

رسالة محمد

مبانی بینایی کامپیوتر

مدرس: محمدرضا محمدی

۱۳۹۹

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



تبدیل فوریه گسسته 2D

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

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

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

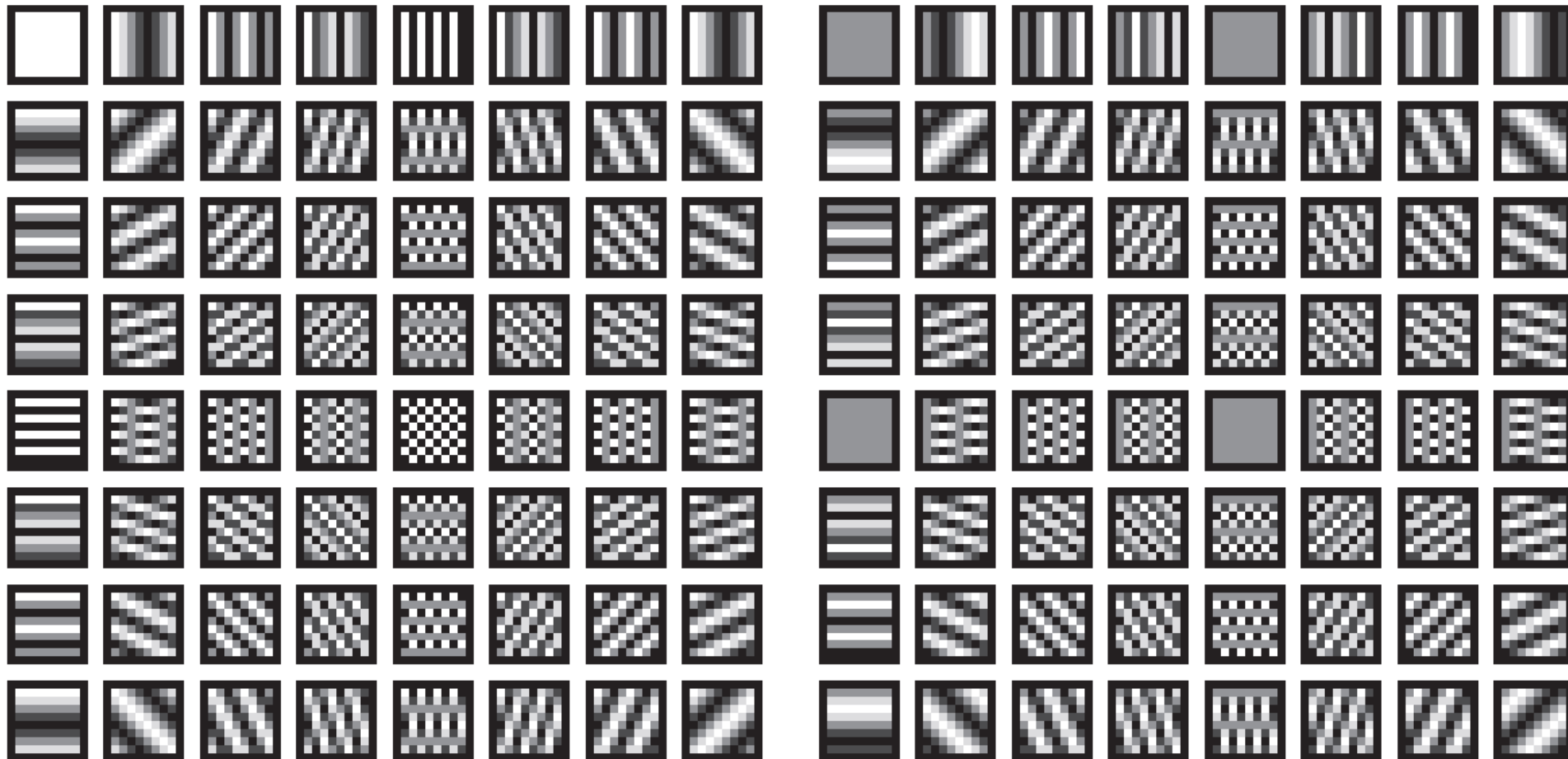
$$F(v) = \sum_{x=0}^{N-1} f(x) e^{-j2\pi vx/N}$$

