

رسالة محمد



مبانی بینایی کامپیوتر

مدرس: محمدرضا محمدی

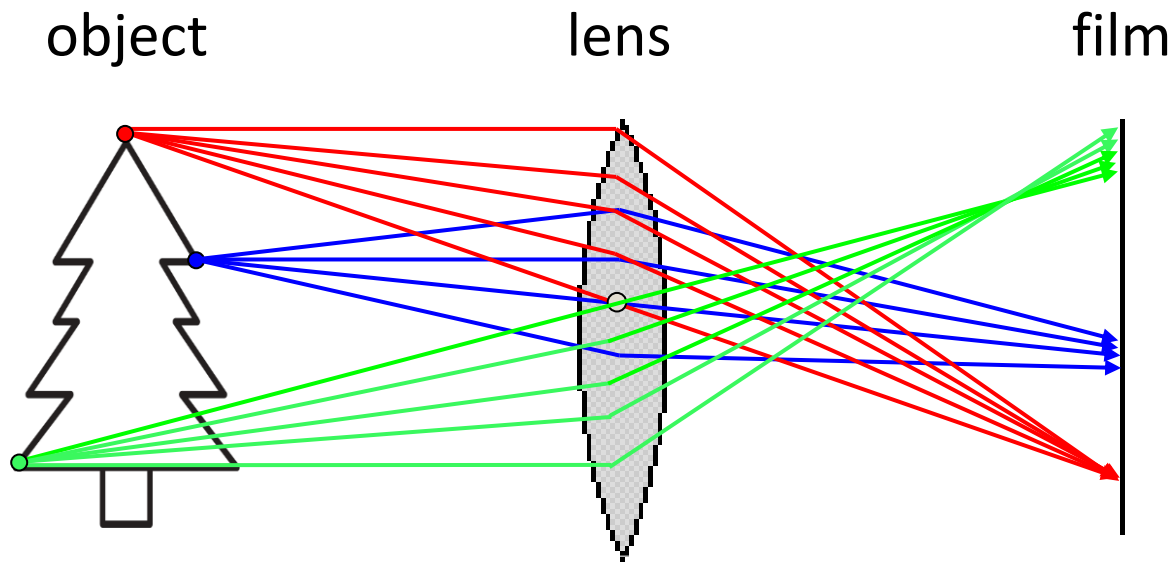
۱۴۰۱

تشکیل تصویر

Image Formation

معادلات لنز نازک

- تنها اشعه‌های نوری نقطه‌ای که در فاصله u از لنز باشند در صفحه‌ای به فاصله v از لنز همگرا (متمرکز) می‌شوند
- نقاط با فاصله‌های دیگر دچار تاری خواهند شد



$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u}$$

عمق میدان (DOF)

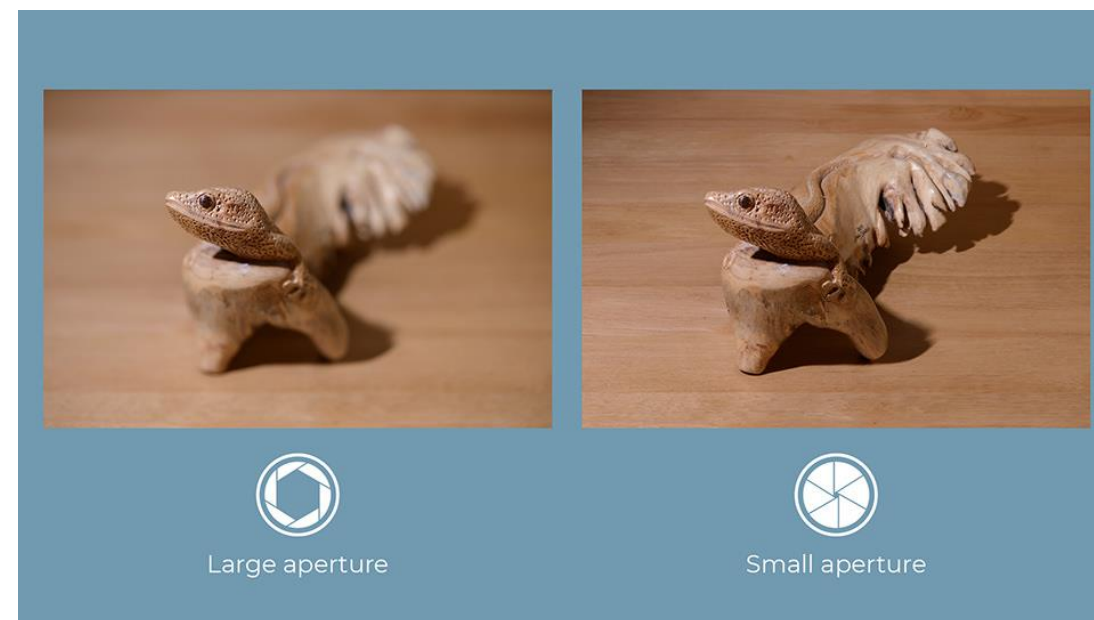
- محدوده‌ای از عمق (فاصله تا دوربین) که اشیاء تقریباً با وضوح مناسب دیده می‌شوند



عمق میدان (DOF)

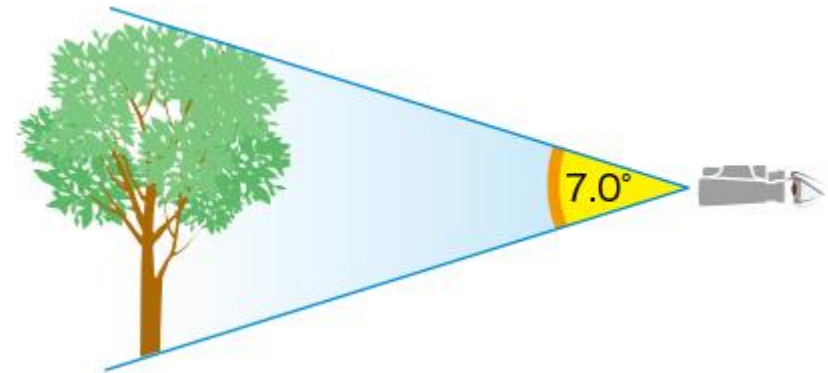
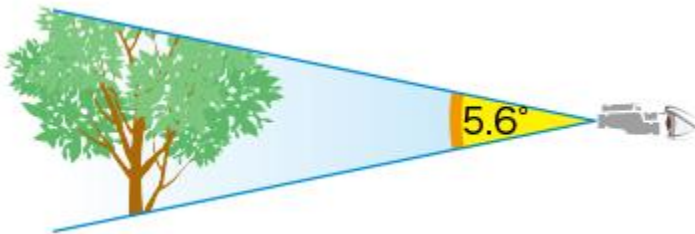
- در دوربین‌ها معمولاً هم از لنز استفاده می‌شود و هم از دریچه استفاده می‌شود و می‌توان عمق میدان را کنترل کرد

