

رسالة محمد



مبانی بینایی کامپیوتر

مدرس: محمدرضا محمدی

۱۴۰۱

پردازش تصویر در حوزه مکان

Image Processing in Spatial Domain

مشتق تصویر

- سری تیلور

$$f(x + \Delta x) = f(x) + \Delta x \frac{\partial f(x)}{\partial x} + \frac{(\Delta x)^2}{2!} \frac{\partial^2 f(x)}{\partial x^2} + \frac{(\Delta x)^3}{3!} \frac{\partial^3 f(x)}{\partial x^3} + \dots$$

- در تصویر $\Delta x = 1$ است

$$f(x + 1) = f(x) + \frac{\partial f(x)}{\partial x} + \frac{1}{2!} \frac{\partial^2 f(x)}{\partial x^2} + \frac{1}{3!} \frac{\partial^3 f(x)}{\partial x^3} + \dots$$

- تقریب یک جمله

$$f(x + 1) \approx f(x) + \frac{\partial f(x)}{\partial x} \quad \boxed{\frac{\partial f(x)}{\partial x} \approx f(x + 1) - f(x)}$$

مشتق تصویر

- سری تیلور

$$f(x + \Delta x) = f(x) + \Delta x \frac{\partial f(x)}{\partial x} + \frac{(\Delta x)^2}{2!} \frac{\partial^2 f(x)}{\partial x^2} + \frac{(\Delta x)^3}{3!} \frac{\partial^3 f(x)}{\partial x^3} + \dots$$

- به ازای $\Delta x = -1$

$$f(x - 1) = f(x) - \frac{\partial f(x)}{\partial x} + \frac{1}{2!} \frac{\partial^2 f(x)}{\partial x^2} - \frac{1}{3!} \frac{\partial^3 f(x)}{\partial x^3} + \dots$$

- تقریب یک جمله

$$f(x - 1) \approx f(x) - \frac{\partial f(x)}{\partial x} \quad \boxed{\frac{\partial f(x)}{\partial x} \approx f(x) - f(x - 1)}$$

مشتق تصویر

- سری تیلور

$$f(x + \Delta x) = f(x) + \Delta x \frac{\partial f(x)}{\partial x} + \frac{(\Delta x)^2}{2!} \frac{\partial^2 f(x)}{\partial x^2} + \frac{(\Delta x)^3}{3!} \frac{\partial^3 f(x)}{\partial x^3} + \dots$$

- تفاضل $\Delta x = +1$ از $\Delta x = -1$

$$f(x + 1) - f(x - 1) = 2 \frac{\partial f(x)}{\partial x} + \frac{2}{3!} \frac{\partial^3 f(x)}{\partial x^3} + \dots$$

- تقریب یک جمله

$$f(x + 1) - f(x - 1) \approx 2 \frac{\partial f(x)}{\partial x}$$

$$\frac{\partial f(x)}{\partial x} \approx \frac{f(x + 1) - f(x - 1)}{2}$$

مشتق تصویر

- سری تیلور

$$f(x + \Delta x) = f(x) + \Delta x \frac{\partial f(x)}{\partial x} + \frac{(\Delta x)^2}{2!} \frac{\partial^2 f(x)}{\partial x^2} + \frac{(\Delta x)^3}{3!} \frac{\partial^3 f(x)}{\partial x^3} + \dots$$

