الرقمية من الصفر الى العدد 255 ممثلين ما

يعرف بالتدرج الرمادي.

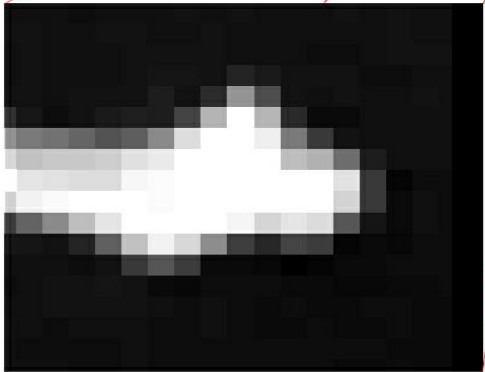
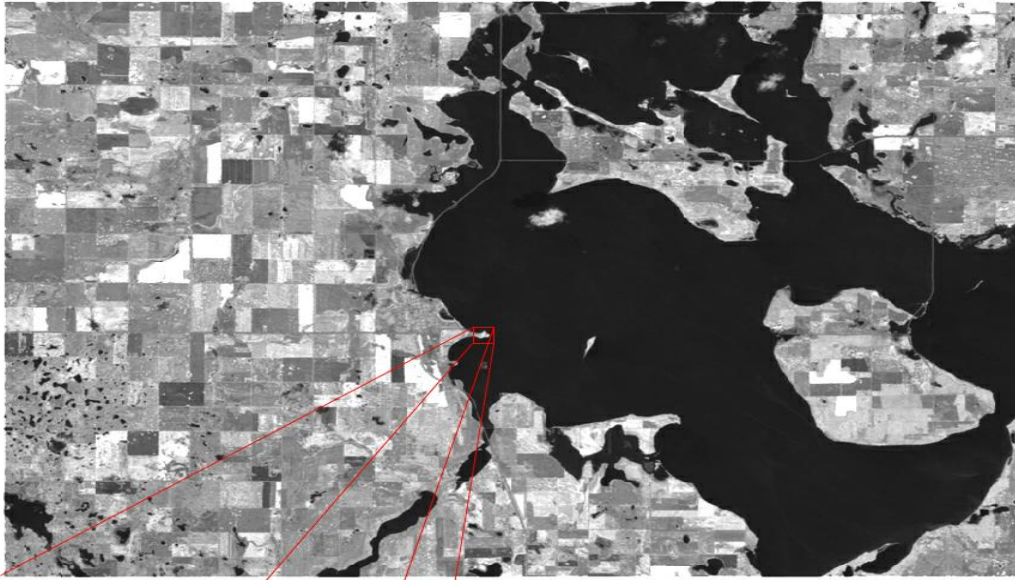
DIGITAL IMAGE الصورة الرقمية