	Aperture Size	Exposure	Depth of Field
f/1.4	Very large	Lets in a lot of light	Very thin
f/2.0	Large	Half as much light as f/1.4	Thin
f/2.8	Large	Half as much light as f/2	Thin
f/4.0	Moderate	Half as much light as f/2.8	Moderately thin
f/5.6	Moderate	Half as much light as f/4	Moderate
f/8.0	Moderate	Half as much light as f/5.6	Moderately large
f/11.0	Small	Half as much light as f/8	Large
f/16.0	Small	Half as much light as f/11	Large
f/22.0	Very small	Half as much light as f/16	Very large



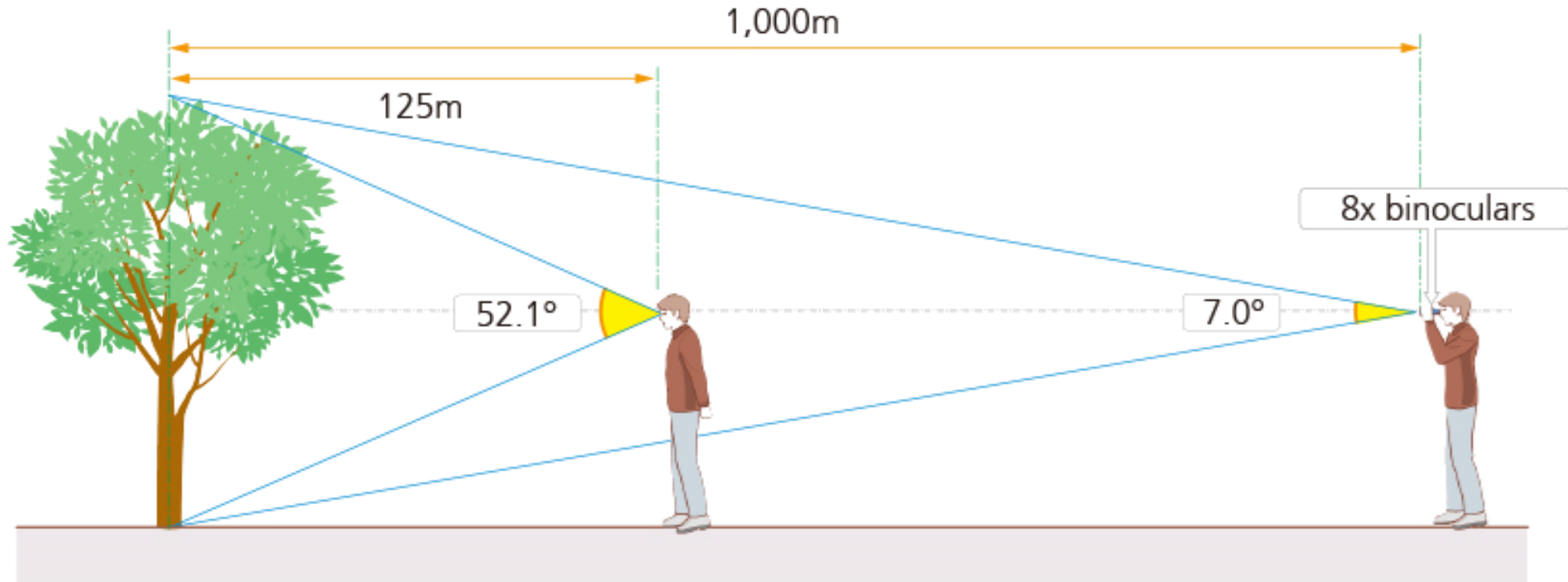
میدان دید (FOV)

