

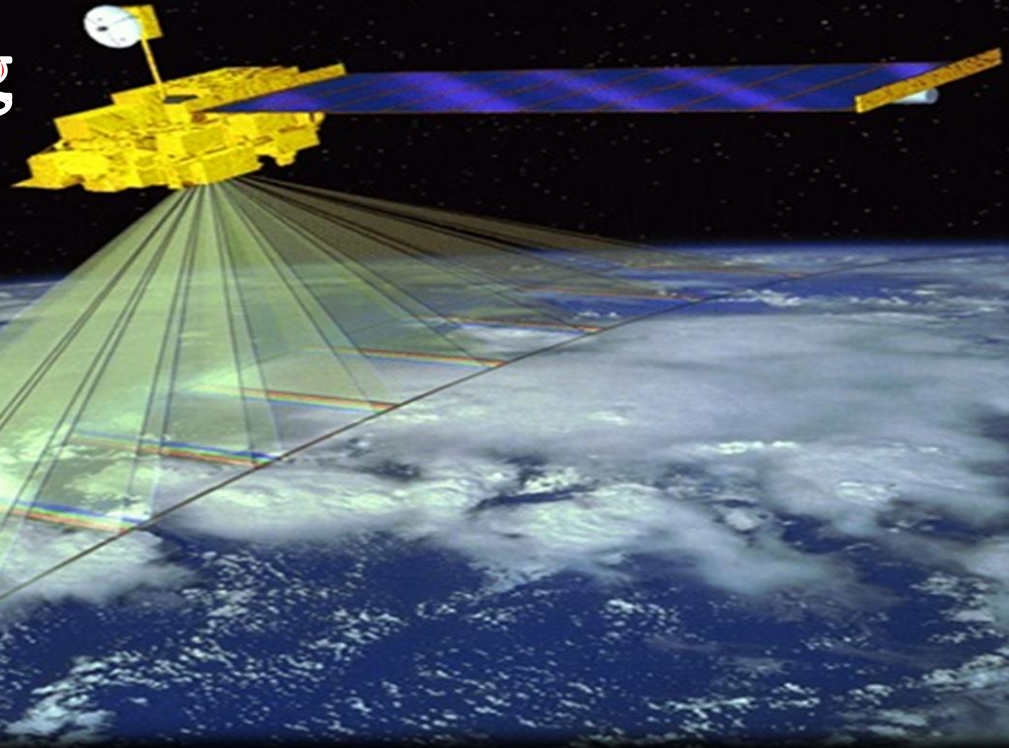


REMOTE SENSING

سنجش از دور

مبانی پردازش تصویر

Basic Digital Image Processing



دکتر صالح عبدالهی

Research Gate: Saleh Abdullahi

Google Scholar: Saleh Abdullahi

دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان

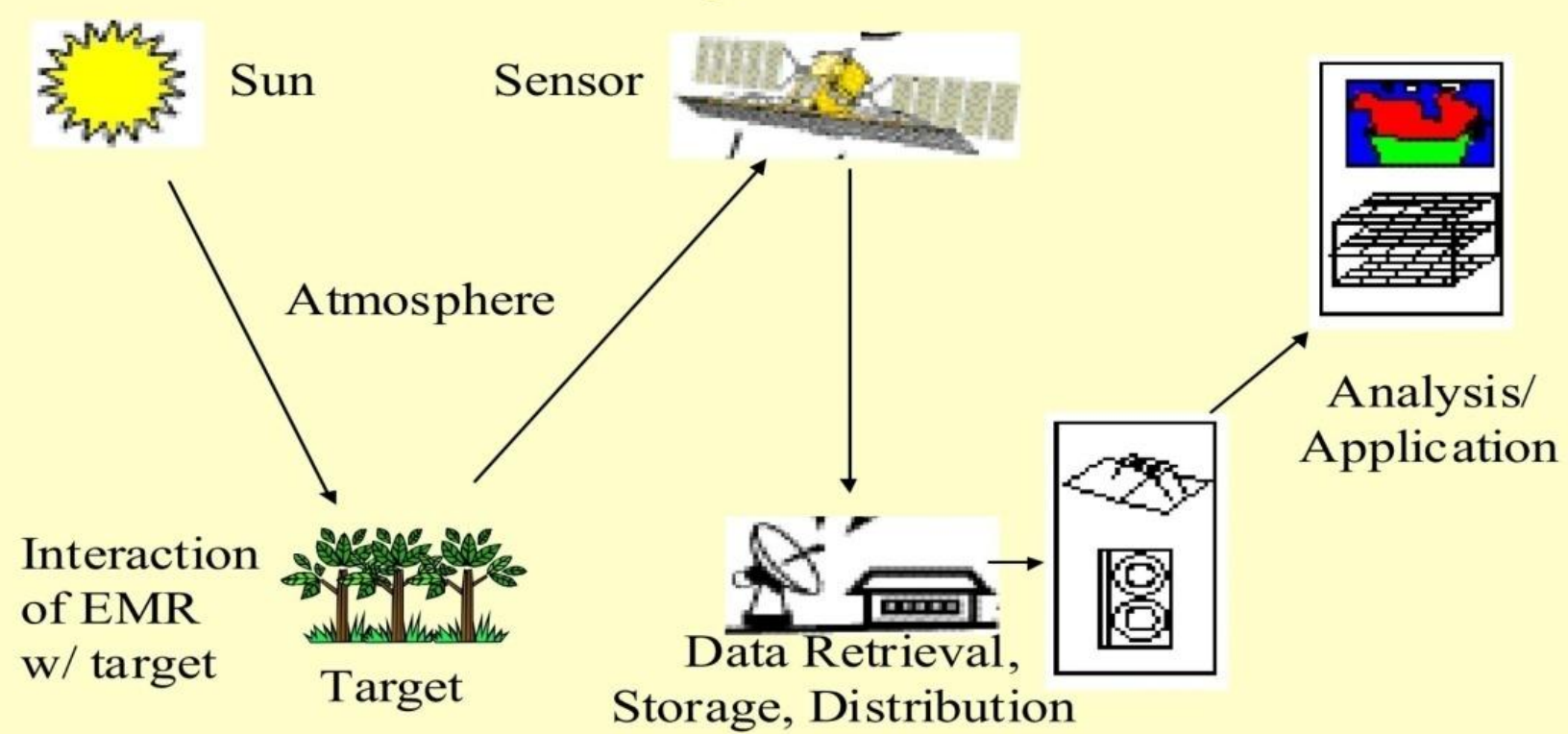


مقدمه:

سیستم سنجش از دور

مراحل اخذ تصاویر و دریافت توسط کاربر

Elements of Remote Sensing System



مفاهیم اولیه :

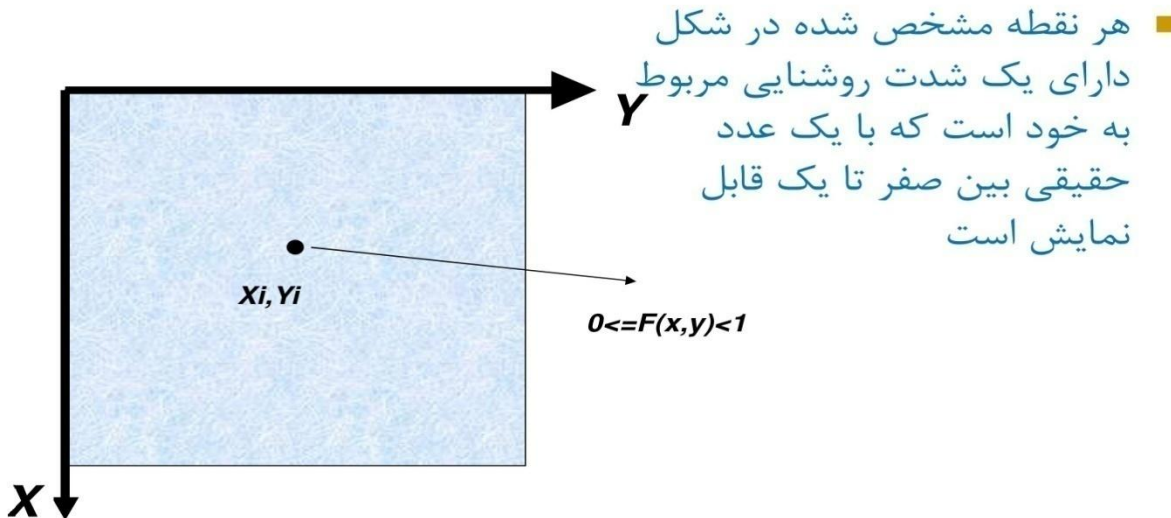
○ اکثر داده های سنجش از دوری بصورت رقومی ارائه می شوند.

