

رَبِّ الْعَالَمِينَ

مبانی بینایی کامپیوٹر

مدرس: محمدرضا محمدی

۱۴۰۴

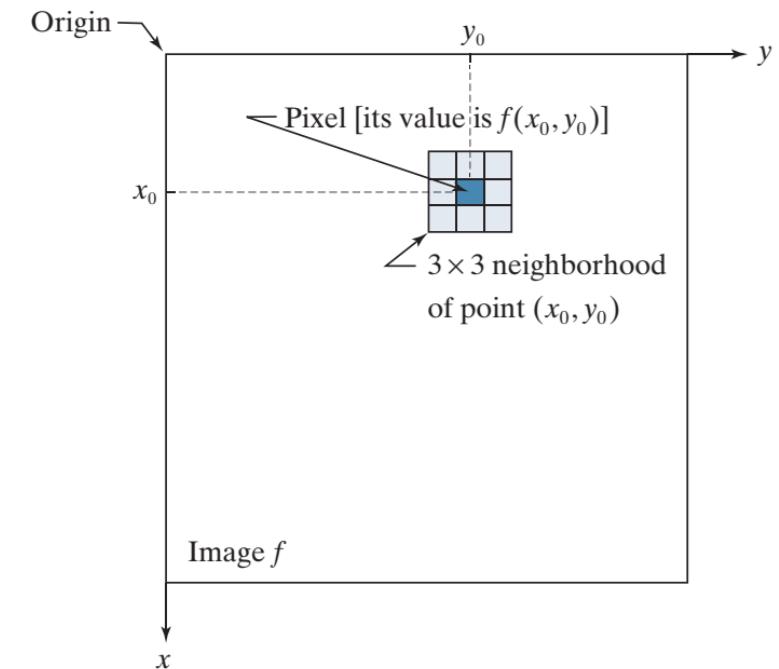
پردازش تصویر در حوزه مکان

Image Processing in Spatial Domain

ارتقاء تصویر

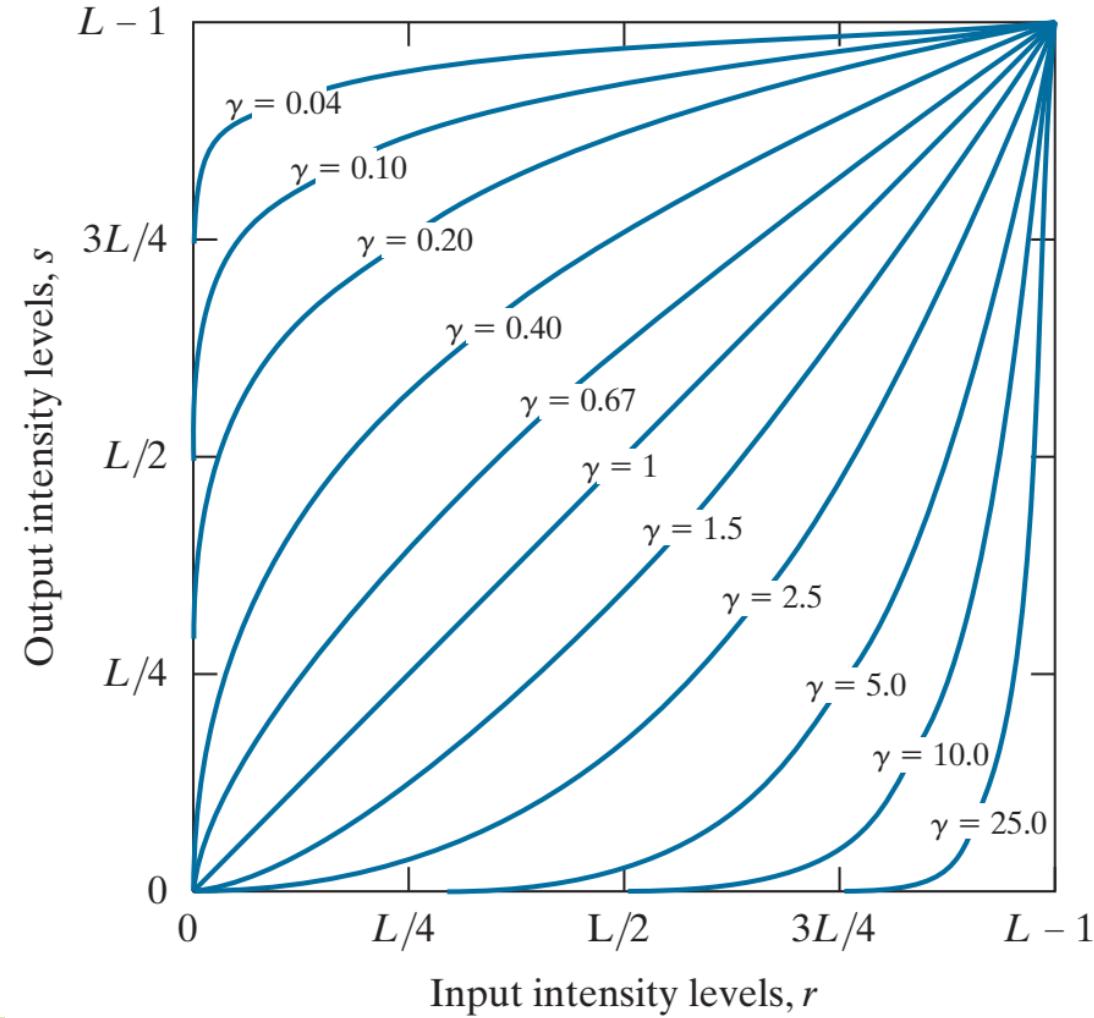
- ارتقاء تصویر پردازشی است که در آن تصویر تولید شده برای پردازش‌های بعدی یا برای دیدن مناسب‌تر از تصویر اصلی باشد
- پردازش‌های حوزه مکان در حالت کلی با نماد زیر نشان داده می‌شوند