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

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

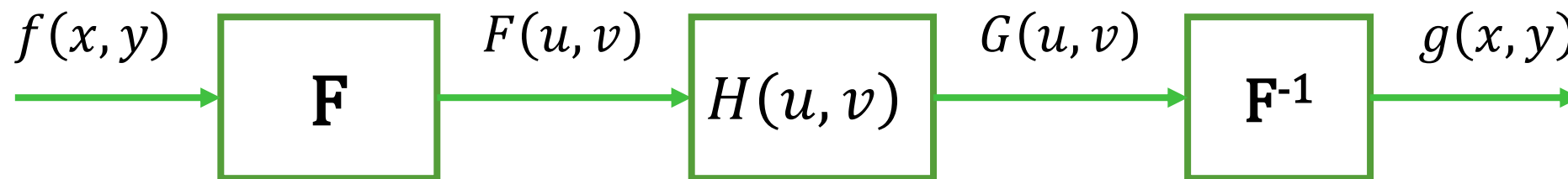
تبدیل فوریه

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

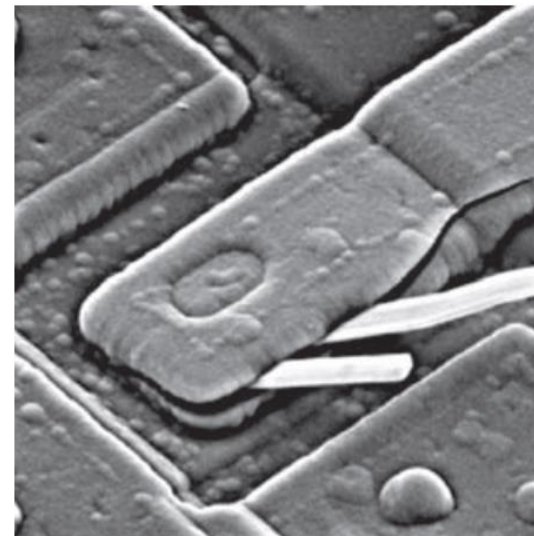
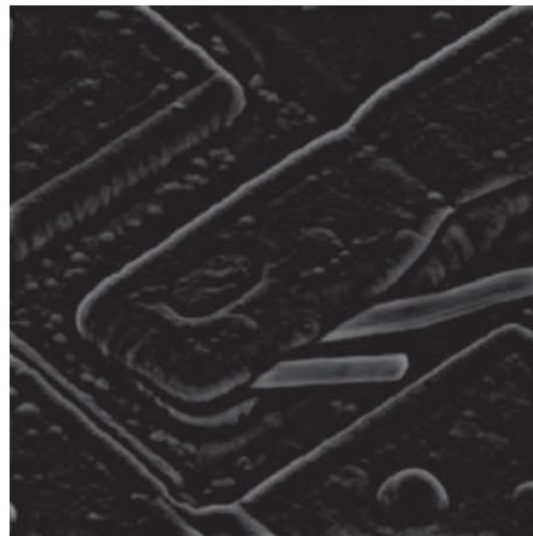
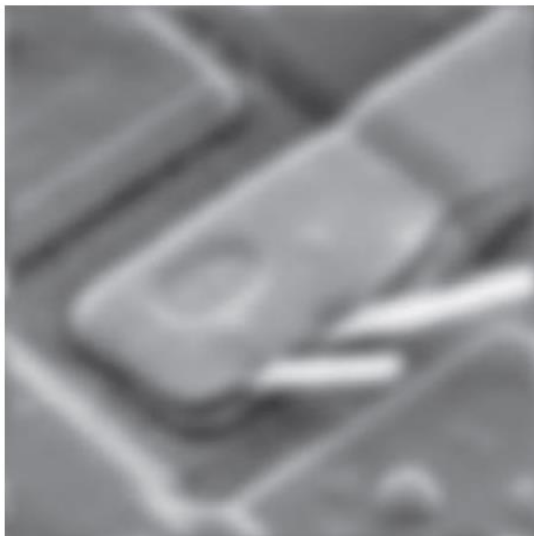
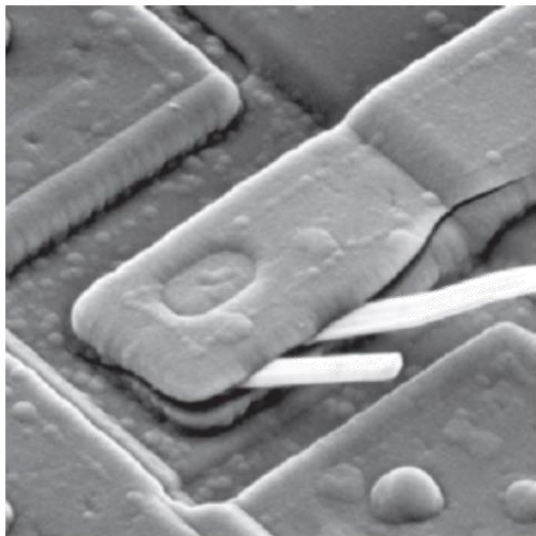
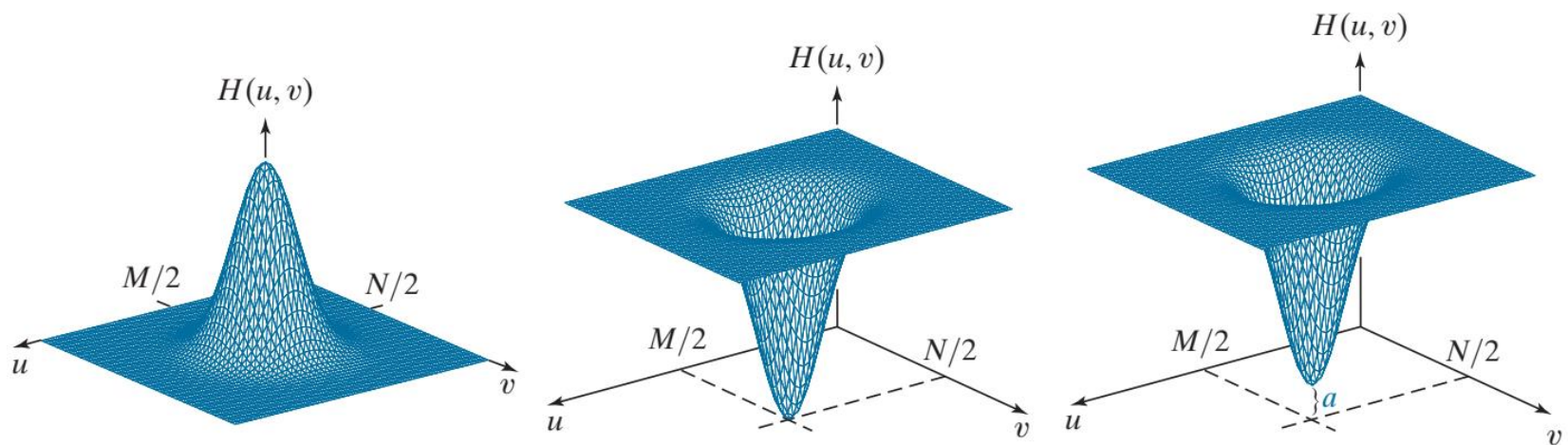