○ بنابراین پردازش تصاویر را "پردازش رقومی تصویر" می نامند (Digital Image Processing).

○ معمولاً تصویر (Image) رقومی و موارد مشابه آنالوگ را عکس (Photo) گفته می شود.

○ تصویر : سیگنال یا تابعی پیوسته سه بعدی یا دو بعدی از روشنایی یا شدت نور، که در آن X و Y مختصات مکانی و f متناسب با میزان روشنایی نقطه می باشد.

○ سیستم مختصات تصویر :





مفاهیم اولیه :

□ رقومی سازی تصویر :

■ تغییر در ساختار یک تصویر جهت ذخیره سازی نمایش و انتقال به صورت مجموعه ای از اعداد در قالب کامپیوتر یا سایر ابزار های محاسبه گر

■ مزایای رقومی سازی

□ حجم کمتر

□ قابلیت انتقال سریعتر

□ قابلیت جستجو

□ فشرده سازی

□ بازیابی و بهبود

□ تهیه محصولات و مشتقات دیگر

□ ...

■ The BIG advantage in using digital data:

■ Numbers in the arrays can be added, subtracted, multiplied, divided, and subjected to statistical manipulations not otherwise possible.

■ Therefore, digital representation greatly increases the ability to examine, display, and analyze remotely sensed data.

□ **گسسته سازی سیگنال پیوسته به مقادیر گسسته و متناهی و قابل ذخیره سازی**

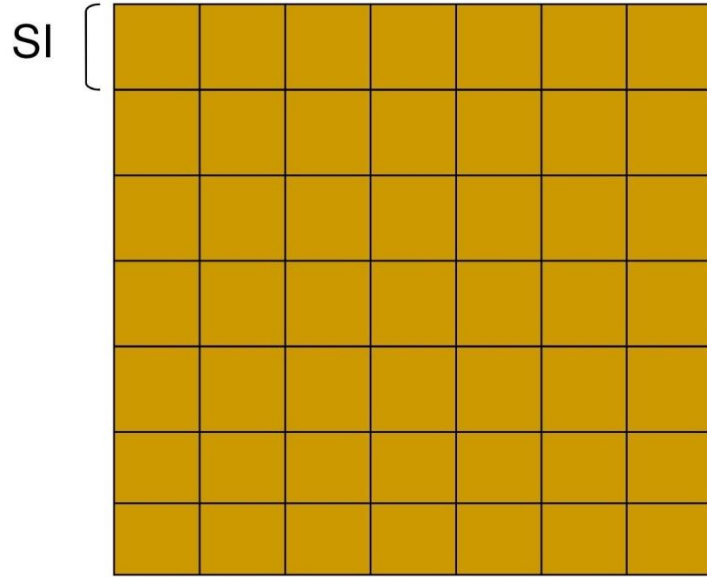
1. **Sampling** یا گسسته سازی از نظر مختصات مکانی

2. **Quantization** یا گسسته سازی متغیر روشنایی



مفاهیم اولیه :

□ رقومی سازی تصویر (Sampling):



■ گسسته سازی مکانی

□ نمونه برداری در فواصل مساوی معین در راستای X و Y

□ فاصله نمونه برداری **sampling interval**

□ هر مقدار نمونه برداری شده **Pixel** گفته می شود

□ هر چه فاصله نمونه برداری کمتر باشد تعداد پیکسل ها بیشتر است.

■ The basic building block of digital imagery is the *pixel*.

■ Pixel is short for “picture element.”

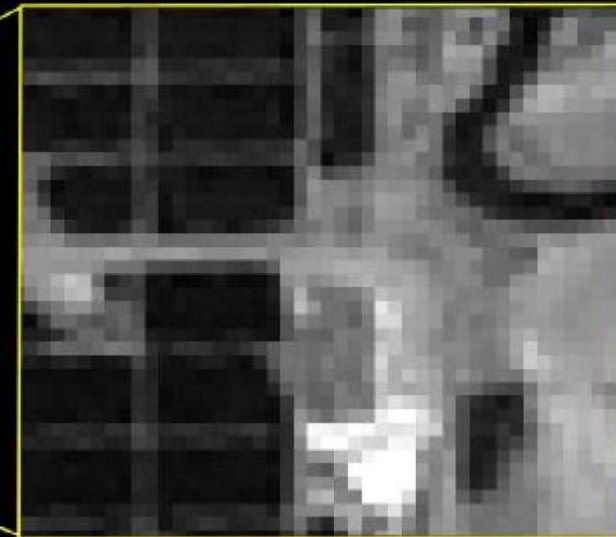
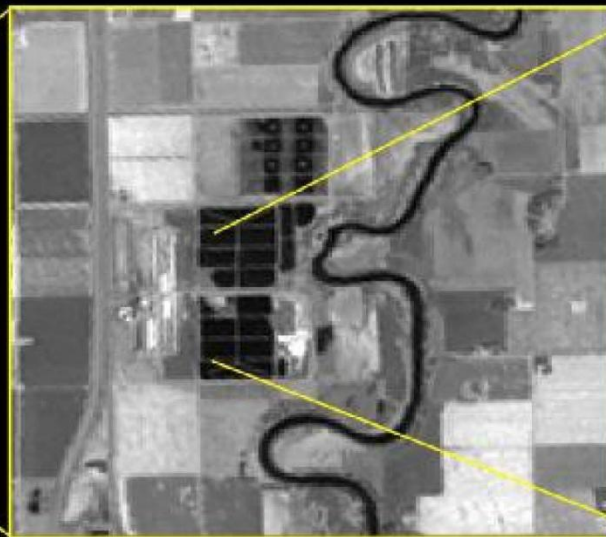
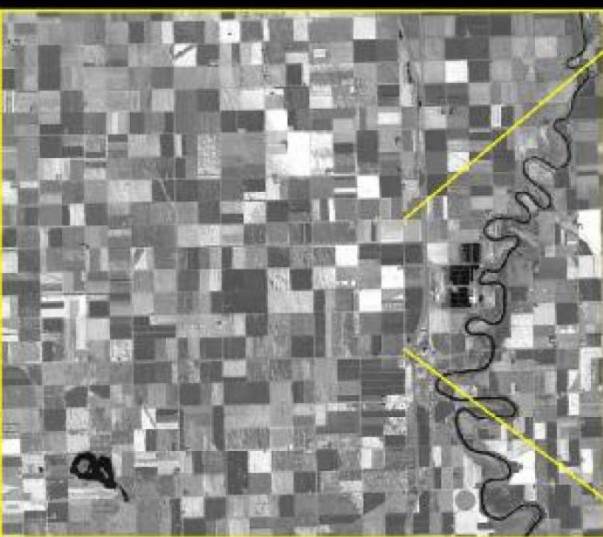
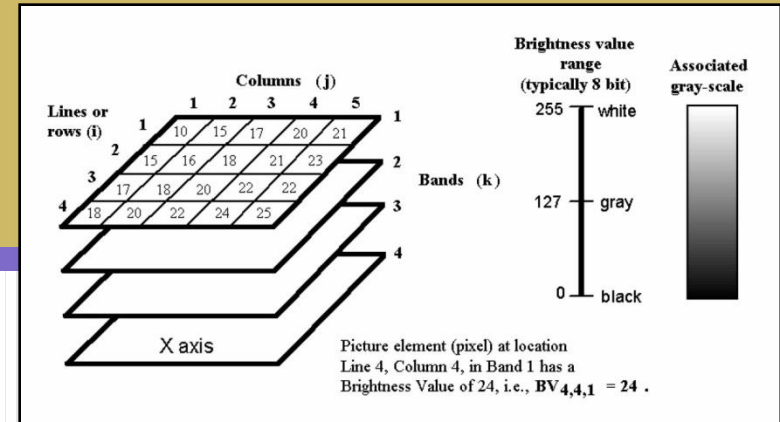
■ Pixels have both spatial and spectral properties.



