

1.00

# Remote Sensing

ثانية مدني

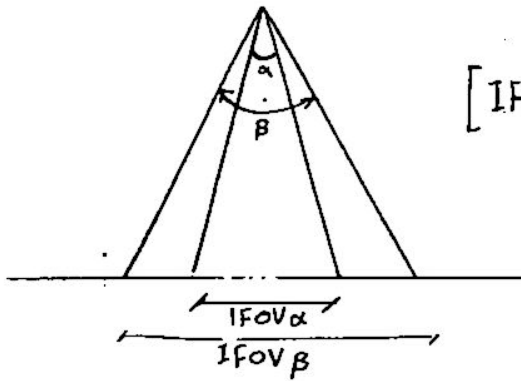
المحاضرة رقم { 5, 6, 8 }



## Spatial & Spectral resolutions -

Spatial resolution : هي دقة تحليل الفراغات ، تستعمل في القياسات ال Geometric وتعتمد على ما يمثله البكسل على الصورة ومقداره من الطبيعة .

IFOV : لقياس حجم (ابعاد) ال pixel ، وهي تعتمد على ارتفاع ال sensor وزاوية الرؤية .



$$[IFOV(\beta) > IFOV(\alpha)]$$

~~Size of pixel~~ : الصورة ال digital تتكون من مجموعة من ال pixels ، كل pixel سطر تحتوي على معلومات تخص مساحة صغيرة من سطح الأرض (مساحة الصورة)

\* هل ال spatial resolution لها يكون ال pixel size صغير أم كبير ولا أسوأ ؟

- حسب الاستخدام ، عايز الصورة دقيقة ولا لا ..

\* لو عايز اشوف رأيك بين الواد ، هتأخذ pixel size متوسط عشوائي ال sensor لتقدر تحسبها .

\* لو عايز تفاصيل هندسية (ابعاد) - اخذ ال pixel size صغير

\* لو عايز اشوف الطقس ، هتأخذ pixel size كبير جدا ( كم x كم )

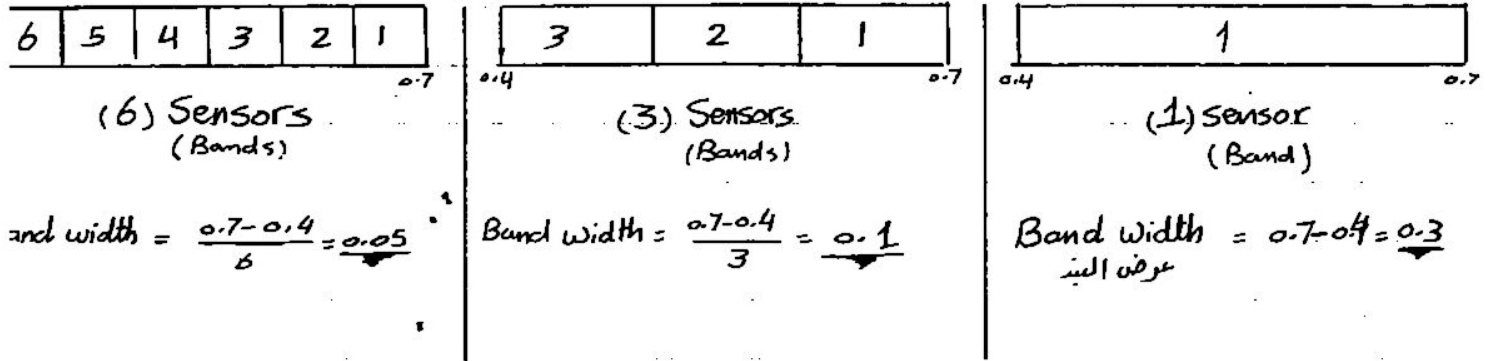
\* اذكر انواع الاستعمالات ( spatial res.) مع ذكر مثال لكل نوع .

النوع	Low Resolution > 1 km	Medium Resolution 100 m ~ 1 km	High Resolution 5 ~ 100 m	Very High Resolution < 5 m
الاستخدام	الطقس	التعرف على التغيرات	الخريطة هندسي الخرائط الطبوغرافية	رسم الخرائط التفصيلية (الدقيقة)
مثال	MODIS	IRS WiFS	land sat ETM <sup>+</sup>	Geo Eye

## \* Spectral Resolution : دقة التحليل الطيفي

← إمكانية الـ sensor أنه يفهم بين الأطوال الموجية في بند معين  
 ← فهو كلما عرف الـ sensor الواحد في منطقة معينة من الطول الموجي.