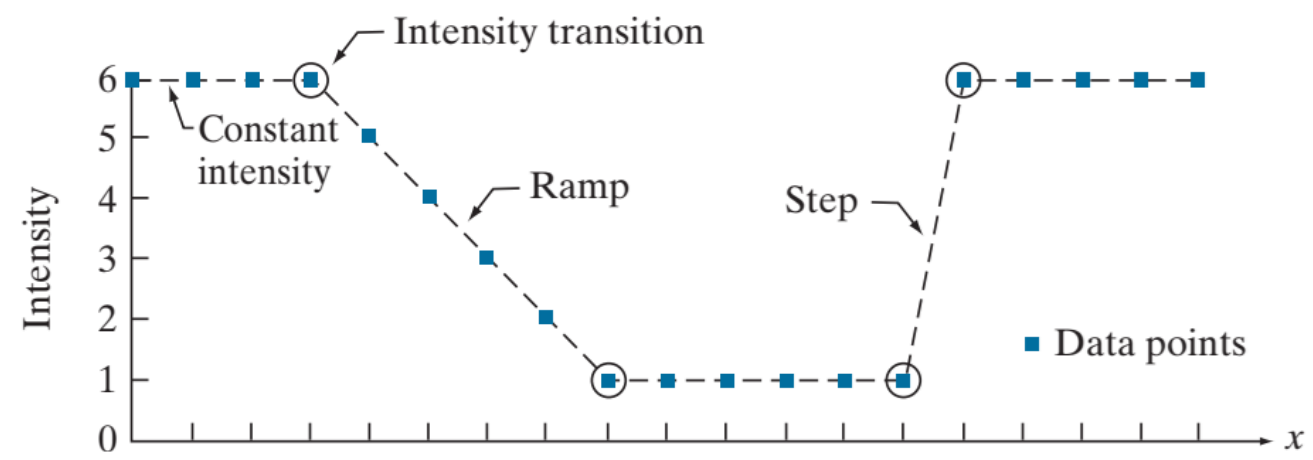
- مشتق مرتبه ۲

$$f(x + 1) + f(x - 1) = 2f(x) + \frac{2}{2!} \frac{\partial^2 f(x)}{\partial x^2} + \dots$$

- تقریب یک جمله

$$f(x - 1) + f(x - 1) \approx 2f(x) + \frac{\partial^2 f(x)}{\partial x^2}$$

$$\frac{\partial^2 f(x)}{\partial x^2} \approx f(x + 1) + f(x - 1) - 2f(x)$$



مشتق تصویر

- تصویر یک سیگنال دوبعدی است که مشتق آن نسبت به هر جهت قابل محاسبه است

$$\frac{\partial f(x, y)}{\partial x} \approx \frac{f(x + 1, y) - f(x - 1, y)}{2}$$

$$\frac{\partial f(x, y)}{\partial y} \approx \frac{f(x, y + 1) - f(x, y - 1)}{2}$$

$$\frac{\partial^2 f(x, y)}{\partial x^2} \approx f(x + 1, y) - 2f(x, y) + f(x - 1, y)$$

$$\frac{\partial^2 f(x, y)}{\partial y^2} \approx f(x, y + 1) - 2f(x, y) + f(x, y - 1)$$

لاپلاسين تصوير

$$\Delta^2 f(x, y) = \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial y^2}$$

$$\Delta^2 f(x, y) \approx f(x, y + 1) - 2f(x, y) + f(x, y - 1) + \\ f(x + 1, y) - 2f(x, y) + f(x - 1, y)$$

- نمايش کرنلي
- مي توان مشتق در جهتهای قطري را نیز اضافه کرد

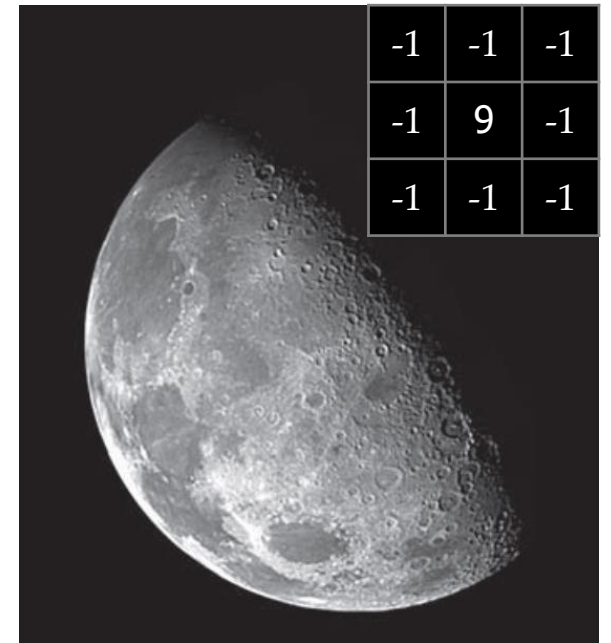
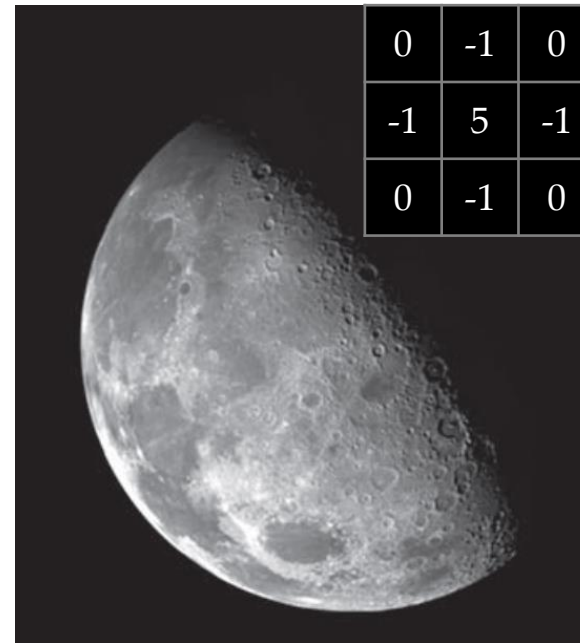
0	1	0
1	-4	1
0	1	0