مفاهیم اولیه :

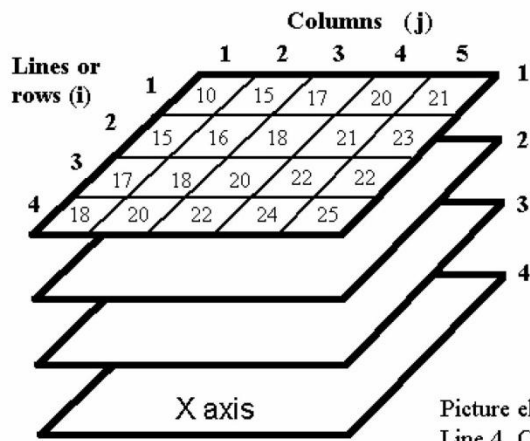
رقومی سازی تصویر (Sampling):

- The spatial aspect of a pixel defines an image's *spatial resolution* (the area of ground represented by the data values).
- The spectral aspect defines the intensity of interaction between EMR and the corresponding ground area in a particular *band*.
- In this context, a band is digital sensor sensitivity to a particular wavelength range.



مفاهيم اوليه :

تصوير رقمي :

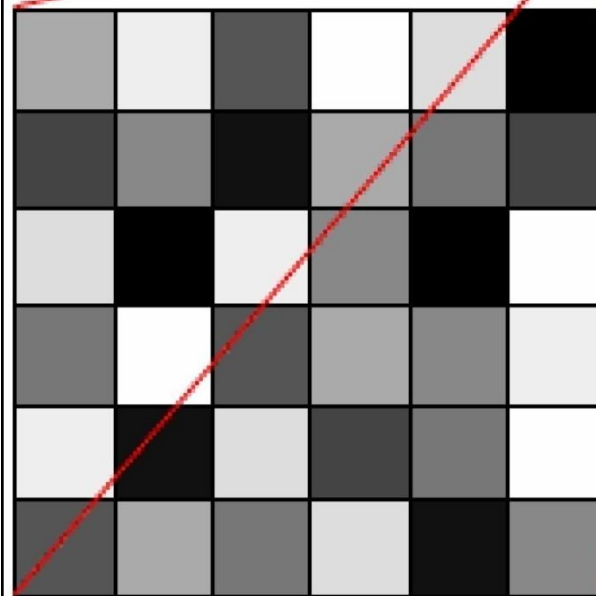
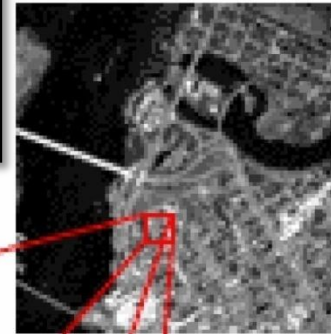


Picture element (pixel) at location
Line 4, Column 4, in Band 1 has a
Brightness Value of 24, i.e., $BV_{4,4,1} = 24$.

Brightness value
range
(typically 8 bit)



Associated
gray-scale



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

مفاهیم اولیه :

□ رقومی سازی تصویر (Quantization):

■ گسسته سازی شدت روشنایی

- $f(x,y)$
- $D_x = (0, \max(x))$
- $D_y = (0, \max(y))$
- $R = [0, 1)$



■ میزان روشنایی باید گسسته شود.

■ برای ذخیره سازی بهینه در کامپیوتر از توان‌های 2 استفاده می‌شود

$$2^1 = 2$$

$$2^2 = 4$$

$$2^3 = 8$$

$$2^4 = 16$$

$$2^8 = 256$$

$$2^{16} = 65536$$

□ برای هر n به 1 بیت حافظه نیاز است

□ برای $n=8$ به یک بایت حافظه نیاز است

□ برای $n=16$ به دو بایت حافظه نیاز داریم

■ میزان روشنایی برای $n=8$ از 0 (روشن مطلق) تا 255 (تیره مطلق) تغییر می‌کند

What are digital data?

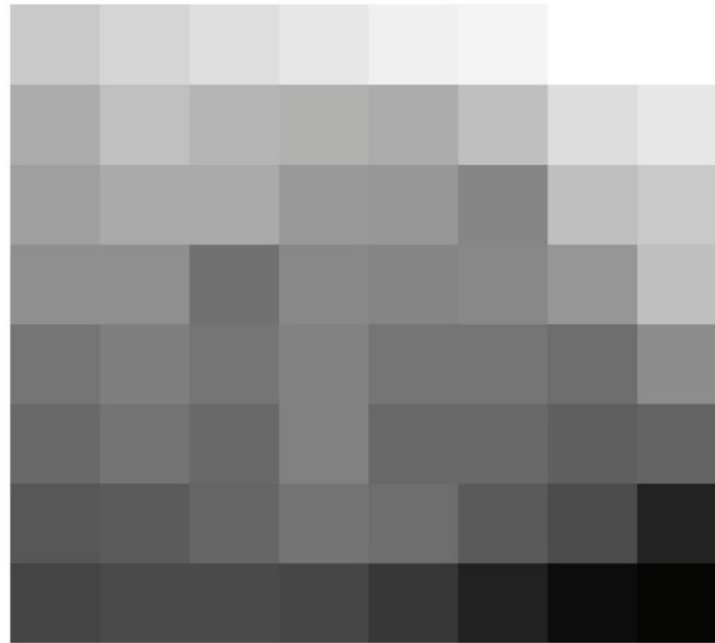
- Thus, images of Earth can be represented in digital form.
- Patterns of brightness form an array of digital numbers (DNs). DN's are often called "brightness values" (BVs).
- Numeric arrays for several spectral channels can be combined to produce color images.

مفاهیم اولیه :

تصویر رقومی :

تصویر رقومی به صورت ماتریسی از اعداد قابل نمایش است

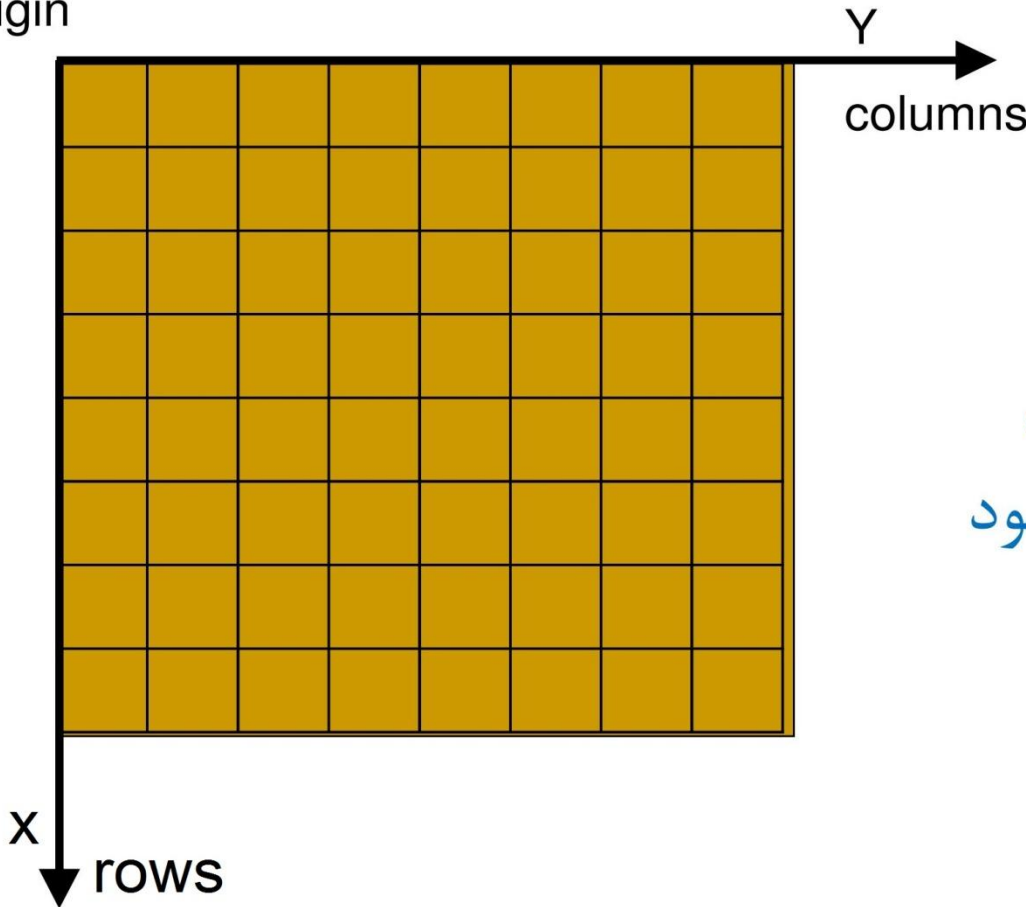
200	212	221	230	240	244	255	255
169	191	180	175	170	190	220	230
158	168	168	152	150	133	190	200
142	142	112	135	132	135	149	190
116	126	116	128	116	116	110	140
105	115	105	128	105	105	95	100
88	91	102	115	110	90	77	40
70	75	75	72	58	38	21	12