(مثال) : لو تصور في بند الـ Visible :  $\lambda = (0.4 \sim 0.7 \mu m)$



الخصائص السطحية الناتجة عن بيوت كثير يتبع المسى من التي ناتجة عن بند واحد بس  
 وبالكافي زيادة الـ (Spectral res.) مفيدة في تحديد الخصائص الهندسية و الأعمال الدقيقة.

\* Digital number : رقم يعبر عن لون الـ pixel

\* monochromic : صورة احادية اللون.

\* اللون همتله بدرجتين

\* Radiometric Resolution = No. of bits      عدد الألوان =  $(2^{\text{bit}})$

\* الـ bit ← هو السعة التخزينية في الـ pixel.

Ex) \* (4 bit) → Colors =  $2^4 = 16$

(Ex) : احسب السعة التخزينية لجزء من صورة ابعادها (1000x1000 pixels) إذا علم ان هذه الصورة (8 bit)

← البكسل الواحد فيه (8 bit) هتتقال في  $2^8 = 256 \text{ bt}$

← بيقة النقطة الواحدة في الصورة بياف  $2^8$  ، وانما عندنا 1000 نقطة

$$\therefore 2^8 \times 1000 \times 1000 = 2.56 \times 10^8 \text{ bt} \rightarrow \div 1024$$

$$= 2.5 \times 10^5 \text{ byte} \rightarrow \div 1024$$

$$= 244.14 \text{ Kilobyte} *$$

$$\text{byte} = 1024 \text{ bt}$$

$$\text{k. byte} = 1024 \text{ byte}$$

\* ملحوظة قلمية :

- أكبر لون اشوفه في الصورة =  $(2^{bt} - 1)$

- الصورة الـ (1 bt) فيها ابيض واسود يعني الـ الابيض =  $(2^1 - 1 = 1)$

- الصورة الـ (2 bt) ، الـ الابيض فيل =  $(2^2 - 1 = 3)$

Temporal Resolution : ← يدرس كيفية الحصول على البيانات لنفس المنطقة لفترات طويلة .

س/ ما الفائدة بقوي نفس المنطقة على قرات مختلفة ؟

← بعض التطبيقات تتطلب في عامل الوقت ، زي (الصيحات)

← الاستعمالات الاراضي

\* ملحوظة قلمية :

\* عن طريق الـ Remote sensing اقدر احدد عمر النباتات ، من خلال استخدام

الـ (Temporal res) ، عشان الحصول لونه يتغير طول السنة ، وبالتالي اقدر

احدد عمره

\* في بنود هتلاقى مشمل دلوة ← الكلام ده يحصل لسياسيين :

1- المجال بئاعه واسع جدا

2- الـ Pixel size صغير

س/ قارن بين Radiometric Resolution & Spectral Resolution & Spatial Resolution

# \* Remote Sensing \*

## المحاضرة السادسة

Multi spectral remote sensing : صورة متعددة الأطياف :  
\* الغرض منها : معرفة نوعيات سطح الأرض بصفة عامة .

Thermal remote sensing :

- تصوير في البنية الحرارية (برالكيم ، محطات الطاقة )
- يستخدم في البحث عن مواد لها تغيرات حرارية

Hyperspectral remote sensing :

- فيلتر فيلتر sensors كثير جدا .
- ممكن يكون أكثر من مئة قمر صناعي .

س/ الماء لونه ايه في بندان infrared ؟  
\* اسود

\* جميع الألوان بتظهر على الفيديو ( ابيض أو اسود ) ، وبسجلها بألوان ثانية

\* ملحوظة قلبوطة :

← لو اتجاه التصوير هو اتجاه الحركة ← يسمى ( a long track )

\* Mention (Methods) or (Approaches) of MSS :

- (1) along track ← التصوير مع اتجاه الحركة
- (2) across track ← الضوء بيكون راجع جاي على المنطقة كلها عشان يغطيها .  
يعني بيحل مسح فنيوي ( Scanning ) .

\* ملحوظة قلبوطة :

- عشان اهمر بندان حرارية ، لازم اهتمار بندان مش بتتأثر بالحرارة  
عشان كده بيحل ( Control لدرجة الحرارة ) في التصوير الحراري .

## \* Thematic Mapper :-

- نوع من أنواع الـ (MSS) المتقدمة جداً ، والمهمة بشأن تقويم spatial على ودقة عالية .