- میدان دید برابر با زاویه میدان قابل مشاهده بدون حرکت دوربین است

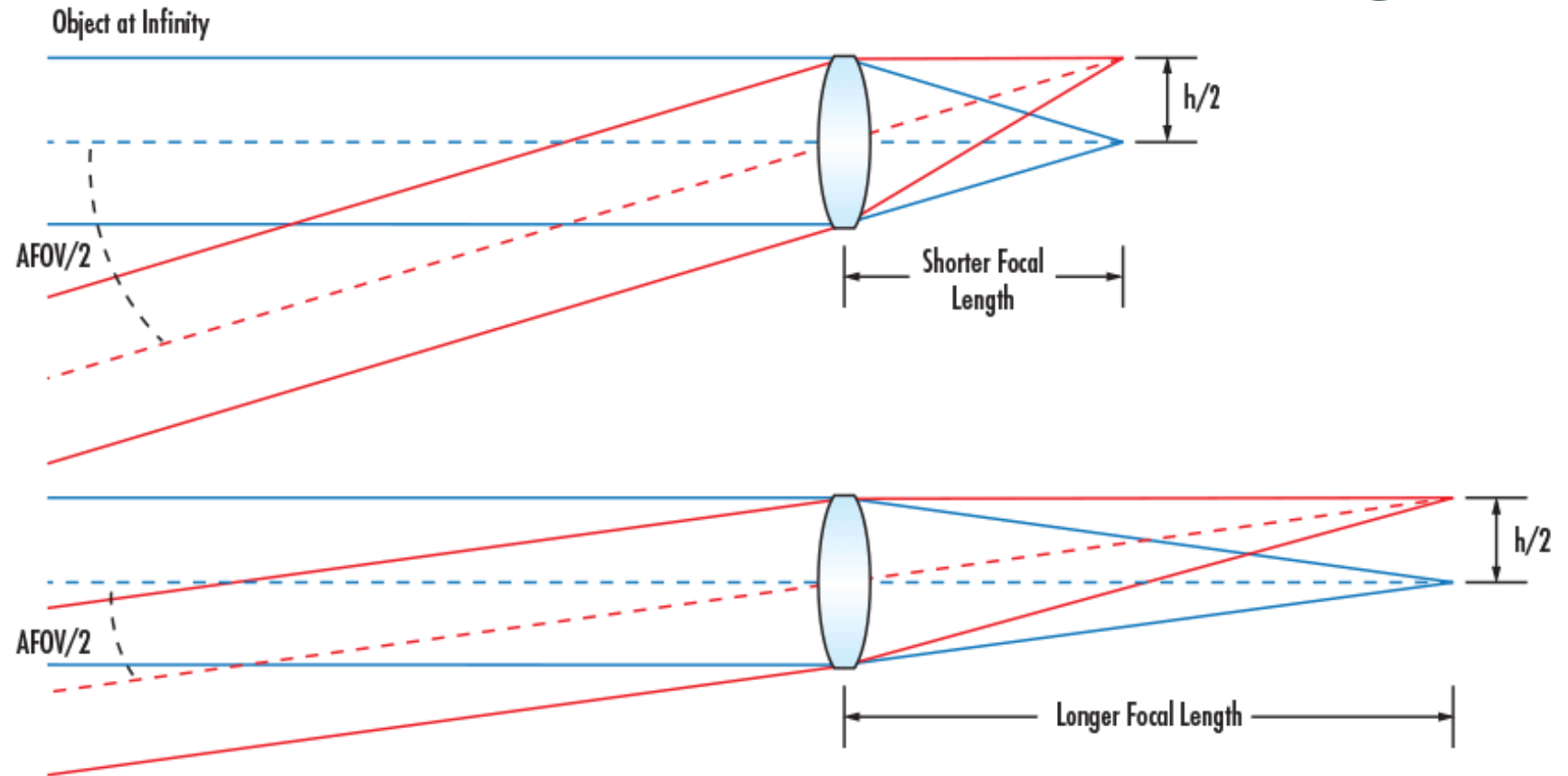
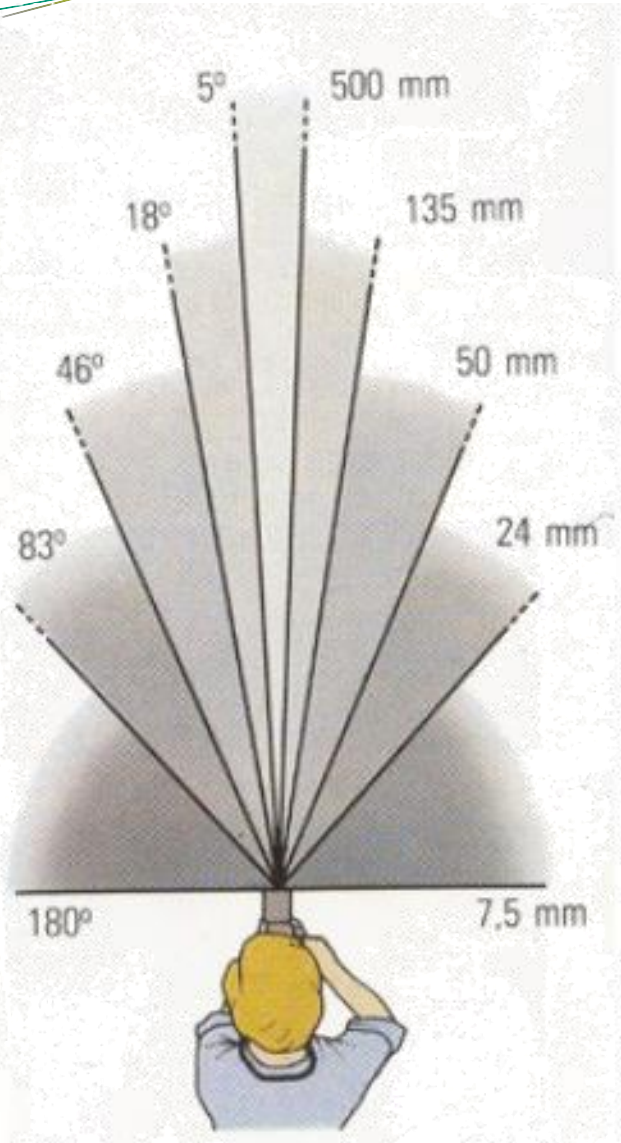


میدان دید (FOV)