مفاهیم اولیه :

□ سیستم مختصات تصویر:

Origin



■ سیستم مختصات مشابه

سیستم سطر و ستون
ماتریسها

■ هر پیکسل با یک مختصات

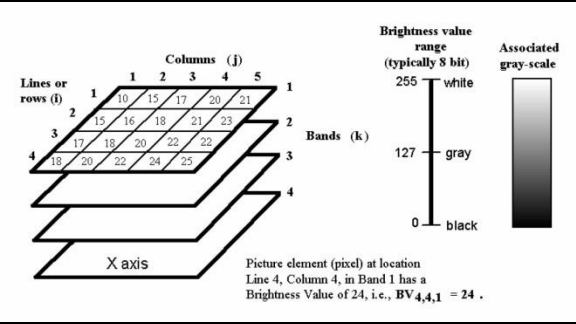
سطر و ستون تعیین می شود

■ درجه روشنایی با یک عدد

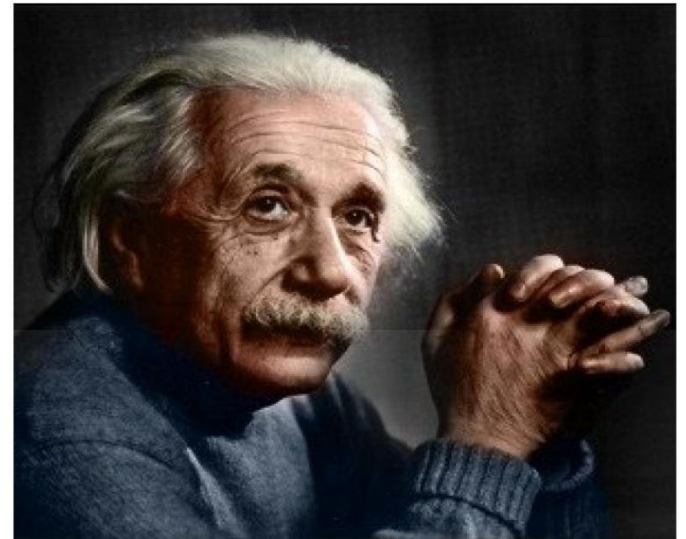
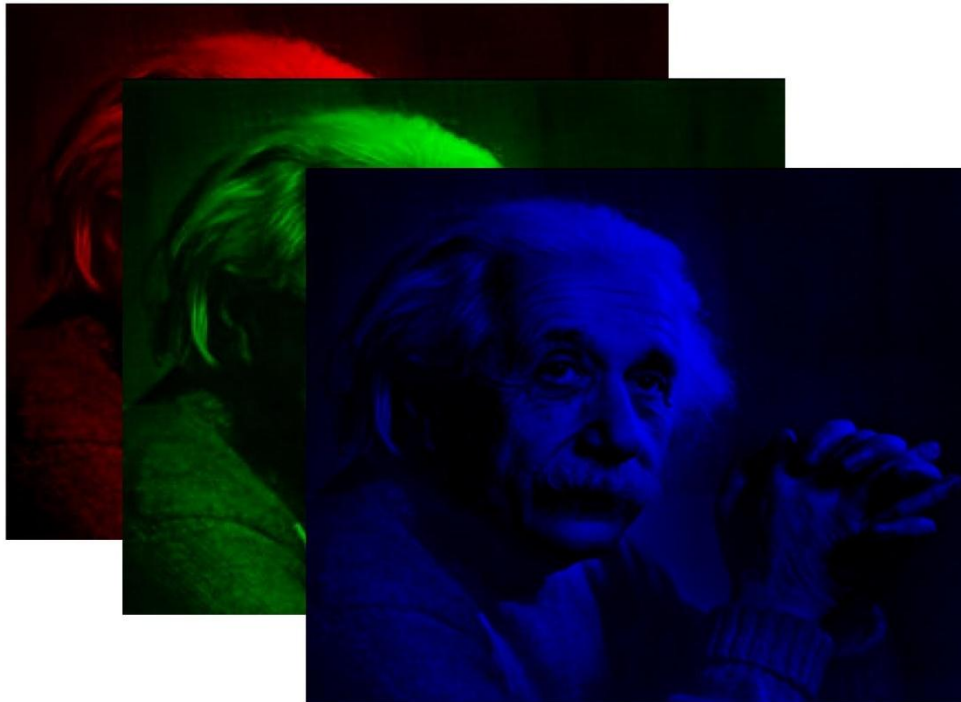
حسابی تعیین می شود.

مفاهیم اولیه :

تهیه تصاویر رقومی رنگی:



روشهای مختلفی برای نمایش تصویر رقومی رنگی وجود دارد ساده ترین روش تصویری است که از سه لایه تصویر در سه رنگ قرمز سبز و آبی تشکیل شده است.

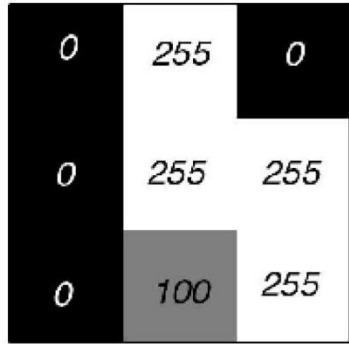




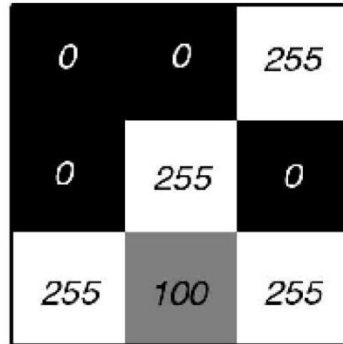
مفاهیم اولیہ :

تہیہ تصاویر رقومی رنگی:

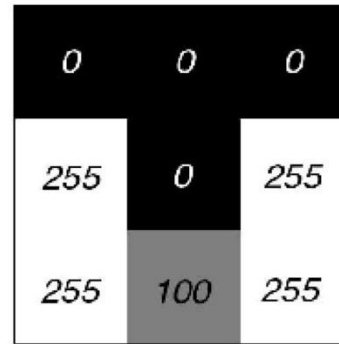
Sensor Blue



Sensor Green



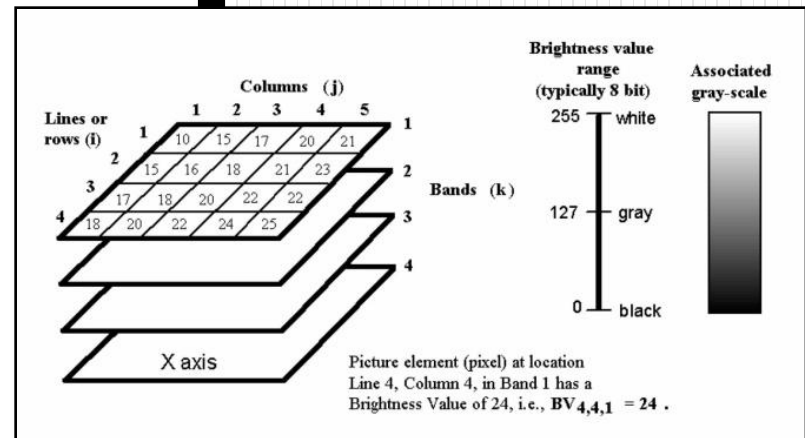
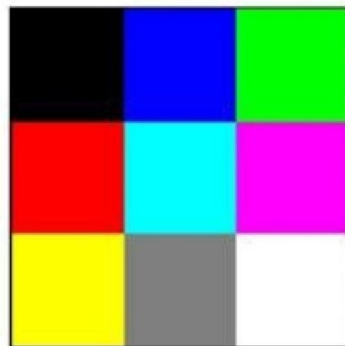
Sensor Red