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



تبديل گاما

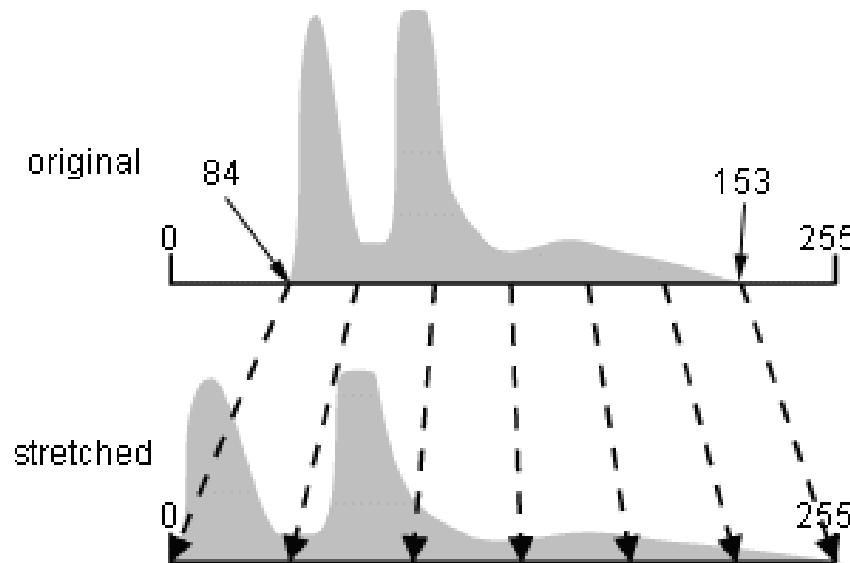
$$s = cr^\gamma$$



کشش هیستوگرام

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

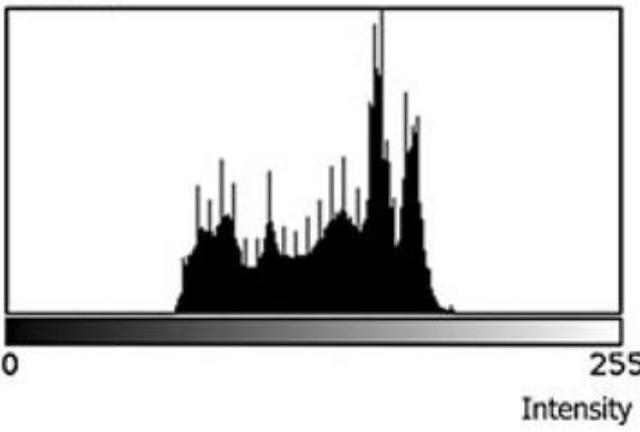
$$g(x, y) = \text{stretch}[f(x, y)] = \left(\frac{f(x, y) - f_{min}}{f_{max} - f_{min}} \right) (MAX - MIN) + MIN$$