© CCRS / CCT

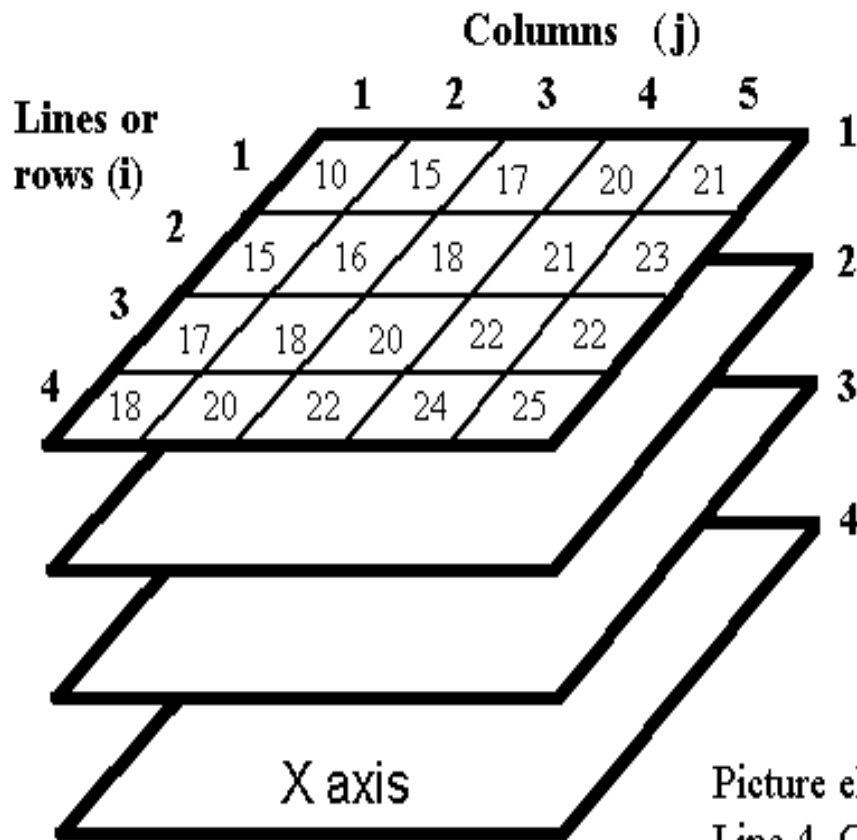


170	238	85	255	221	0
68	136	17	170	119	68
221	0	238	136	0	255
119	255	85	170	136	238
238	17	221	68	119	255
85	170	119	221	17	136

DIGITAL IMAGE الصورة الرقمية

[illegible]

DIGITAL NUMBERS الأعداد الرقمية



Bands (k)

Brightness value
range
(typically 8 bit)