Monitor → Blue

Green

Red





مفاهیم اولیه :

□ تهیه تصاویر رقومی رنگی (با رنگ کاذب):

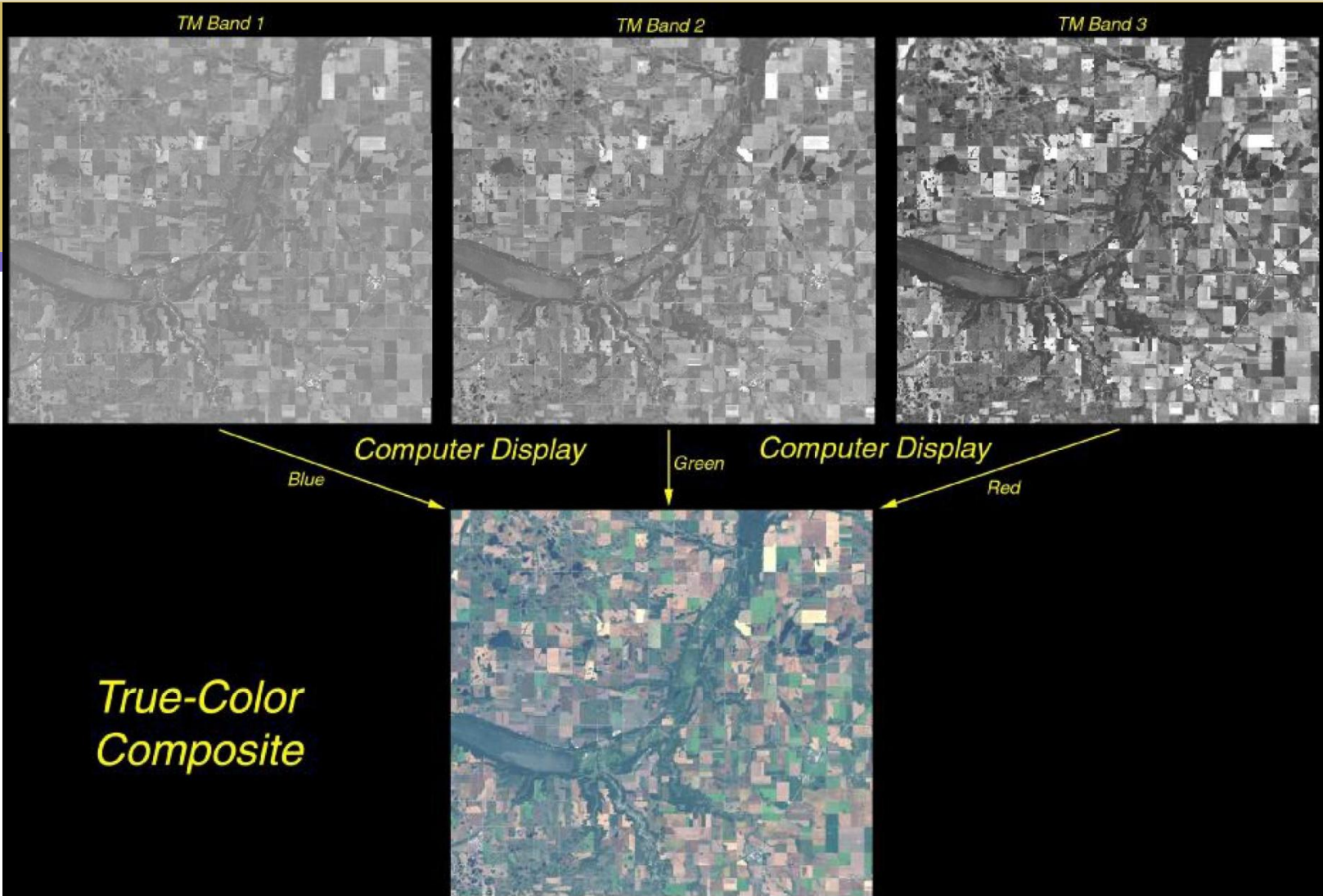
- رنگ کاذب از تغییر رنگ نمایش تصاویر در باندهای مختلف ایجاد می شود
- جابه جا کردن ماتریس در تصویر قرمز و آبی و یا هر حالت دیگر





مفہیم اولیہ :

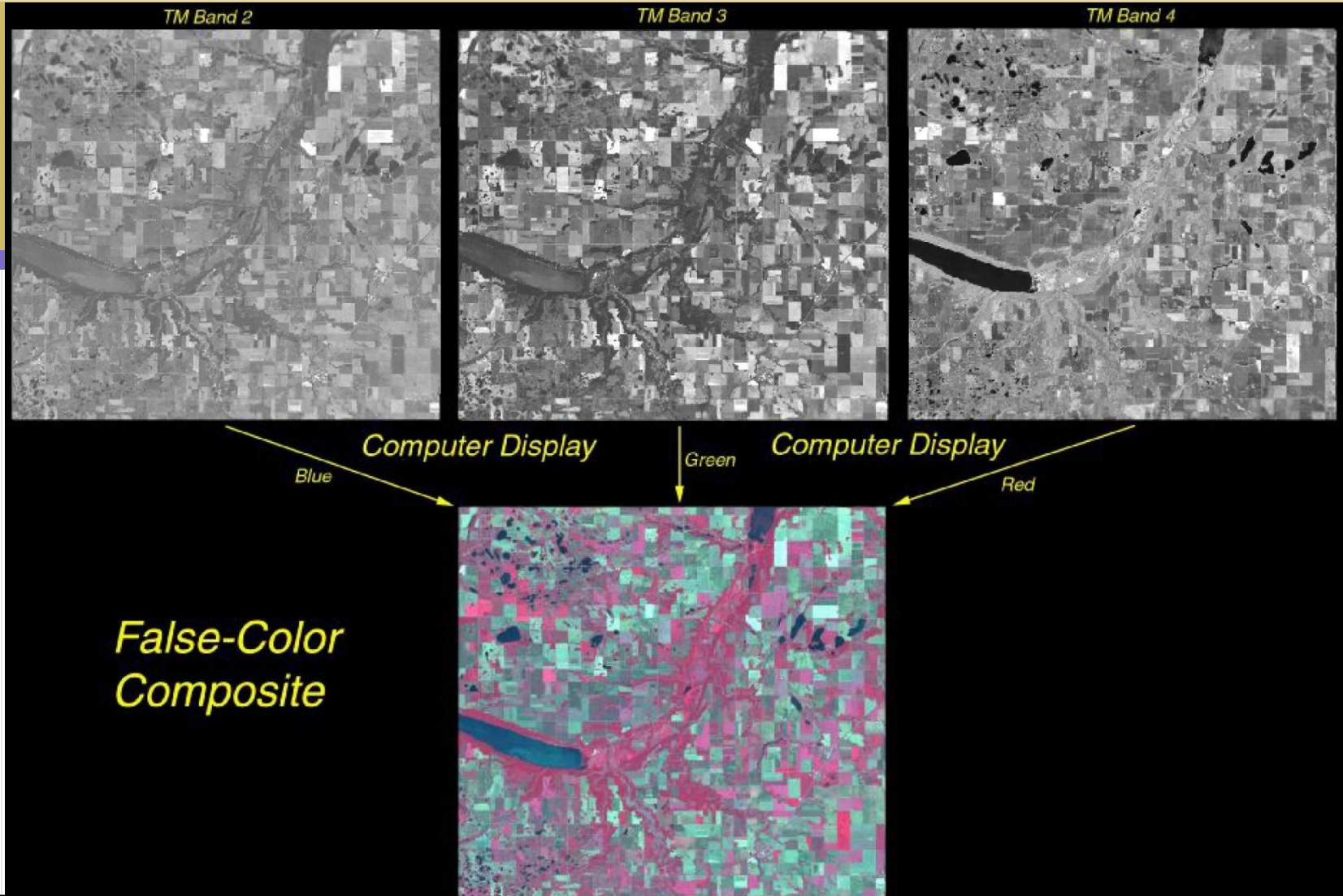
□ تہیہ تصاویر رقومی رنگی:





مفاهیم اولیه :

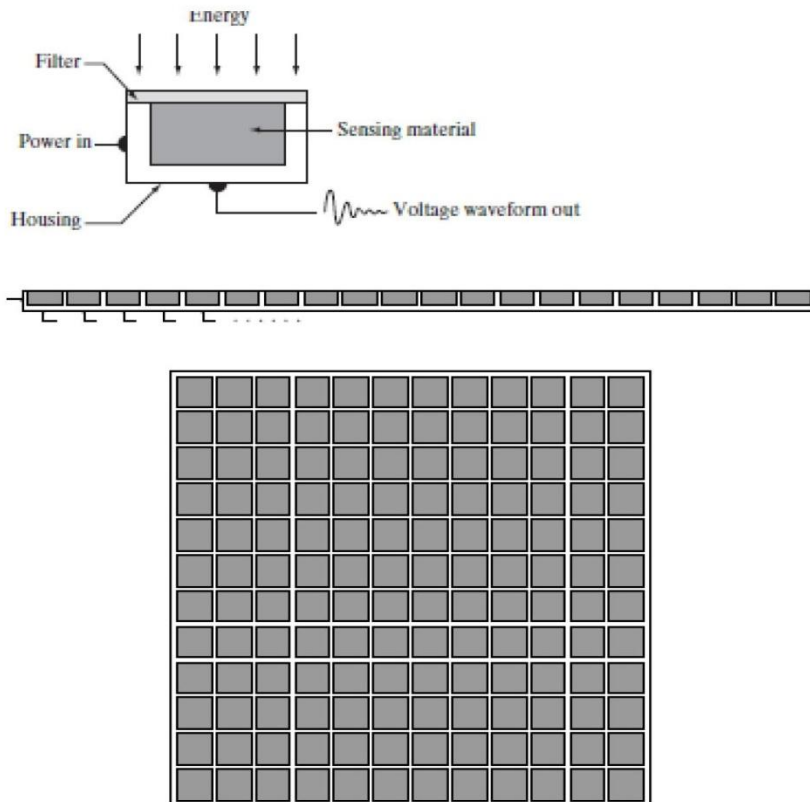
□ تهیه تصاویر رقومی رنگی (با رنگ کاذب):



مفاهیم اولیه :

□ سنجش و اخذ تصاویر رقومی :

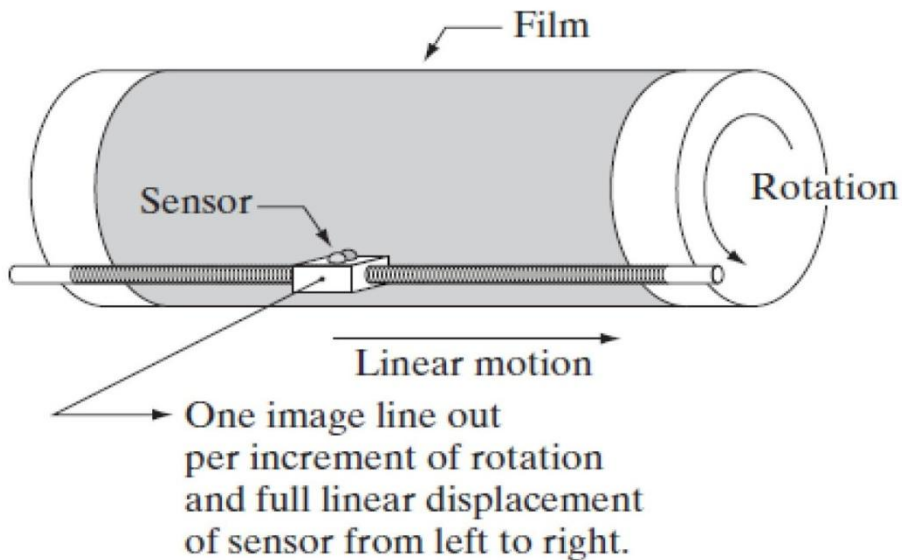
- خروجی سنجنده یک ولتاژ الکتریکی است که متاثر است از الکتریسیته ورودی، ماده حسگر و فیلتر که طول موج خاصی از انرژی الکترومغناطیس از آن عبور می کند.



مفاهیم اولیه :

□ تهیه تصاویر رقومی با استفاده از تک سنسور:

- با حرکت دادن سنسور و دوران
استوانه تصویر دوبعدی از عکس
قرار گرفته بر روی پیرامون
استوانه تهیه می شود.

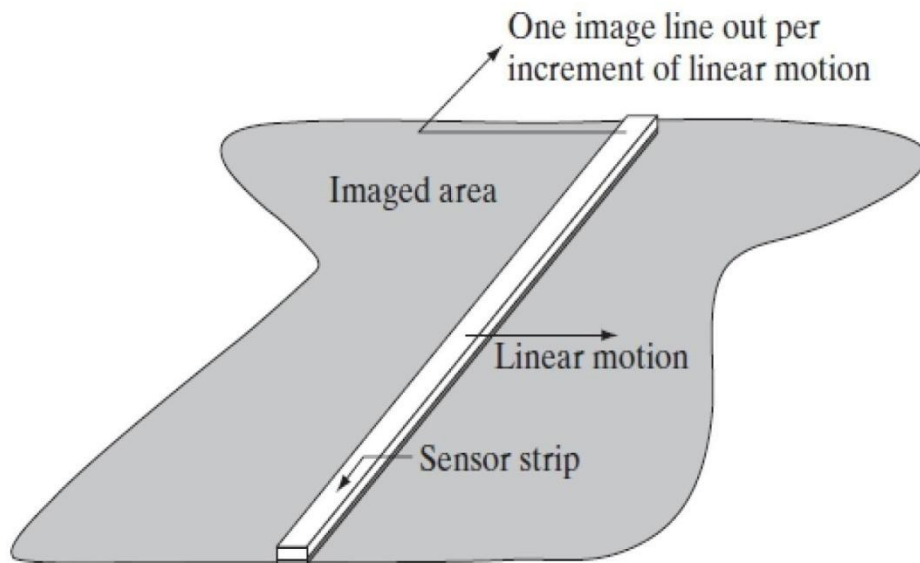




مفاهیم اولیه :

□ تهیه تصاویر رقومی با استفاده از سنسورهای آرایه خطی:

■ تصویر با حرکت دادن یک آرایه خطی از حسگرها بر روی منطقه مورد نظر با سرعت ثابت تهیه می شود

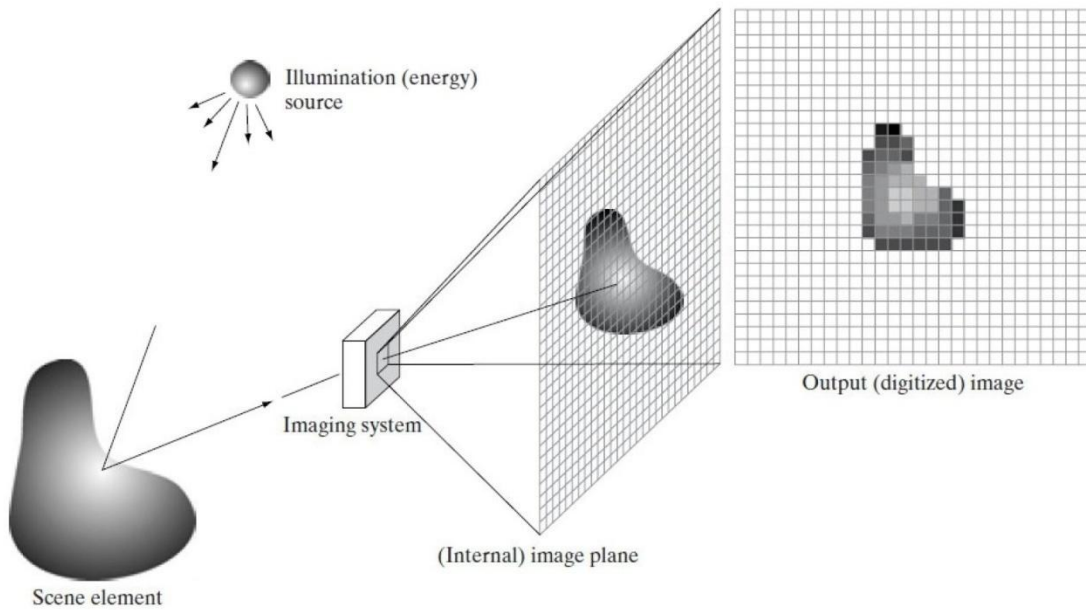




مفاهیم اولیه :

□ تهیه تصاویر رقومی با استفاده از سنسورهای صفحه ای:

■ یک ماتریس از حسگرها
به صورت همزمان یک
تصویر تهیه می کند.