فیلتر در حوزه فرکانس

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



فیلتر در حوزه فرکانس



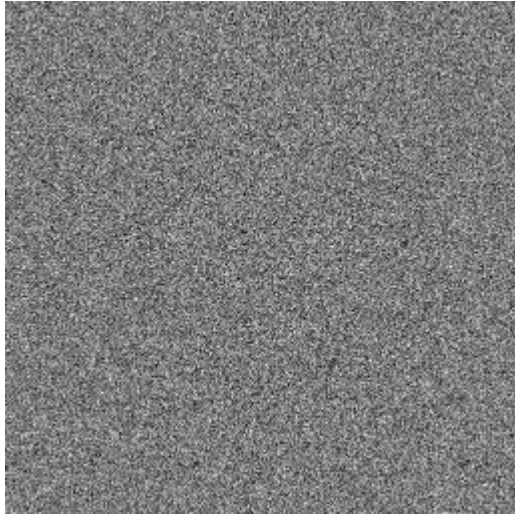
کاهش نویز

- مدل نویز جمع شونده:

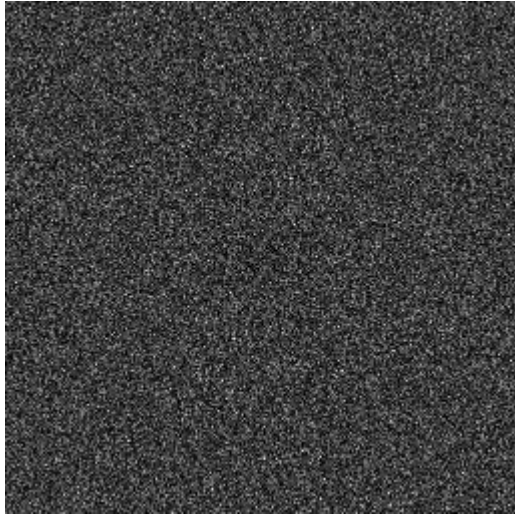
$$g(x, y) = f(x, y) + n(x, y)$$

- دستگاه‌های تصویربرداری مختلف دارای مدل‌های نویز متفاوتی هستند
- نویز گاوسی متداول‌ترین نویز است