255 — white

127 — gray

0 — black

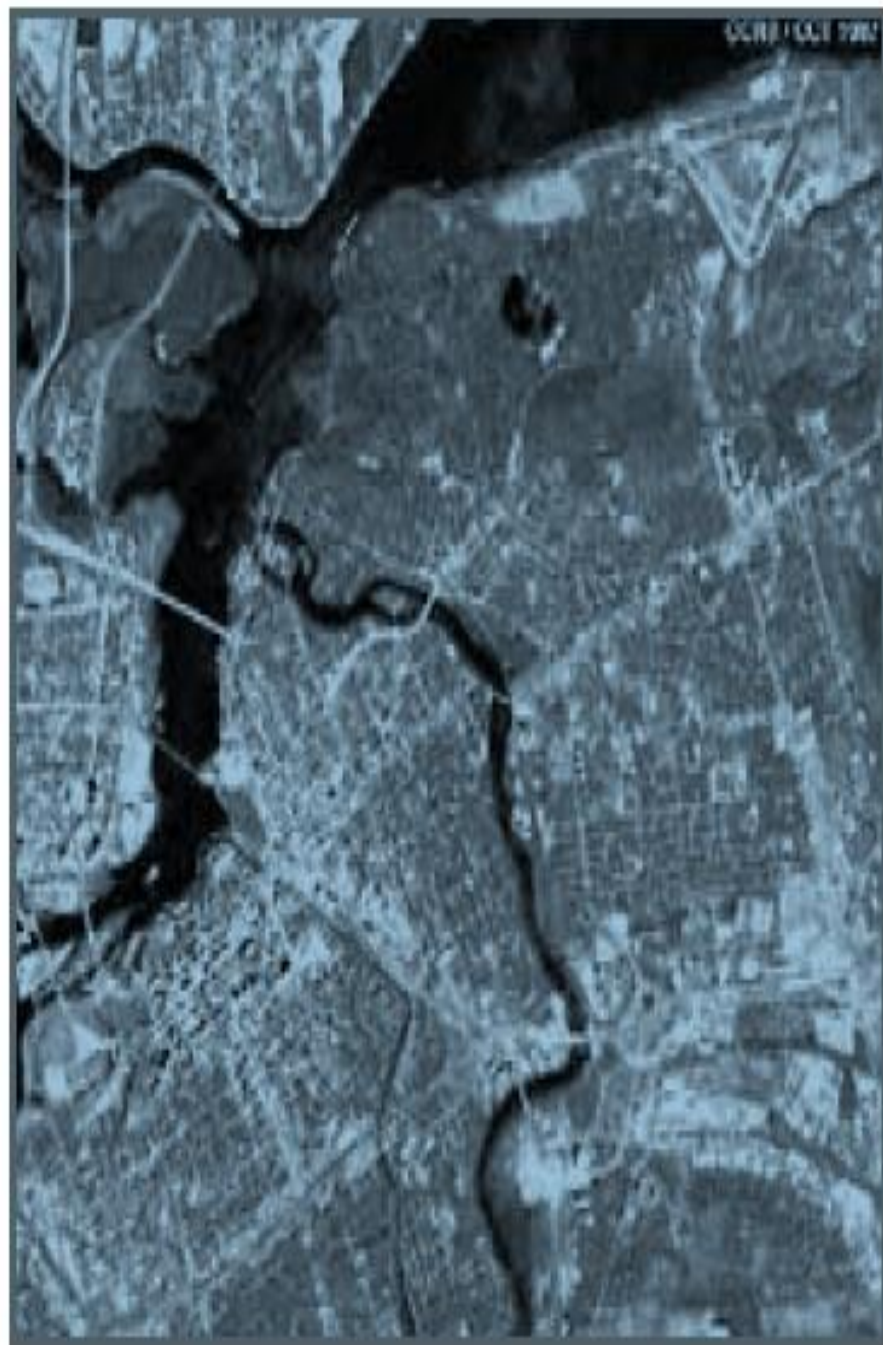
Associated
gray-scale



Picture element (pixel) at location
Line 4, Column 4, in Band 1 has a
Brightness Value of 24, i.e., $BV_{4,4,1} = 24$.

DIGITAL NUMBERS الأعداد الرقمية

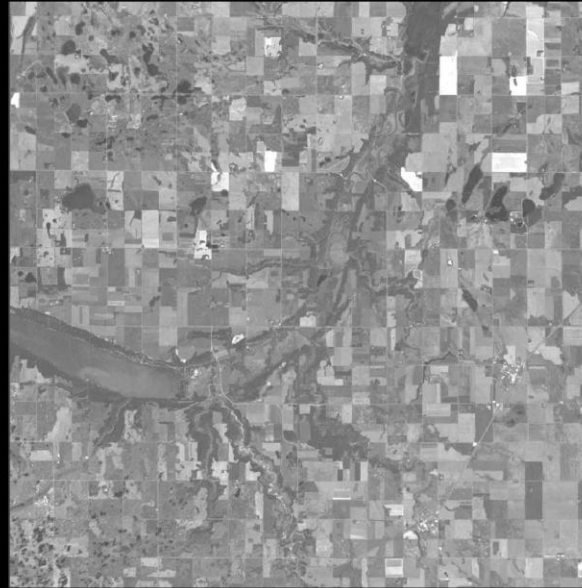
- ❑ Numeric arrays for several spectral channels can be combined to **produce** color images.
- ❑ Can you imagine what the world would look like if we could only see very narrow ranges of wavelengths or colours.
- ❑ The information from a narrow wavelength range is gathered and stored in a **channel**, also sometimes referred to as a **band**.