مفاهیم اولیه :

□ قدرت تفکیک:

■ توانایی سنجنده در تفکیک سیگنال‌هایی که از نظر مکانی طیفی رادیومتریکی و زمانی به یکدیگر نزدیک‌اند

□ مکانی

□ طیفی

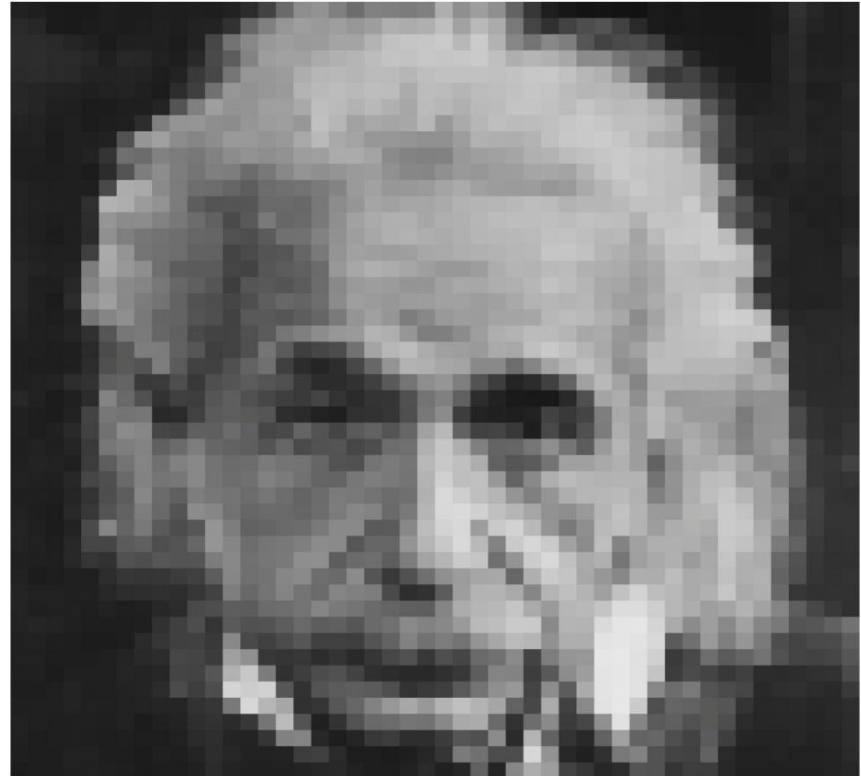
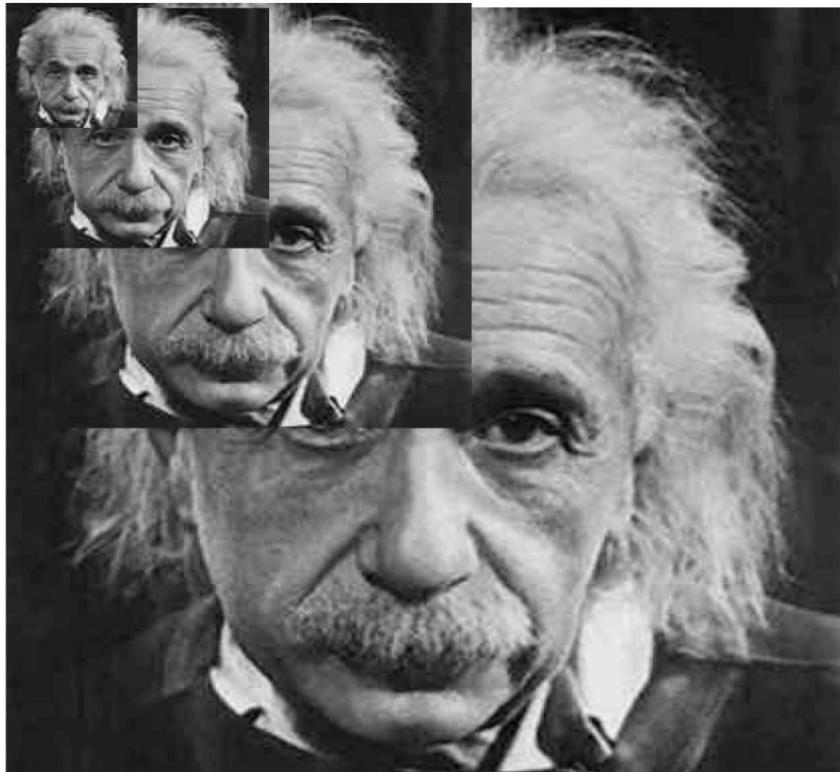
□ رادیومتریکی

□ زمانی

مفاهیم اولیه :

□ قدرت تفکیک مکانی:

- متناسب با ابعاد یک پیکسل ،اندازه پیکسل بر روی زمین
- فاصله اسکن تعداد پیکسلها در یک میلیمتر

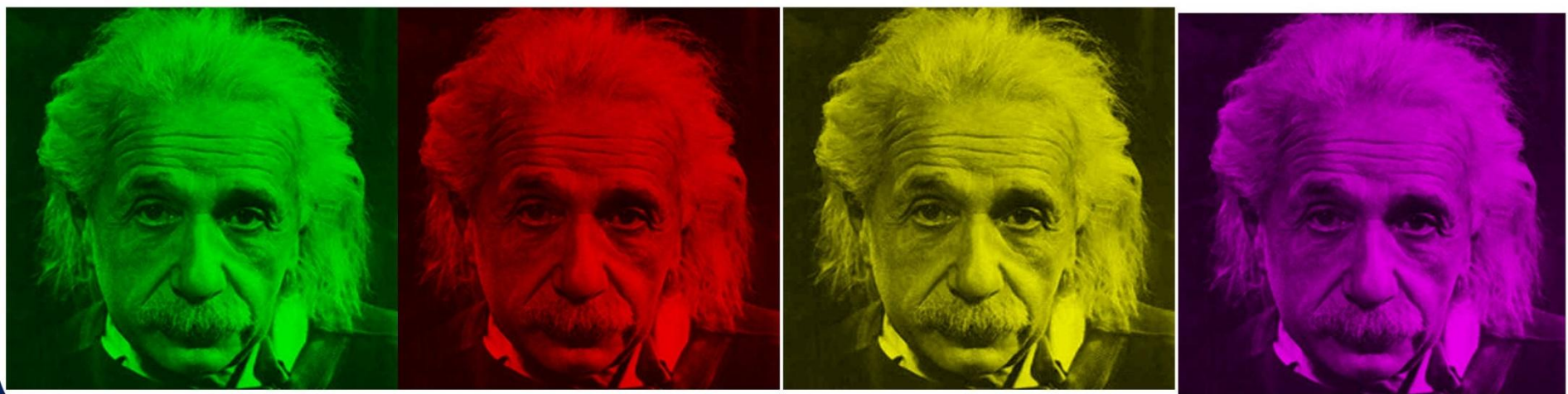
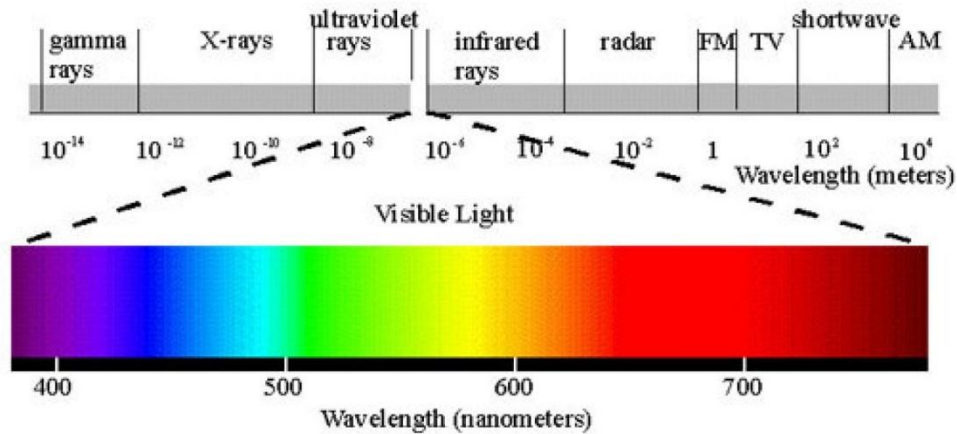