- میدان دید برابر با زاویه میدان قابل مشاهده بدون حرکت دوربین است

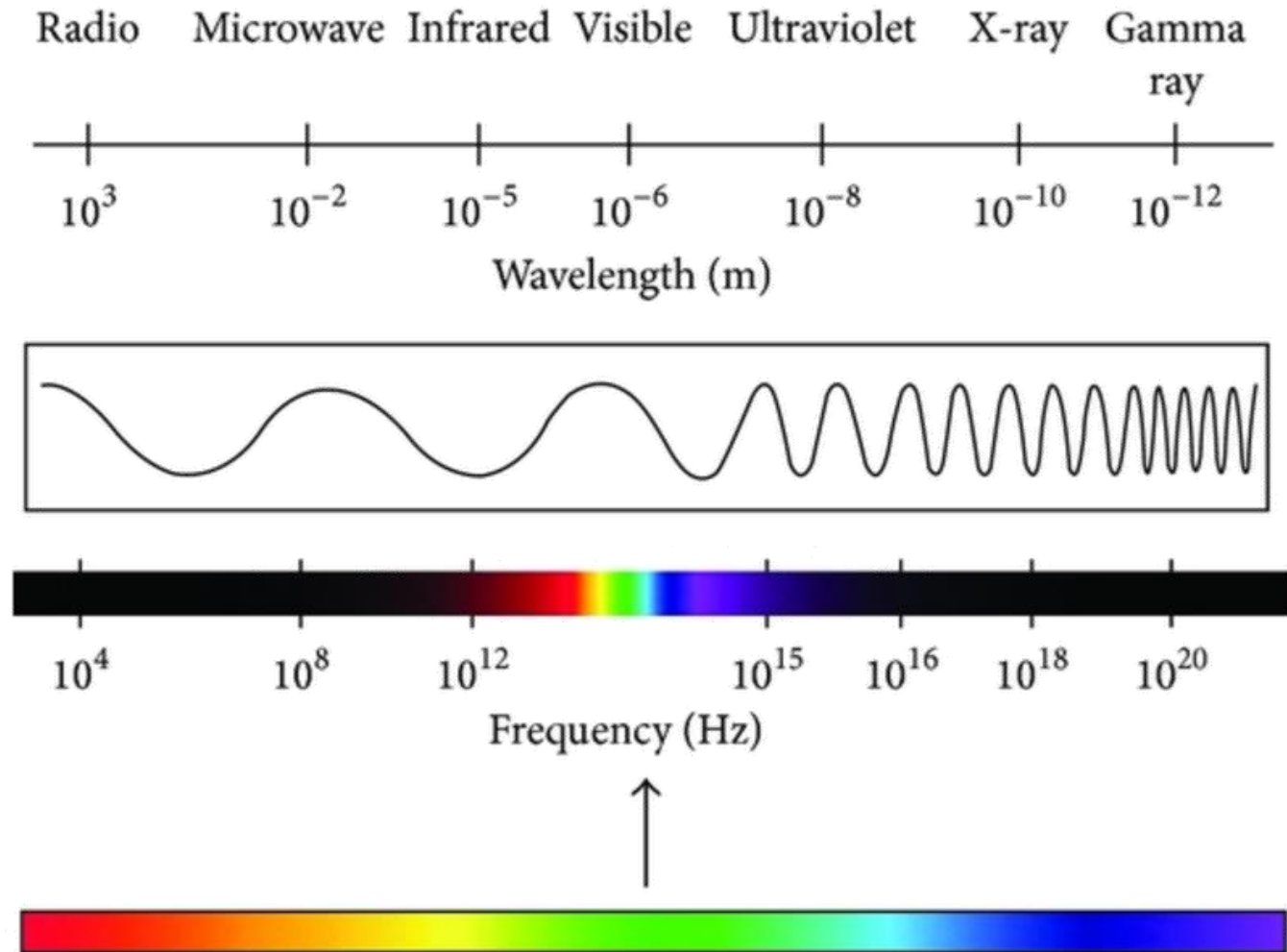


میدان دید (FOV)



$$AFOV = 2 \tan^{-1} \left(\frac{h}{2f} \right)$$

طيف الكتر ومغناطيسي



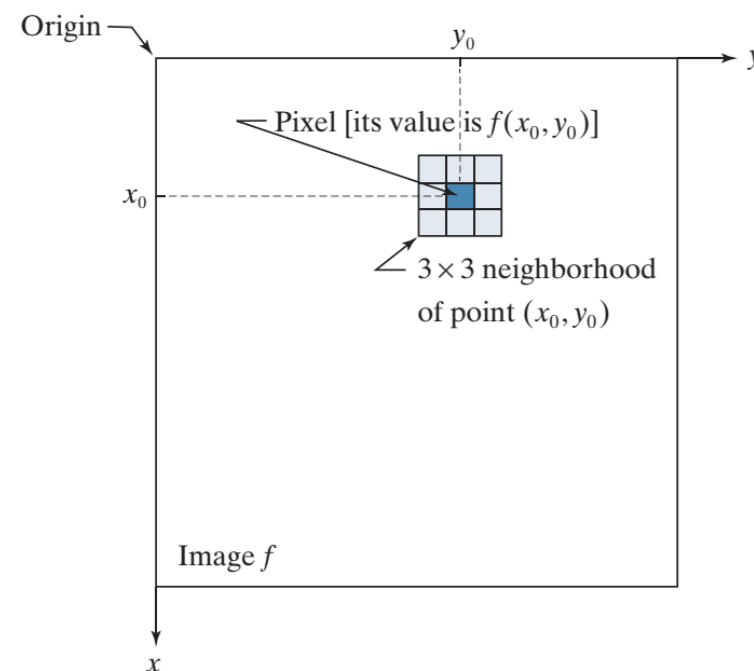
پردازش تصویر در حوزه مکان

Image Processing in Spatial Domain

ارتقاء تصویر

- ارتقاء تصویر پردازشی است که در آن تصویر تولید شده برای پردازش‌های بعدی یا برای دیدن مناسب‌تر از تصویر اصلی باشد
- پردازش‌های حوزه مکان در حالت کلی با نماد زیر نشان داده می‌شوند