$$n(x, y)$$



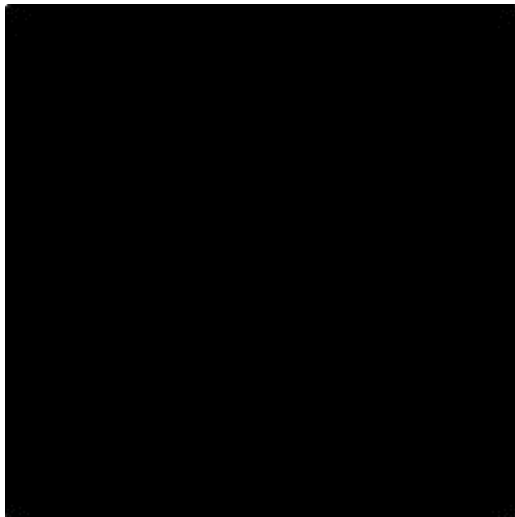
$$|N(u, v)|$$



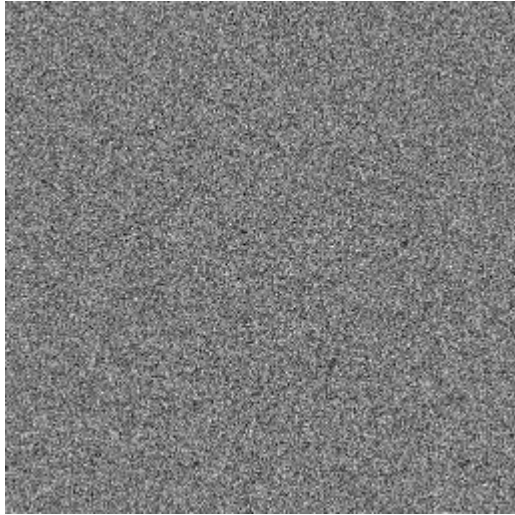
$$f(x, y)$$



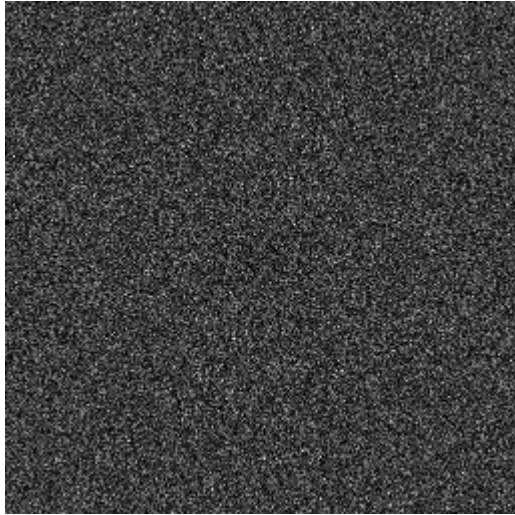
$$|F(u, v)|$$



$$n(x, y)$$



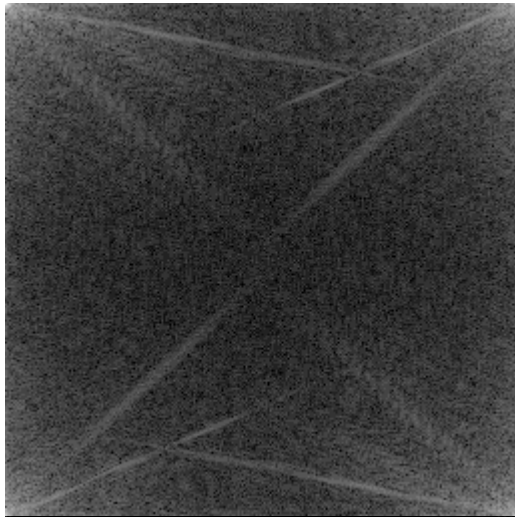
$$|N(u, v)|$$