TM Band 1



TM Band 2



TM Band 3



Computer Display

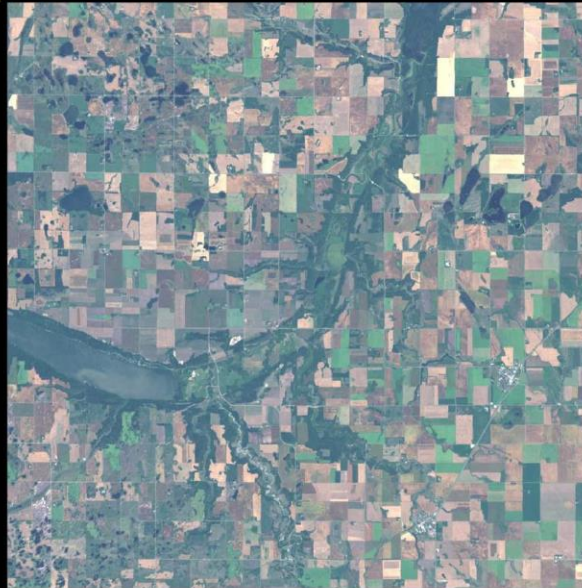
Blue

Green

Computer Display

Red

True-Color
Composite



TM Band 2



TM Band 3



TM Band 4



Computer Display

Blue

Green

Computer Display

Red

False-Color
Composite



0	255	0
0	255	255
0	100	255

↓
Blue

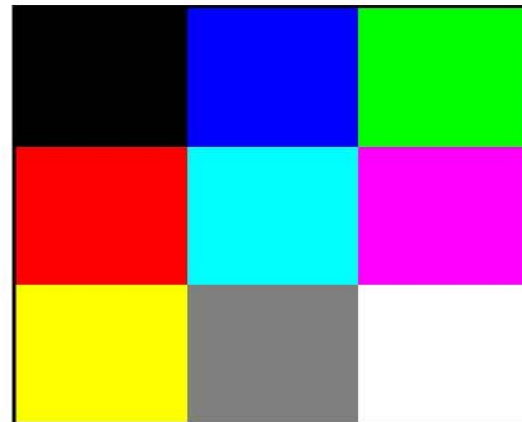
0	0	255
0	255	0
255	100	255

↓
Green

0	0	0
255	0	255
255	100	255

↓
Red

Monitor →



أنواع الصورة الرقمية

هناك نوعين من الصور الفضائية:

- **متعددة الأطياف Multi Spectral** : ويعتمد عدد الأطياف على عدد المجسات والمجال الطيفي لكل منها. وفي العادة تكون محمولة على الأقمار الاصطناعية مثل القمر الأمريكي لاندسات والقمر الفرنسي سبوت.

- **أحادي الطيف Panchromatic** : وعادة تكون عبارة عن الطيف المرئي. وتحمل عادة على طائرات التصوير الجوي. وكونها أحادية الطيف فهي تكون مكونة من مستويات اللون الرمادي

خصائص الصورة الرقمية

تعتمد الصور الفضائية على عدد من الخصائص الفنية تجعلها ذات قيمة وفائدة عالية أو منخفضة. هذه الخصائص هي:

- دقة الوضوح Spatial Resolution والتي تعتمد بدورها على حجم كل مربع Pixel الممثل على الطبيعة.

- عدد الطبقات الطيفية Spectral Resolution.

- زمن تكرار مرور القمر الصناعي لنفس المنطقة Temporal Resolution.

الدقة التمييزية RESOLUTION

□ تعرف القدرة على التمييز بين الأهداف في مجال الاستشعار
عن بعد بالدقة التمييزية Resolution وتصنف على النحو
التالي:

✓ الدقة التمييزية الطيفية spectral resolution

✓ الدقة التمييزية المكانية Spatial resolution

✓ الدقة التمييزية الاشعاعية Radiometric resolution

✓ الدقة التمييزية الزمنية Temporal resolution

الدقة التمييزية الطيفية

SPECTRAL RESOLUTION

□ تعني مقدرة جهاز الاستشعار على تسجيل جزء محدد من الطيف الكهرومغناطيسي بطول موجي محدد مثل الطيف المرئي و الأشعة تحت الحمراء و غيرها

□ صور البانكروماتي “**panchromatic imagery**” (حساسية لجميع الأطوال الموجية المرئية) ليست حساسة للغطاء النباتي كما الطول الموجي أو النطاق المحدد الموجود في الموجات الحمراء، حيث الكلورفيل يمتص بقوة الطاقة الكهرومغناطيسية.

