

پردازش تصویر
(جلسه‌ی نهم)



دانشگاه شهید بهشتی - علوم کامپیوتر
زمستان ۱۳۸۹
آزاده منصوری

- برای مقایسه‌ی تصویر بهترین معیار مشاهده‌ی آن است
 - معیار کیفی است
 - وابسته به احساس بشر
- معیار کمی

$$MSE = \frac{\sum_{m=0}^{M-1} \sum_{n=0}^{N-1} |f(m,n) - \hat{f}(m,n)|^2}{MN}$$

– مجموع مربعات خطا (MSE)

– نسبت توان سیگنال به نویز (SNR)

$$SNR = \frac{\sum_{m=0}^{M-1} \sum_{n=0}^{N-1} |f(m,n)|^2}{\sum_{m=0}^{M-1} \sum_{n=0}^{N-1} |f(m,n) - \hat{f}(m,n)|^2}$$



peak signal-to-noise ratio

- پاسخ بر پایه‌ی db است

$$PSNR = 10 \times \log\left(\frac{255^2}{MSE}\right)$$

- به صورت کلی اگر هر پیکسل را با B بیت بتوان نشان داد، فرمول مذکور به صورت زیر تغییر می‌نماید

$$PSNR = 10 \times \log\left(\frac{(2^B - 1)^2}{MSE}\right)$$

آیا PSNR معیار خوبی است؟



MSE=166



MSE=54.06



تاشگاه
سپهر
بهشتی

PSNR=22.78



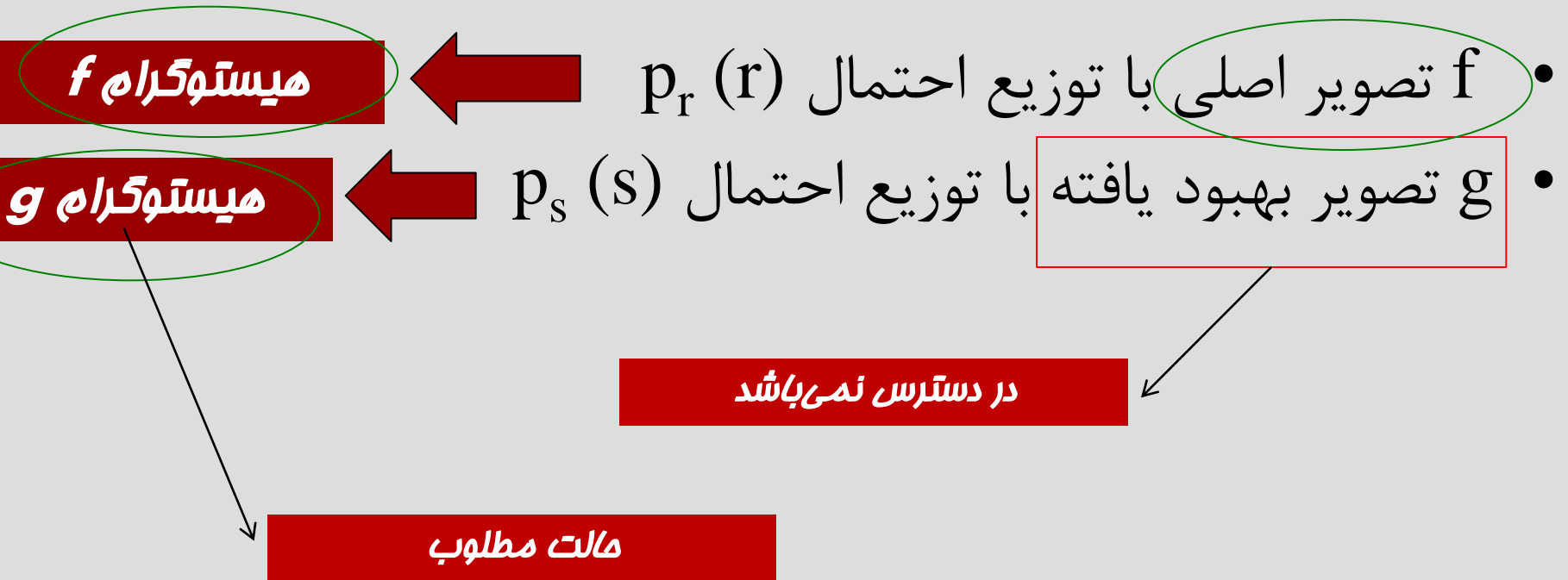
PSNR=22.97



PSNR=22.87

- در همسان سازی هیستوگرام به دنبال روشی بودیم که به صورت اتوماتیک برای تصویر مطلوب هیستوگرامی یکنواخت را فراهم آورد.
- روش همسان سازی به لحاظ پیاده سازی ساده و نتیجه ای قابل قبول ارائه می نماید.
- در بسیاری موارد و کاربردها شکل هیستوگرام نهایی در دست است و هدف ارائه ی روشی است که در نتیجه هیستوگرام مطلوب را فراهم آورد.

