

رسالة محمد

# مبانی بینایی کامپیوتر

مدرس: محمدرضا محمدی

۱۴۰۱

# 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
- یک تبدیل باید دارای خصوصیات زیر باشد:
  - توانایی بازسازی و بازیابی سیگنال اولیه وجود داشته باشد
  - پایدار باشد



# تبدیلات تصویر

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

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

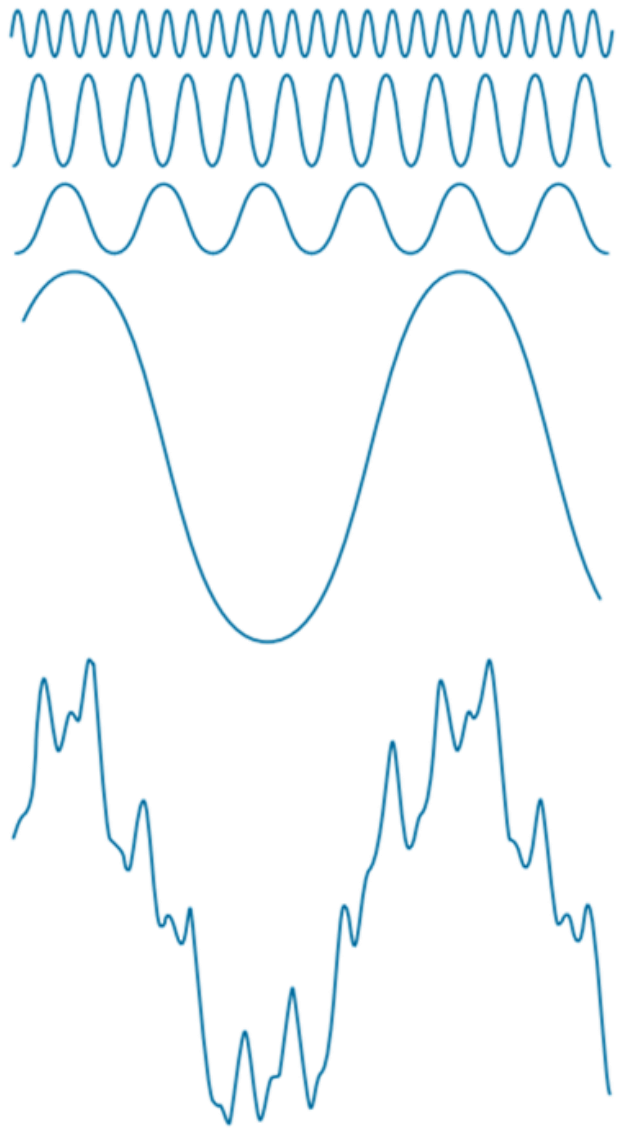
تبدیل

پردازش

تبدیل معکوس

# تبدیل فوریه

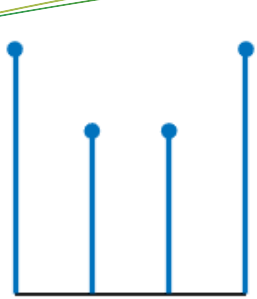
- تبدیل فوریه معروفترین و کاربردیترین تبدیل تصویر است
- تبدیل فوریه یک سیگنال ورودی را به صورت مجموعی از جملات سینوسی تجزیه می کند



$$f(x) = \frac{1}{N} \sum_{v=0}^{N-1} F(v) e^{+j2\pi vx/N}$$

$$F(v) = \sum_{x=0}^{N-1} f(x) e^{-j2\pi vx/N}$$

# مثال عددی



$$f = \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}$$



$$F = \begin{bmatrix} 10 \\ 1 + j \\ 0 \\ 1 - j \end{bmatrix}$$

$$f(x) = \frac{1}{N} \sum_{v=0}^{N-1} F(v) e^{+j2\pi vx/N}$$

$$F(v) = \sum_{x=0}^{N-1} f(x) e^{-j2\pi vx/N}$$

## تبدیل فوریه گسسته 2D

$$f(x, y) = \frac{1}{MN} \sum_{u=0}^{M-1} \sum_{v=0}^{N-1} F(u, v) e^{+j2\pi(ux/M+vy/N)}$$