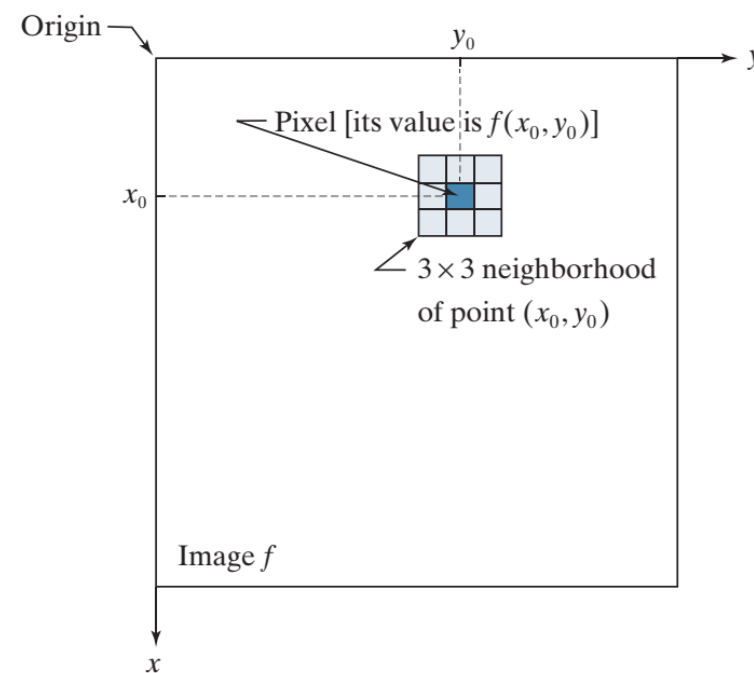
$$g(x, y) = T[f(x, y)]$$



پردازش نقطه‌ای

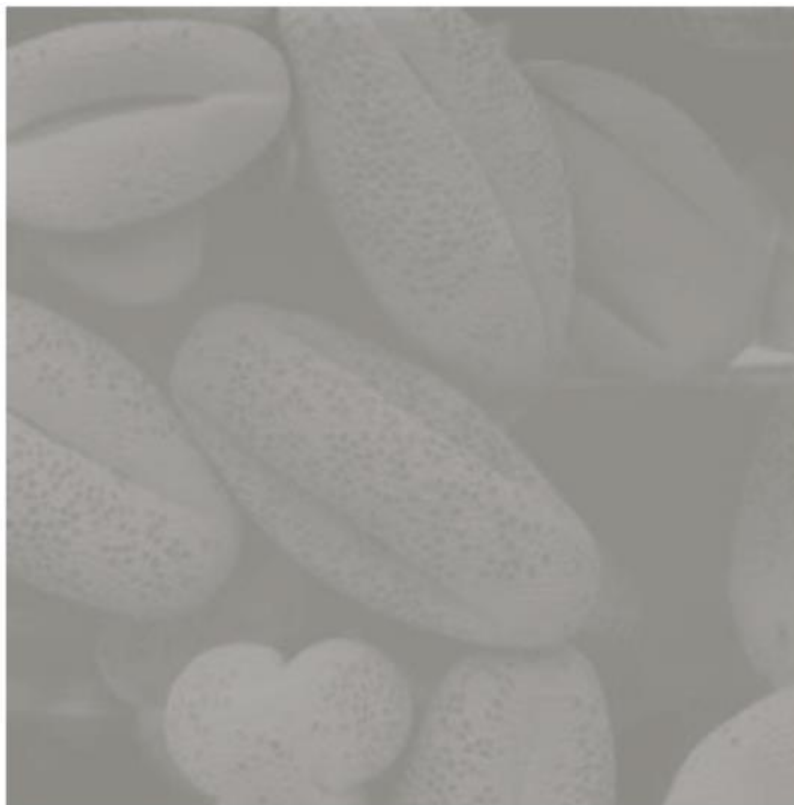
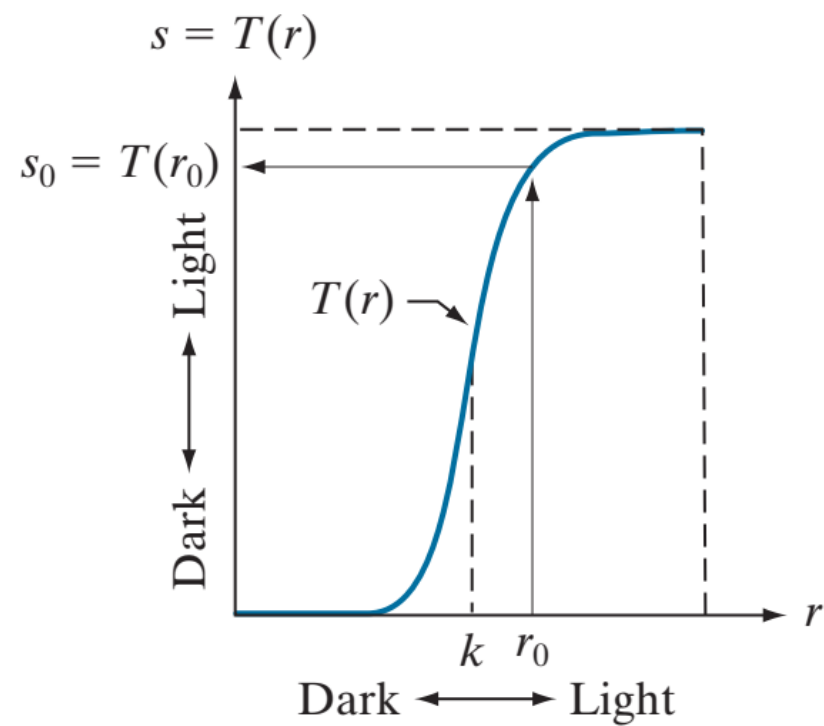
- پردازش نقطه‌ای ساده‌ترین شکل همسایگی است که اندازه قاب 1×1 است
- در این حالت، $g(x,y)$ تنها به مقدار f در نقطه (x,y) وابسته است
- T نیز تابع تبدیل شدت روشنایی یا تابع نگاشت نامیده می‌شود