مفاهیم اولیه :

□ قدرت تفکیک طیفی:

■ متناسب با تعداد و پهنای باندهای طیف الکترومغناطیس مورد استفاده

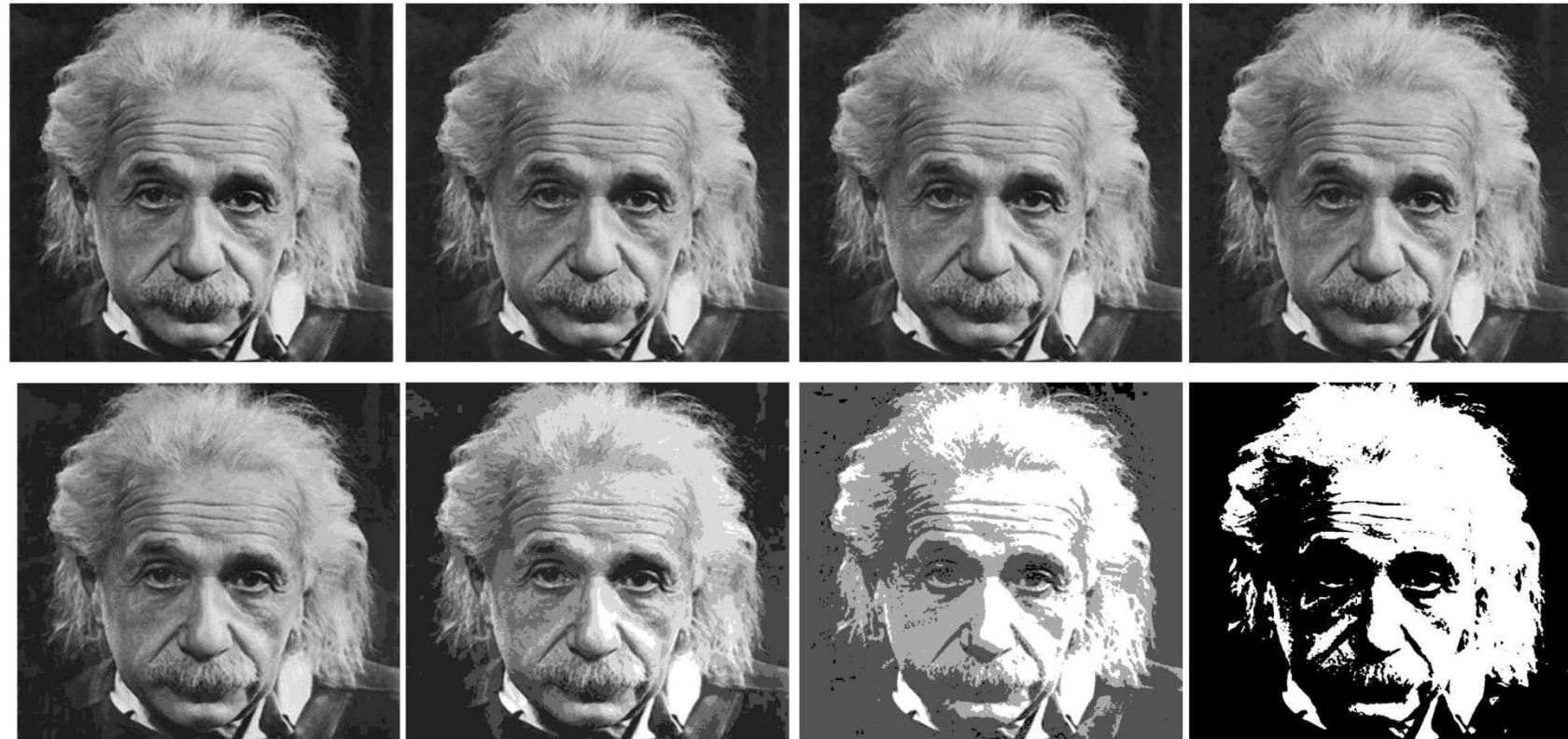




مفاهیم اولیه :

□ قدرت تفکیک رادیومتریکی:

■ متناسب با تعداد درجات خاکستری قابل تشخیص در تصویر

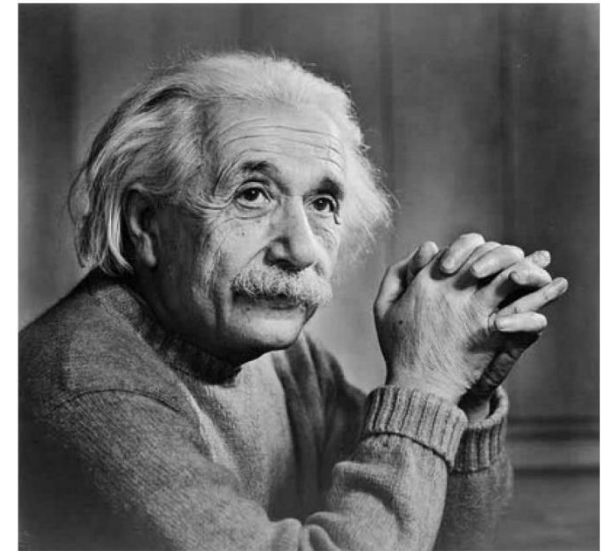
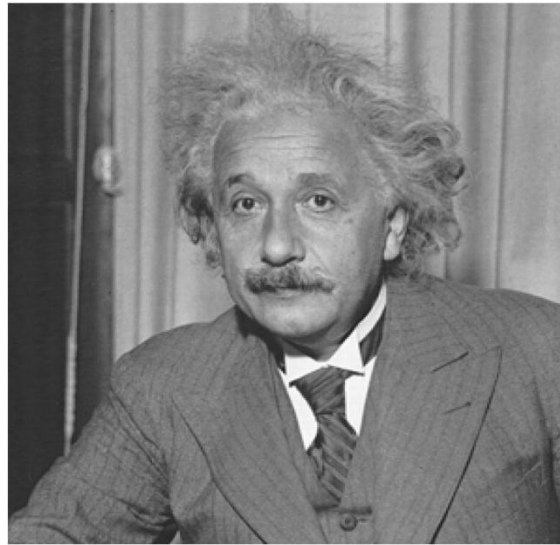
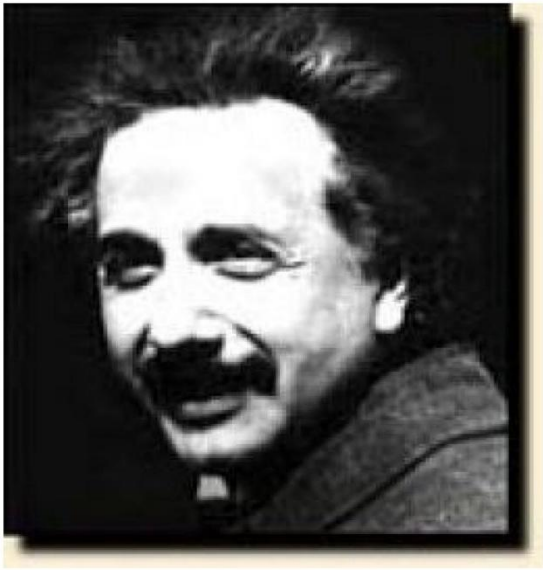




مفاهیم اولیه :

□ قدرت تفکیک زمانی:

- حد فاصل تهیه دو تصویر متوالی از یک منطقه توسط یک سنجنده
- معمولا در تصاویر ماهواره ای معنا پیدا میکند





ادامه در فایل بعد

تشکر از حضور و توجه شما