~~Emissivity~~ \* Emissivity (ε) : النسبة بين اشعاع الهدف و اشعاع الجسم الاسود

ε بياض الجسم الاسود = (100%)  
 لذلك (ε) بياض الهدف = 100% ← بياض الهدف هو الجسم الاسود

$$M = \sigma T^4$$

M ← مقدار الاشعاع (الطاقة)

σ ← ثابت =  $(5.6697 \times 10^{-8})$

T ← درجة الحرارة بالكلفن

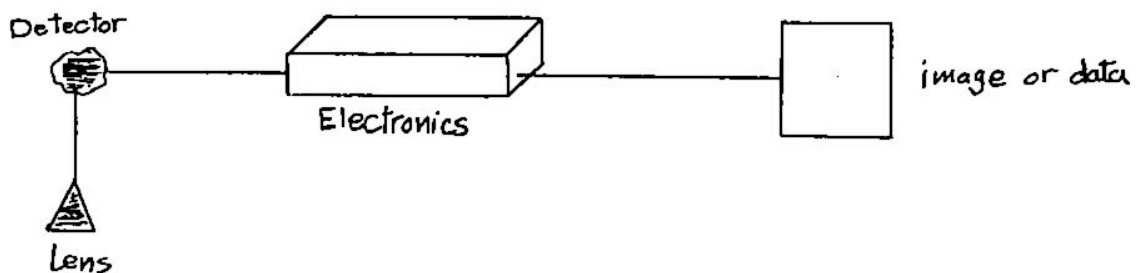
← المعادلة دي تطبق على الجسم المثالي ، وبما اننا نطبقه على اجسام مشن مثالية ، يبقى اكد المعادلة هتغير ،

$$\therefore (M = \epsilon \cdot \sigma \cdot T^4) \text{ W/m}^2 \text{ (Watt/m}^2\text{)}$$

(Ex) : احسب مقدار الاشعاع المنبعث لجسم ساكن (T=350°K) ، اذا علم ان (ε=0.8)

Sol →  $M = 0.8 \cdot 5.6697 \times 10^{-8} \cdot 350^4 = \checkmark \text{ W/m}^2$

\* وضح بالرسم تركيب الـ sensor الحراري :



## \* Remote Sensing \*

\* المحاضرة الثامنة \*

### \* أنواع الأقمار الصناعية \*

\* Earth resources satellites : (ERS)

- أقمار صناعية بتدور على شروات (land cover types)

\* أنواع الأقمار الصناعية المستخدمة في ال Remote sensing :-

1] Land sat : ← يعتبر (ERS)

← يستخدم المدارات ← near polar & Sun-synchronous

للأرصاد الأرضية

2] Spot : أحسن من الـ Land sat من حيث الـ Spatial resolution

لأنه (4 bands) والـ Land sat (7 bands)

- تستخدم المدارات ← Sun-synchronous - near polar - polar

رادارية

3] IRS : أقمار صناعية Active لجمع معلومات Geometric (ابعاد)

لأنها تقيس مسافات الموجات.

\* ملحوظة قلوطة :

- فترة عمر النصف : هي الفترة التي تنضي حتى تفقد المادة نصف كميتها .

\* الأقمار الصناعية الـ Passive يجمع النوعيات

\* الأقمار الصناعية الـ Active تستخدم للحصول على الابعاد الهندسية .

\* ما نوعية الموجات الـ active ؟

- موجات ذات طاقة قليلة (رادارية) ، لأنها تكلفتها رخيصة ، وعندها يصغر

الـ pixel يصعب التعرف على النوعيات .

\* أقمار صناعية High Resolution :-

- يجب الحصول على نوعيات (تحتاج معالجة) .

- Pixel size صغير .

- مثال ← Spot Quick .

\* علل : لِمَا ال panchromatic لا يُستخدم في التصوير .

- عتقاد المردى يتاوع (0.5 ~ 0.9) كمبرجداً ، مشح حساس عيني ، بيلم الألوان كلها في درج واحد ، بس مكم نستخدمه في الخصائص الهندسية بدل ما هو قاعد مش لاقى شغل كره .

\* اذكر استخدام لِمَا 1 مم Landsat 8 :-

- الحساسية (0.43 ~ 0.45)
- بيقص 1/5 قياسات اي اهدار آخر

\* ملحوظة قلوطة :-

- لوعايز اعمل قمر هنائي ، لازم ابدأ بطول موجي (0.4 مم) ، مفعش ابدأ بأقل سمك عتشان كره هدخل في منطقة الامتعة فوجم البفسجية ، والاشعة مش هيقن

\* اذكر استخدام لِمَا 9 من (Landsat 8) :

- التعرف على السحب (Clouds) كصفة ولا لا

\* اذكر استخدام HRS sensor في spot satellite ؟

- الرؤية الجسمة (Stereoscopic)

\* Optical sensor ← احسن بكثير من ال Electronic sensor

- لم تعقد على الرؤية بالعين (عدسات) ، رؤية الكترونية .