$$s = T(r)$$



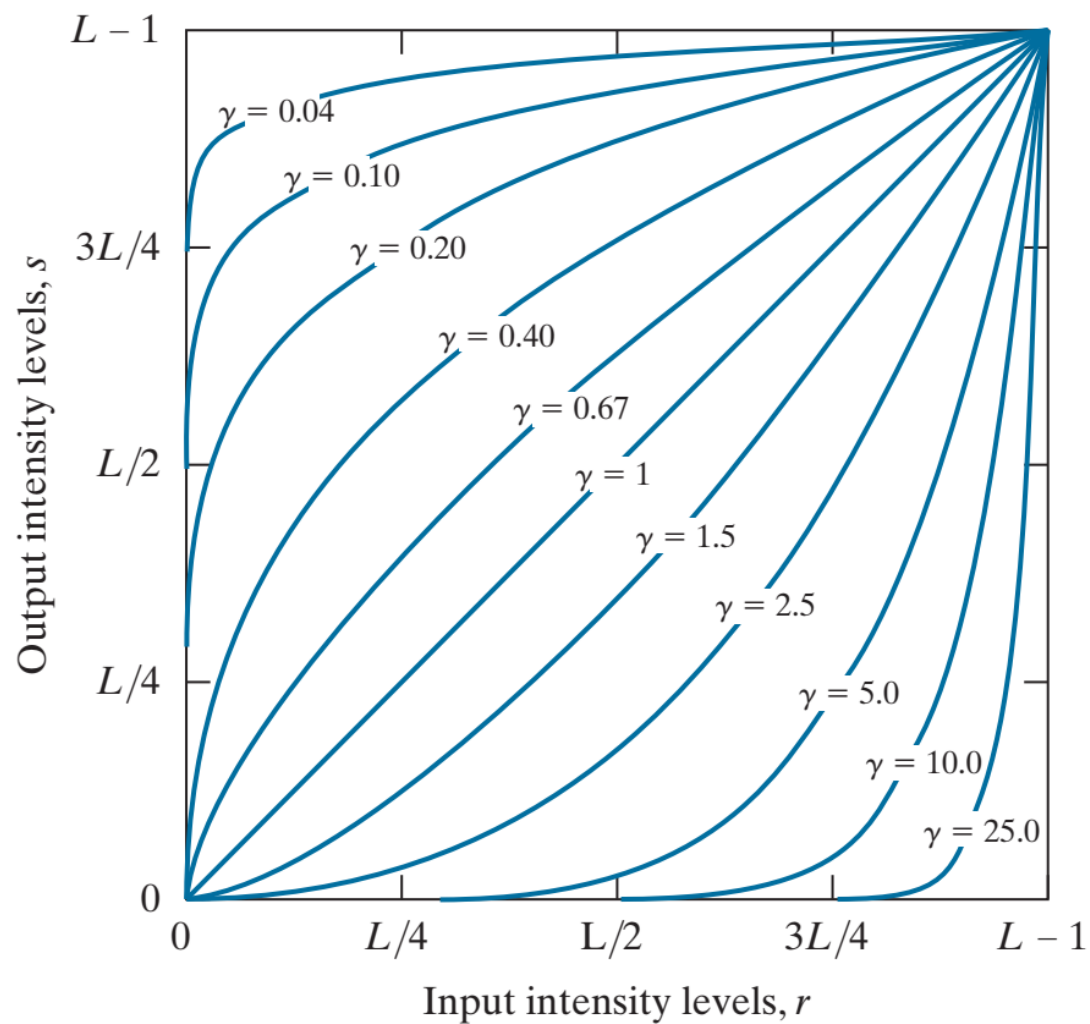
پردازش نقطه‌ای

• مثال



تبدیل گاما

$$s = cr^\gamma$$



هیستوگرام

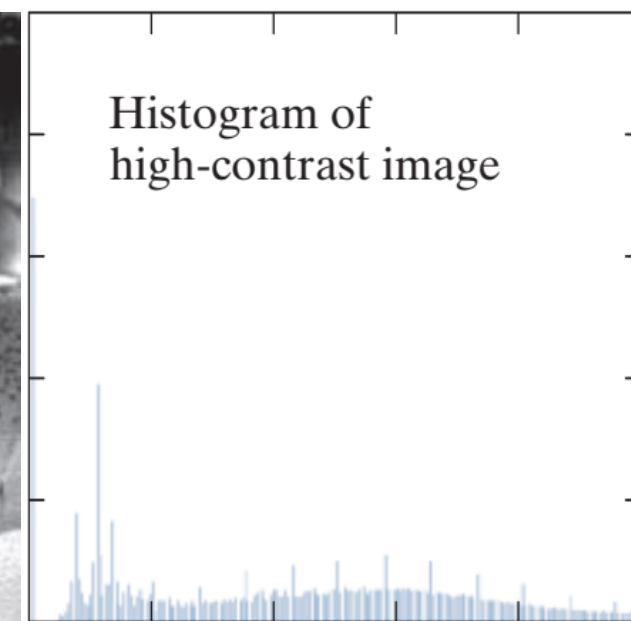
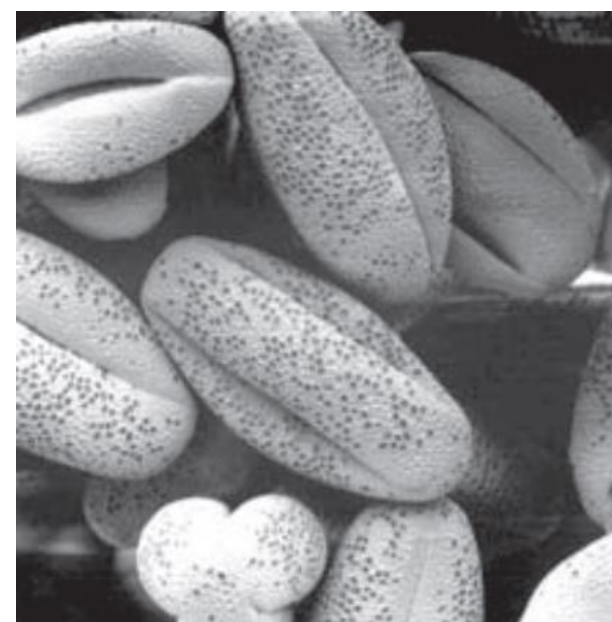
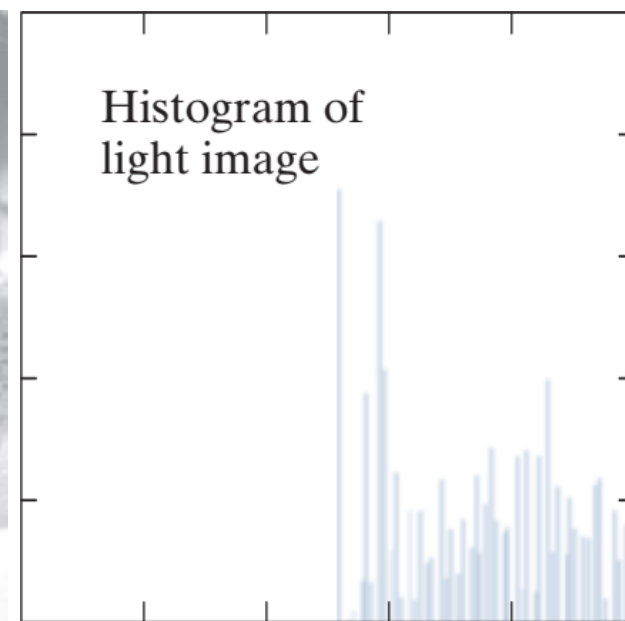
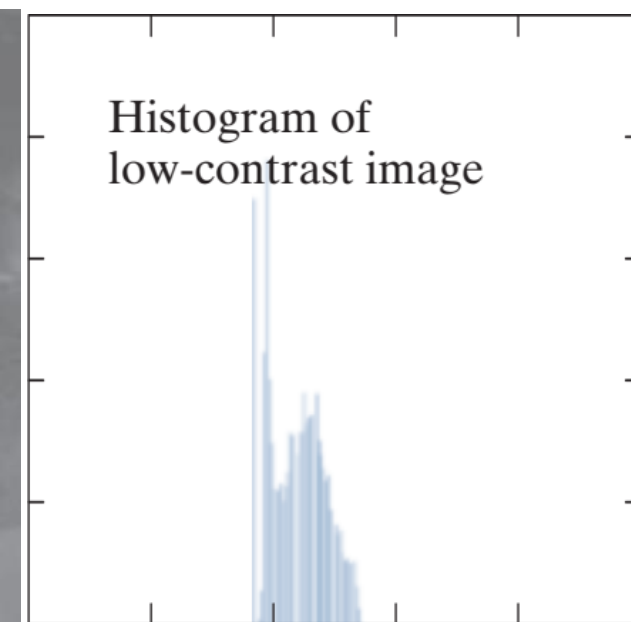
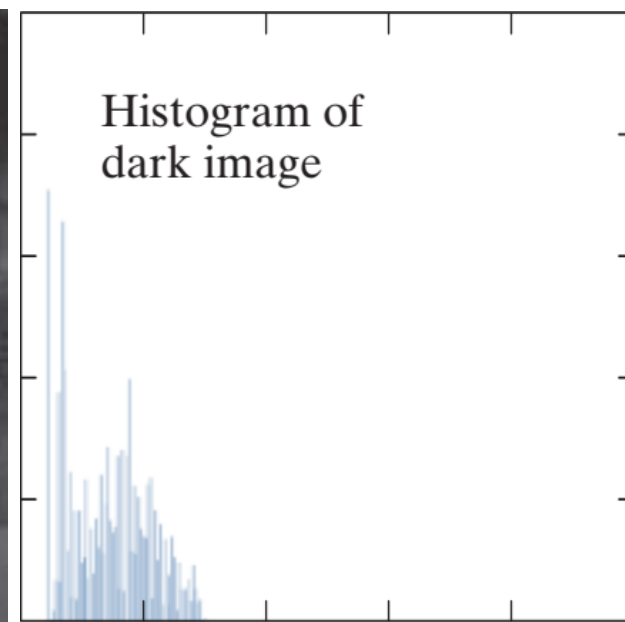
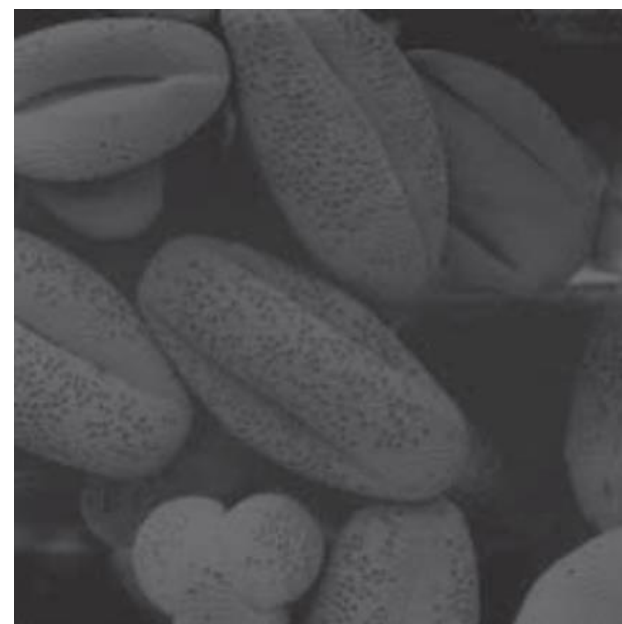
- هیستوگرام برای یک تصویر دیجیتال با سطوح روشنایی در محدوده $[0 \ L - 1]$ تابعی است گسسته که به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$h(r_k) = n_k$$