الدقة التمييزية المكانية

SPATIAL RESOLUTION

□ الدقة التمييزية المكانية هي التفصيل الملحوظ في الصورة أو هي أصغر مسافة على الأرض يمكن بها تمييز جسمين متجاورين.

□ الخرائط التفصيلية للأراضي الرطبة “wetlands” تتطلب دقة تمييزية مكانية أدق بكثير من تلك المتطلبة للخرائط الإقليمية لجغرافية المناطق.



10 m spot



2.4m QB



0.6 m QB

الدقة التمييزية الإشعاعية

RADIOMETRIC RESOLUTION


□ تعبر عن مدى مقياس التدرج الرمادي لتسجيل بيانات طيف

كهرومغناطيسي معين 32 ، 64 ، 128 ، 256 ، ...

□ كلما كان المدى كبير كلما زادت الدقة

- Radiometric resolution refers to the sensitivity of the instrument, or how many signal levels (DNs) can be recorded by each pixel

DATA BIT RANGES

- ❑ **6-bit = 64 brightness levels (0-63)**
 - ❑ **7-bit = 128 brightness levels (0-127)**
 - ❑ **8-bit = 256 brightness levels (0-255)**
 - ❑ **16-bit = 65,536 brightness levels (0-65,535)**
 - ❑ **32-bit = 4,294,967,296 brightness levels!**
- 

DATA BIT RANGES

□ Example 1:

The 8-bit binary sequence 1111111 =
 $2^7 + 2^6 + 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 =$
 $128 + 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = 255$

□ Example 2:

The 8-bit binary sequence 00101101 =
 $0 + 0 + 2^5 + 0 + 2^3 + 2^2 + 0 + 2^0 =$
 $0 + 0 + 32 + 0 + 8 + 4 + 0 + 1 = 45$

□ So, 8-bit sensors can record 256 different levels of brightness (0-255).

الدقة التمييزية الزمنية

TEMPORAL RESOLUTION

□ الدقة التمييزية الزمنية هي الفاصل الزمني بين الصور.

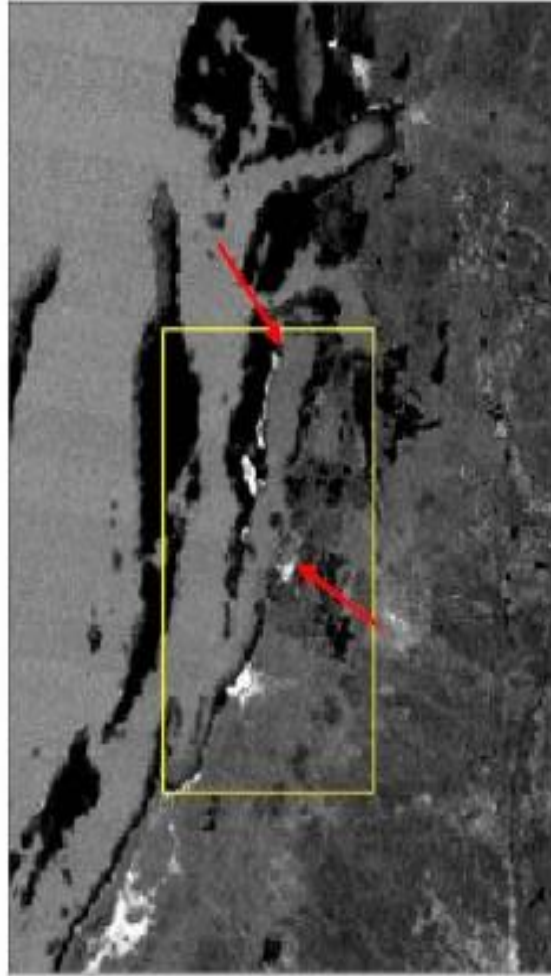
□ هنالك تطبيقات تتطلب بيانات بشكل متكرر، وتطبيقات أخرى فقط