$$F(u, v) = \sum_{x=0}^{M-1} \sum_{y=0}^{N-1} f(x, y) e^{-j2\pi(ux/M+vy/N)}$$

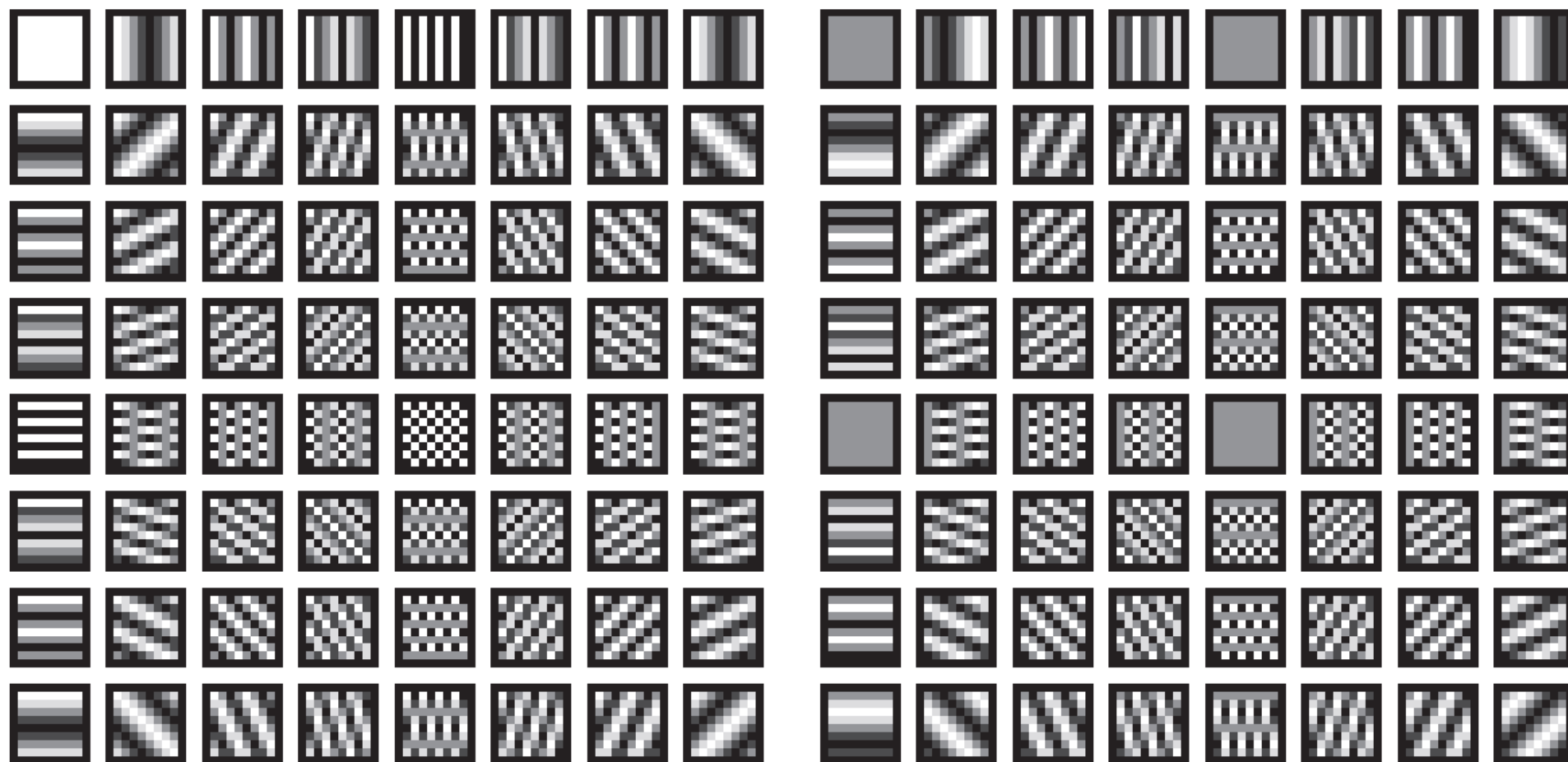
$$Magnitude = |F(u, v)| = \sqrt{Re^2(u, v) + Im^2(u, v)}$$

$$Phase = \varphi(u, v) = atan2(Im(u, v), Re(u, v))$$



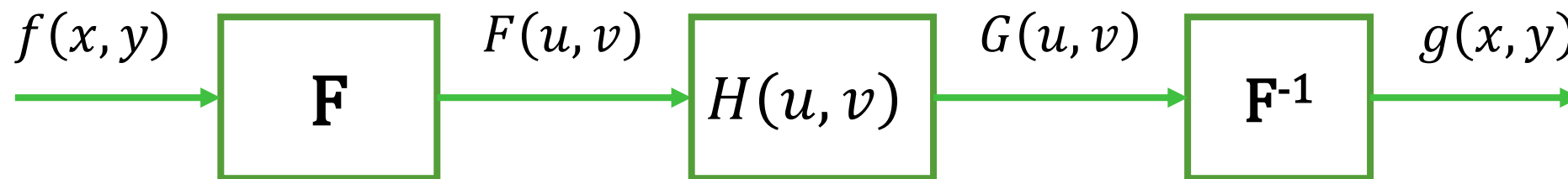
# تبدیل فوریه

$$f(x, y) = \frac{1}{MN} \sum_{u=0}^{M-1} \sum_{v=0}^{N-1} F(u, v) e^{+j2\pi(ux/M + vy/N)}$$



# فیلتر در حوزه فرکانس

- ابتدا تبدیل فوریه تصویر محاسبه می شود
- سپس تبدیل فوریه پردازش می شود
- سپس تبدیل معکوس فوریه محاسبه می شود



# فیلتر در حوزه فرکانس