- که r_k یک سطح روشنایی در محدوده مورد نظر است و n_k تعداد پیکسل‌هایی است که دارای آن سطح روشنایی هستند

- هیستوگرام نرمالیزه

$$p(r_k) = \frac{n_k}{n}$$



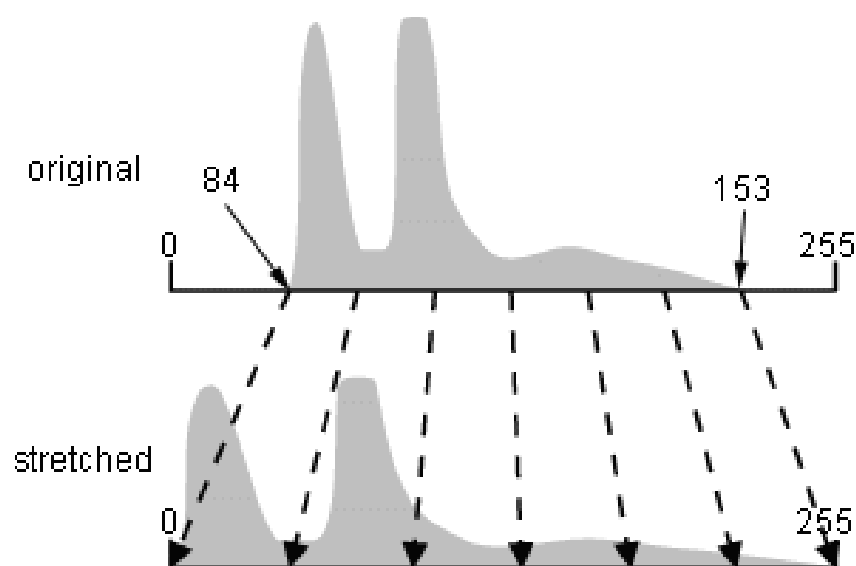
هیستوگرام

- هیستوگرام اساس بسیاری از روش‌های پردازش تصویر در حوزه مکان را تشکیل می‌دهد
- محاسبه نرم‌افزاری هیستوگرام تصویر و تحقق سخت‌افزاری آن ساده و ارزان است
- مولفه‌های هیستوگرام در تصویر با کنتراست بالا محدوده وسیع‌تری از محور سطوح روشنایی را پوشش می‌دهد