## Lec.7 (المسألة المهمة)

255	201	224	107
43	63	61	18
50	79	68	177
88	89	78	204
72	82	55	105

B1

3	86	22	63
14	74	91	89
82	55	18	41
28	61	5	38
62	61	0	30

B2

44	56	34	26
18	19	80	34
74	81	86	41
50	45	62	33
95	91	62	41

B3

عندنا جزء من صورة عبارة عن ٣ بنادات (B1, B2, B3) كل واحد فيهم عبارة عن مربعات صغيرة الهي البيكسل وفيها رقم يعبر عن درجة اللون

• اولا ببسالك الصورة كام BIT او (RADIMTRIC RESOLUTION) يعني

اكبر درجة لون فالصورة =  $2^8$  بنشوف اكبر رقم فالصورة الهو

٢٥٥ يبقي الاجابة انها 8 bit بس خلي بالك لو اكبر رقم ٢٥٦ يبقي

٩ bit لان اكبر رقم فالصورة =  $2^9 - 1$

• كام درجة لون فالصورة ? how many gray levels in this image ?

هيبقي من 0 الي 256

• التعرف عالاهداف وده السؤال الاساسي classification of class

يعني بيطلب صورة ملونة (زي سؤال الشيت) ده هيدينا فيه الجداول

الفوق (بس فالنظري مش هيبقي كل البكسيل دي لا ممكن يطلب

واحد لكن العملي ممكن تبقي كبيرة زي مسألة الشيت) ايه حكايتها

بقي ؟

عندنا ٣ اهداف A,B,C عايزين نتعرف عليهم هيديك جدول مع الجداول الفوق  
بيوضح كل هدف ببيان في كل بند بلون ايه عشان احدد الهدف يعني بيديني درجة اللون  
المثالية للهدف في كل بند الهي ideal pixel لكن في الحقيقة البيكسيل مبتقاش مثالية  
يوجد بيكسيل قبل المثالي اوبعدده ولكن في حدود يسمى range يعني رقم اللون في  
البيكسيل ممكن يختلف عن اللون الهدف في بيكسيل معين  
Range: هو المسافة بين اسوء بيكسيل ينتمي للهدف (class) واحسن بيكسيل ينتمي  
للهدف احنا بقي هنشوف ان كان كل بيكسيل في ٣ بنادات بينتمي ولا لا للهدف

class	B1	B2	B3	Rang(radius)	
A	70	80	20	30	GREEN
B	250	20	30	70	RED
C	120	40	50	30	BLUE

هنعمل ايه يعني ؟ هنشوف عند الهدف A قيمة اللون عند B1,B2,B3 باعتبارهم  
احداثيات X1,Y1,Z1 الهم (70,80,20) وقيمة اللون فالبيكسيل الاول في  
B1,B2,B3 فالجدول باعتبارهم X2,Y2,Y3 الهم (255,3,44) ونشوف المسافة  
بينهم (d1A) ونقارنها بال RANGE بتاع الهدف A هو ٣٠ لو اقل منه يبقى  
البيكسيل الاول بينتمي للهدف A لو اكبر يبقى مش بينتمي لو بينتمي هنحط لون  
معين للبيكسيل الاول لو مدهولي اخضر خلاص لو مش مدهولي يبقى اختار لون  
واقوله او ممكن مثلا بدل لون احطله رمز معين

$$d1A = \sqrt{(70-255)^2 + (80-3)^2 + (20-44)^2}$$

201 > 30 اذا (لا ينتمي) ندخل عالهدف B ونعمل نفس الكلام

$$d1B = \sqrt{(250-255)^2 + (20-3)^2 + (30-44)^2} = 22.5 \text{ (ينتمي)}$$

ندخل عالهدف C

$$d1C = \sqrt{(120-255)^2 + (40-3)^2 + (50-44)^2}$$

ل B لونه احمر كل ده كان للبيكسيل الاول في كل بند ندخل بقة عالتاني في كل بند

ونحسب d2a و d2b و d2c ونشوفه ينتمي ل A او B او C , وعلي اساسه نديله لون

لو البيكسيل مش بينتمي لاي هدف من الثلاثة هيبقي اسود او ياخذ حرف u (unknown)

كل بيكسل محسبته ٣ مرات ل ٣ اهداف وانا عندي ٢٠ بيكسيل

طيب بفرض طلع البيكسل ينتمي لـ A و B التين مثلا في الحالة دي هحسب  $\frac{R}{d}$  لـ A و B

وناخذ الاكبر .

يعني هقسم الـ range بتاع A عليـ d الحسبتها بتاعته وكذلك لـ B والبيكسل هينتمي  
للاكبر فيهم فالآخر الجابة عبارة عن صورة ملونه