1	1	1
1	-8	1
1	1	1

لاپلاسين تصوير

$$\Delta^2 f(x, y) = \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial y^2}$$

- لاپلاسين تغييرات شدت روشنايى را برجسته مى كند
 - تقويت پيكسل هاى كه تغييرات دارند موجب تيز شدن تصوير مى شود
- $$g(x, y) = f(x, y) + c \Delta^2 f(x, y)$$

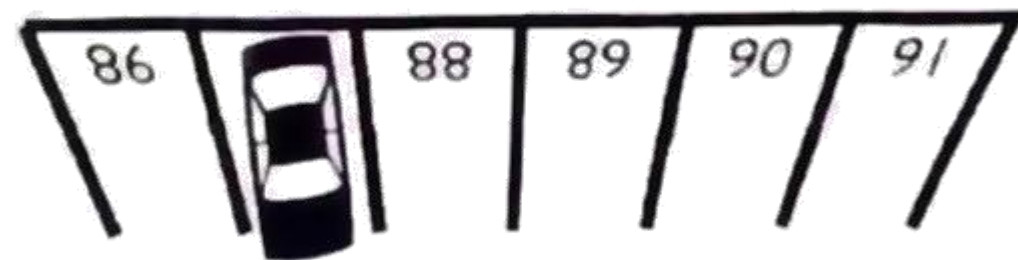
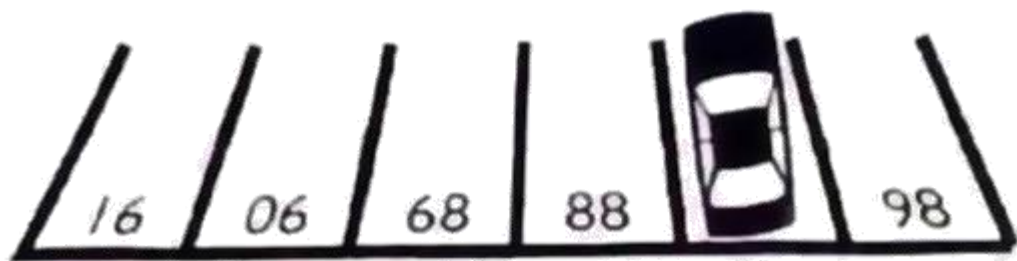


پردازش تصویر در حوزه فرکانس

Image Processing in Frequency Domain

تبدیلات تصویر

- تبدیل تصویر به معنای انتقال تصویر از فضای اصلی به فضای نگاشت (مانند فرکانس) است
- هدف از تبدیل تصویر دستیابی به مشخصه‌هایی از تصویر است که در فضای نگاشت مشخص‌تر هستند



تبدیلات تصویر

- تبدیل تصویر به معنای انتقال تصویر از فضای اصلی به فضای نگاشت (مانند فرکانس) است
- هدف از تبدیل تصویر دستیابی به مشخصه‌هایی از تصویر است که در فضای نگاشت مشخص‌تر هستند
- یک تبدیل باید دارای خصوصیات زیر باشد:
 - توانایی بازسازی و بازیابی سیگنال اولیه وجود داشته باشد
 - پایدار باشد



تبدیلات تصویر

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} = 1 \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} + 0 \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} + 2 \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} + 1 \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} = 1 \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} + \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} - \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & -1 \end{bmatrix} + 0 \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$$

تبدیل

پردازش

تبدیل معکوس