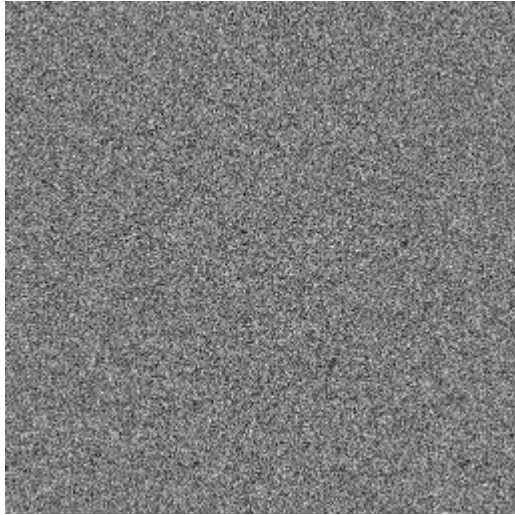
$$f(x, y)$$



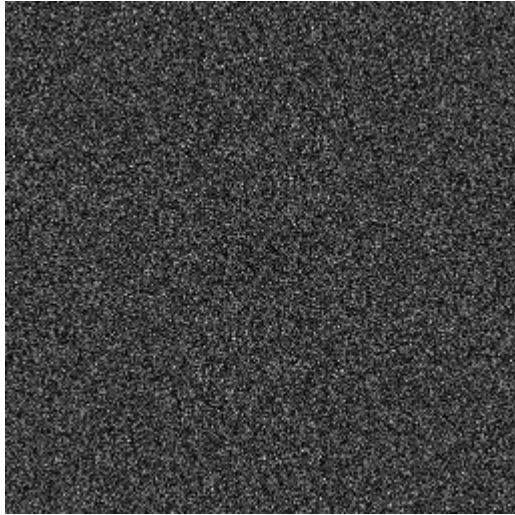
$$|F(u, v)|$$



$$n(x, y)$$



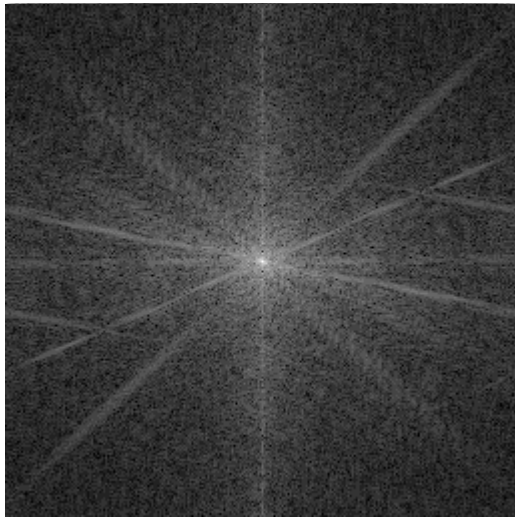
$$|N(u, v)|$$



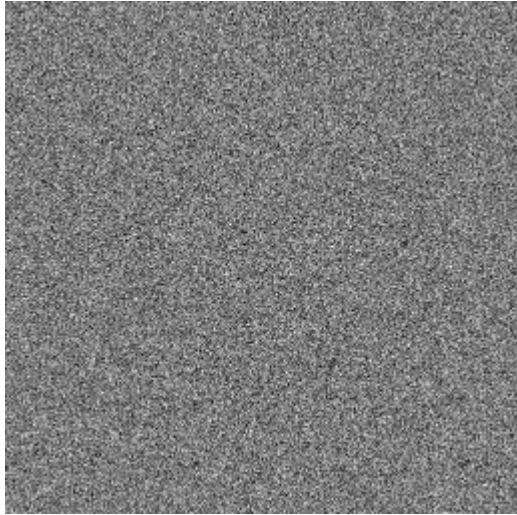
$$f(x, y)$$



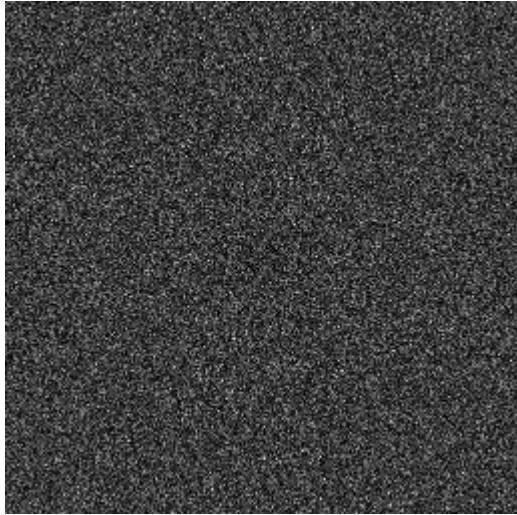