ساخت هیستوگرام مطلوب



ساخت هیستوگرام مطلوب

با روشنایی S همسان سازی

• $p_r(r)$ ←

می گردد:

$$s = T(r) = \int_0^r p_r(w) dw$$

با روشنایی V همسان سازی

• $p_z(z)$ ←

می گردد:

$$v = G(z) = \int_0^z p_z(t) dt$$

ساخت هیستوگرام مطلوب

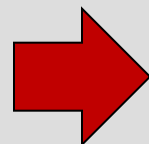
- فرض می‌کنیم همسان‌سازی شده‌ی هر دو هیستوگرام یکسان باشد:

$$s = T(r) = \int_0^r p_r(w) dw$$

$$v = G(z) = \int_0^z p_z(t) dt$$

- می‌توان نوشت:

$$v = G(z) = \int_0^z p_z(t) dt = s$$



$$z = G^{-1}(s) = G^{-1}[T(r)]$$

ساخت هیستوگرام مطلوب

• نکات

- ممکن است معکوس تابع G همواره موجود نباشد.
- برای حالت گسسته می توان در نظر داشت که معکوس موجود است، بنابراین دچار مشکل نخواهیم شد.
- برای حالت گسسته خواهیم داشت:

$$s_k = T(r_k) = \sum_{j=0}^k p_r(r_j)$$

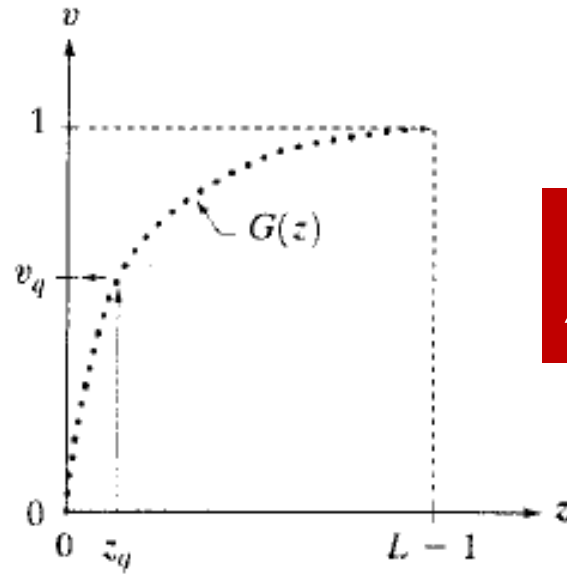
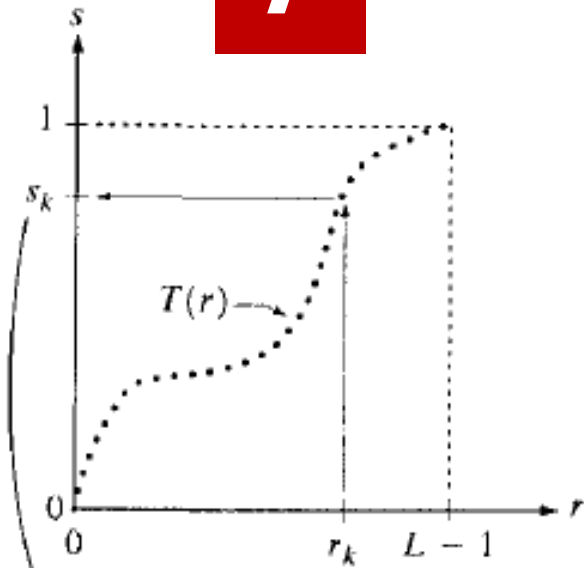
$$= \sum_{j=0}^k \frac{n_j}{N} \quad k=0,1,\dots,L-1$$

$$v_k = G(z_k) = \sum_{j=0}^k p_z(z_j) = s_k$$

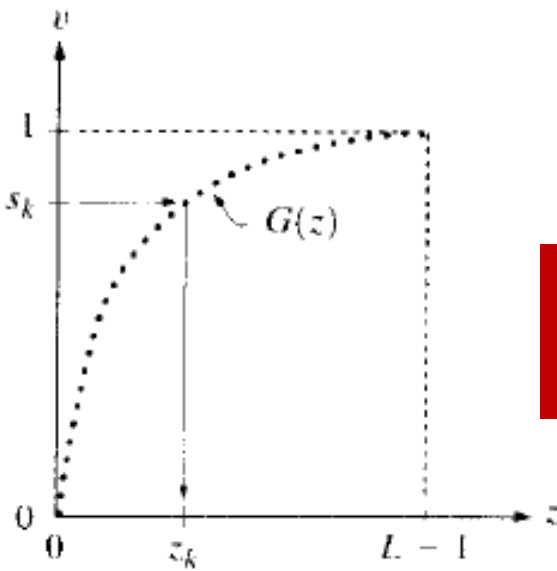
$$k=0,1,\dots,L-1$$

ساخت هیستوگرام مطلوب

1



2



3