کشش هیستوگرام

- ساده‌ترین راه برای استفاده از تمام سطوح روشنایی، کشش هیستوگرام است

$$g(x, y) = stretch[f(x, y)] = \left(\frac{f(x, y) - f_{min}}{f_{max} - f_{min}} \right) (MAX - MIN) + MIN$$



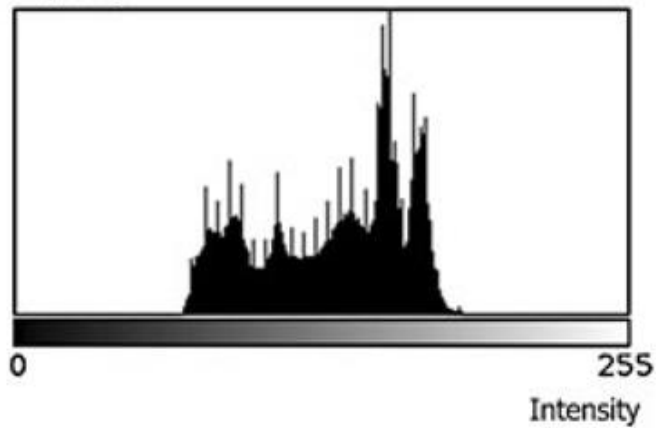
کشش هیستوگرام



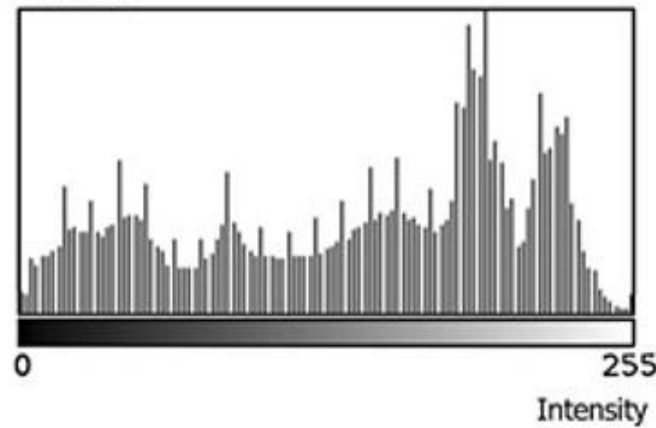
Histogram stretching



Frequency



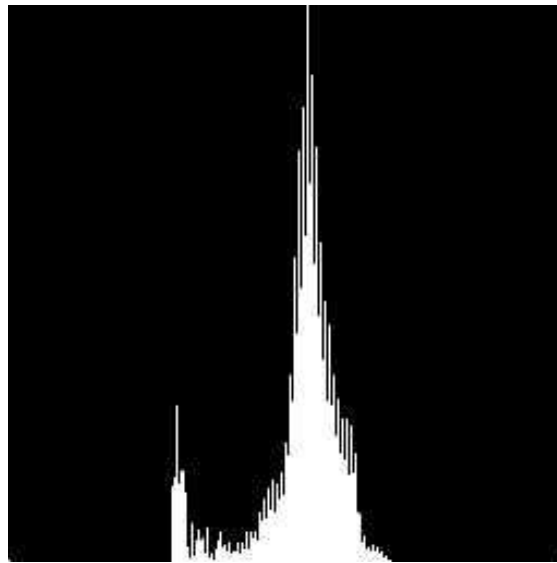
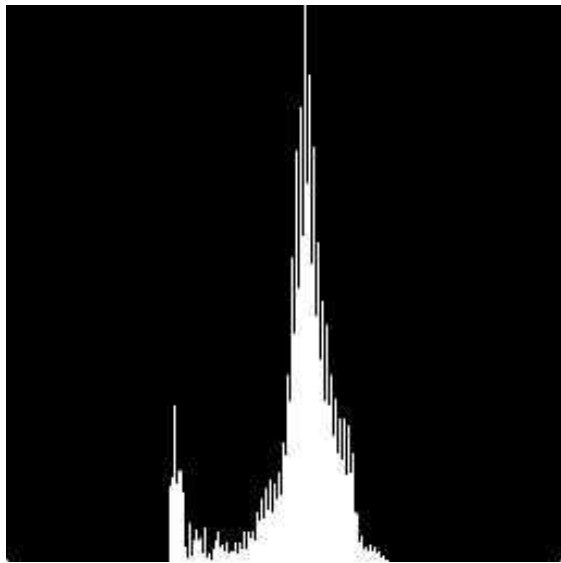
Frequency



کشش هیستوگرام



Histogram
Stretching



برش هیستوگرام

- در برش هیستوگرام، بخشی از مولفه‌های پائین و بالا در نمودار هیستوگرام را قطع می‌کنیم
- به طور مثال اگر ۱ درصد از مولفه‌های بالا و پائین را قطع کنیم:

$$g(x, y) = clip[f(x, y)] = \left(\frac{f(x, y) - f_1}{f_{99} - f_1} \right) (MAX - MIN) + MIN$$

$$g(x, y) = stretch[f(x, y)] = \left(\frac{f(x, y) - f_{min}}{f_{max} - f_{min}} \right) (MAX - MIN) + MIN$$

کشش هیستوگرام



Histogram
Clipping