تتطلب تصوير موسمي (صور موسمية)، والبعض تحتاج تصوير

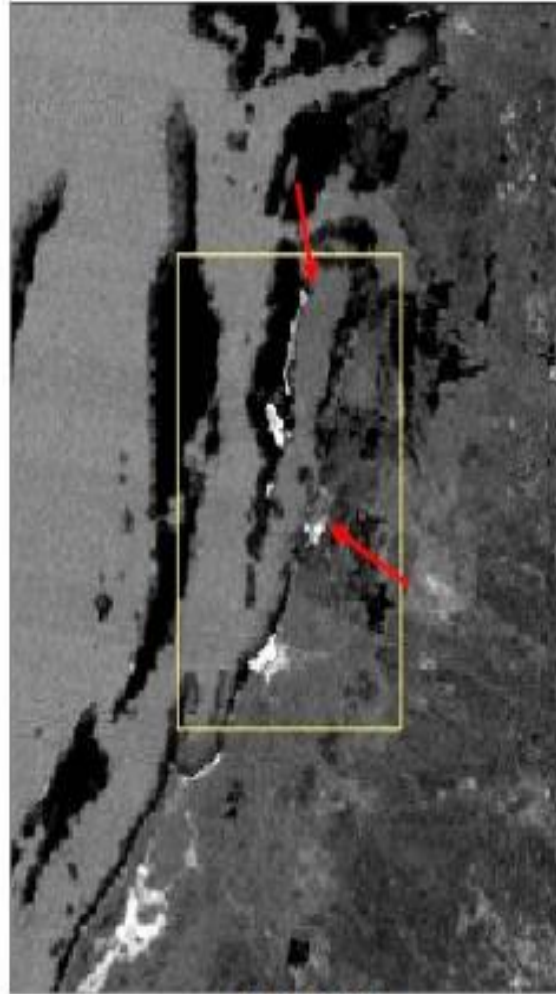
مرة واحدة (صورة واحدة).

الدقة التمييزية الزمنية

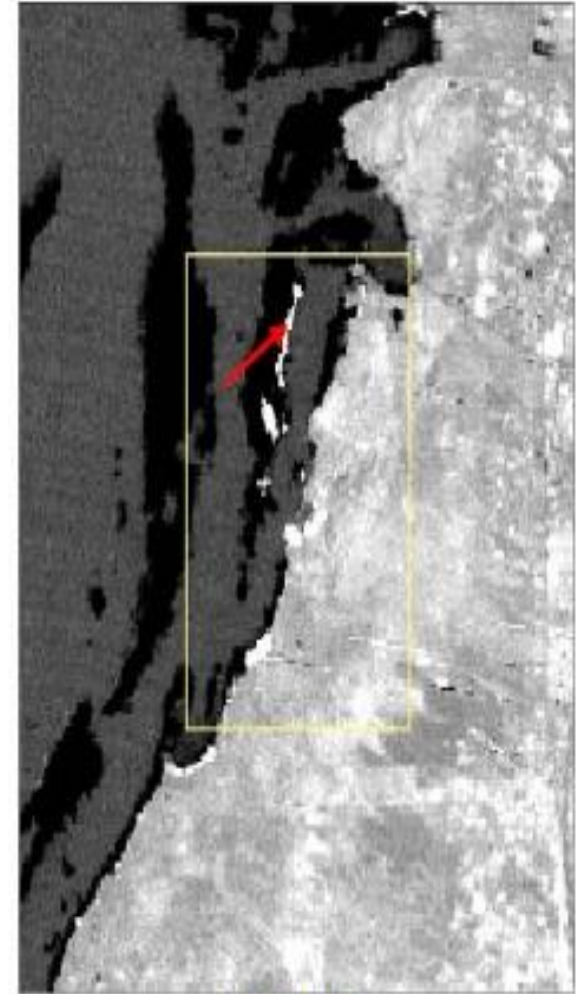
TEMPORAL RESOLUTION



1986



1996



2003

ملايسك القديمة

جديدة عند الفقراء