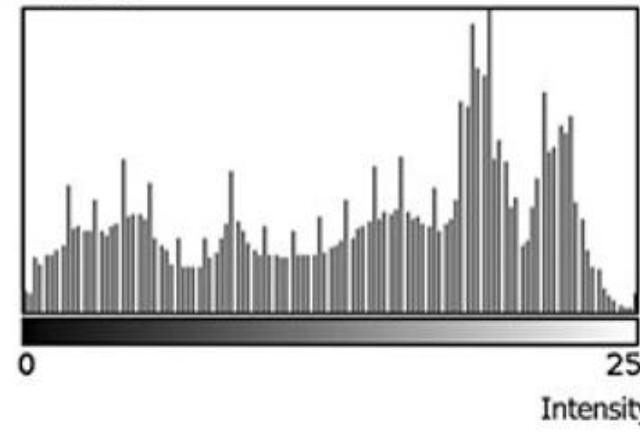
کشش هیستوگرام



Frequency



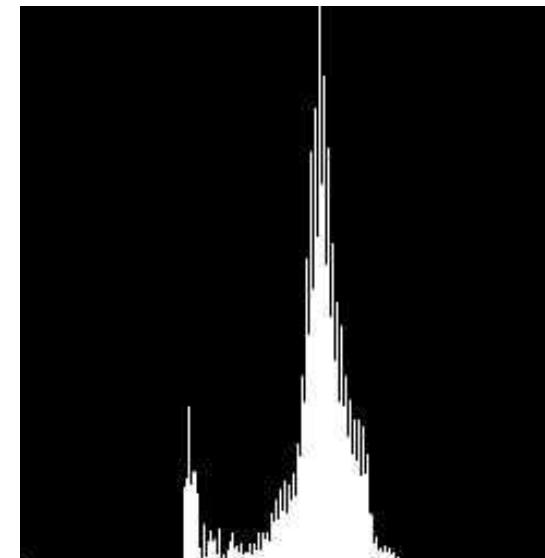
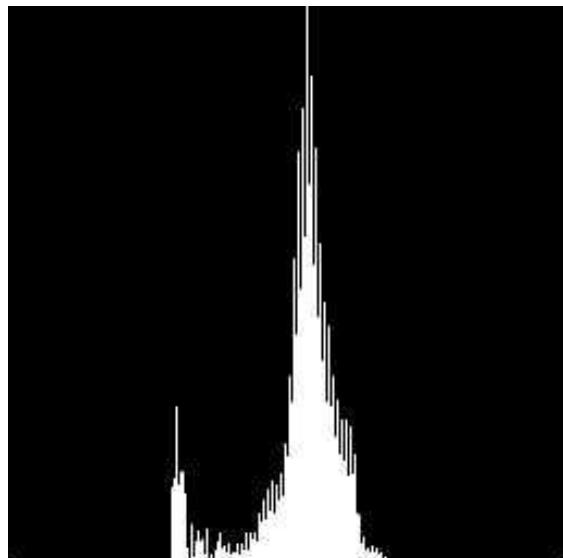
Frequency



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:

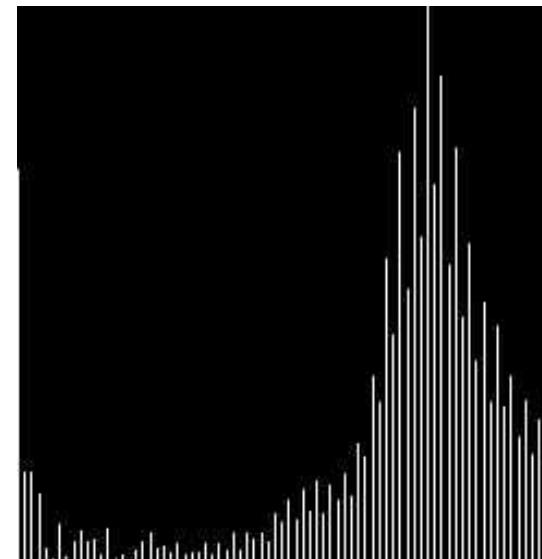
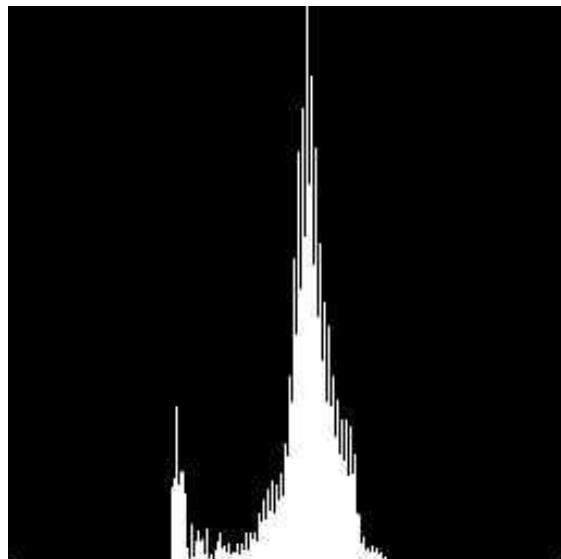
$$g(x, y) = clip[f(x, y)] = \left(\frac{f(x, y) - f_1}{f_{99} - f_1} \right) (MAX - MIN) + MIN$$

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

کشش هیستوگرام



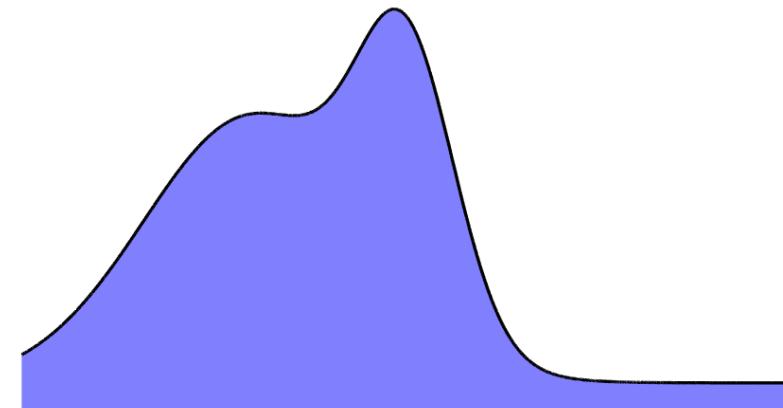
Histogram
Clipping



متعادل‌سازی هیستوگرام

- متعادل‌سازی هیستوگرام (Histogram Equalization) پردازشی است که هیستوگرام تصویر را تا حد امکان مسطح می‌کند
- اساس متعادل‌سازی هیستوگرام مبتنی بر تئوری احتمالات است که در آن هیستوگرام به عنوانتابع توزیع احتمال سطوح روشنایی تصویر در نظر گرفته می‌شود
- متعادل‌سازی هیستوگرام برابر با تابعی است که این توزیع احتمال را به توزیع احتمال یکنواخت تبدیل کند

متعادل سازی هیستوگرام



متعادل سازی هیستوگرام

$$s = T(r) \quad 0 \leq r \leq L - 1$$

$$0 \leq T(r) \leq L - 1 \quad T(r_2) \geq T(r_1) \text{ for } r_2 > r_1$$

- چگالی احتمال شدت روشنایی در تصویر اولیه را با $p_s(s)$ نشان می‌دهیم

- تابع چگالی احتمال (pdf)

$$p_x(x) = \frac{\Pr(x \leq X < x + dx)}{dx}$$

- تابع توزیع تجمعی (cdf)

$$P_x(x) = \Pr(X \leq x)$$

$$P_x(x) = \int_{-\infty}^x p_x(x) dx \quad p_x(x) = \frac{d}{dx} P_x(x)$$

تبديل توزيع احتمال

- اگر T یک تابع یکنوا از r باشد رابطه توزيع احتمال s برابر است با:

$$p_s(s) = p_r(r) \left| \frac{dr}{ds} \right|$$

- هدف از متعادل‌سازی هیستوگرام آن است که توزيع s یکنواخت باشد

$$p_s(s) = \frac{1}{L-1} = p_r(r) \left| \frac{dr}{ds} \right|$$

$$\left| \frac{ds}{dr} \right| = \left| \frac{dT(r)}{dr} \right| = (L-1)p_r(r) \quad \Rightarrow \boxed{T(r) = (L-1)P_r(r)}$$