$$|F(u, v)|$$



$$n(x, y)$$



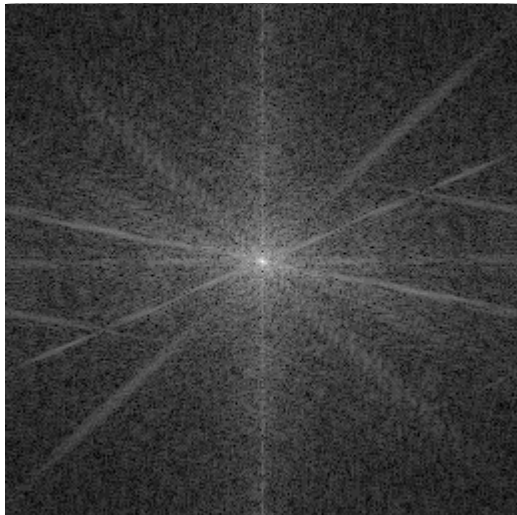
$$|N(u, v)|$$



$$f(x, y)$$



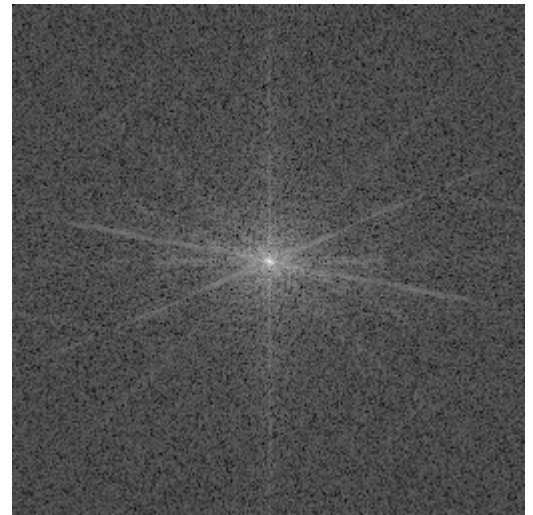
$$|F(u, v)|$$



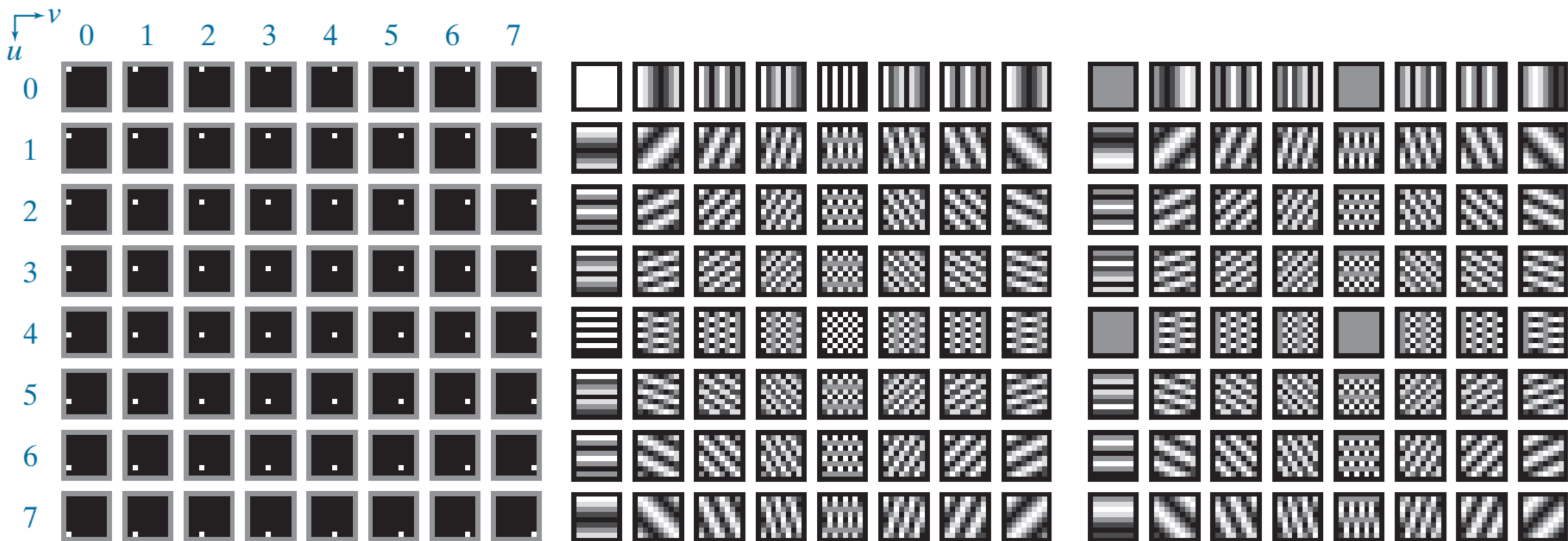
$$g(x, y)$$



$$|G(u, v)|$$

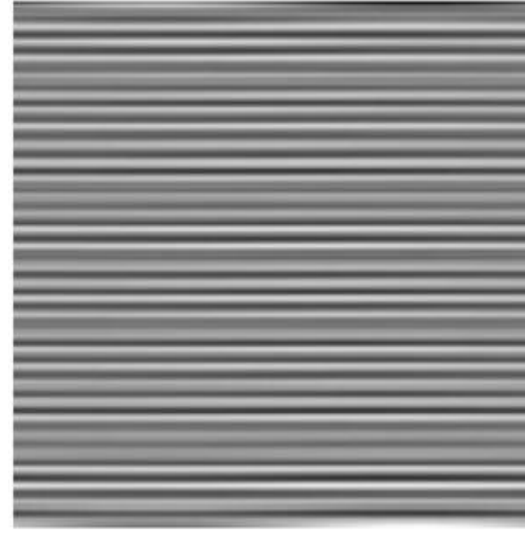
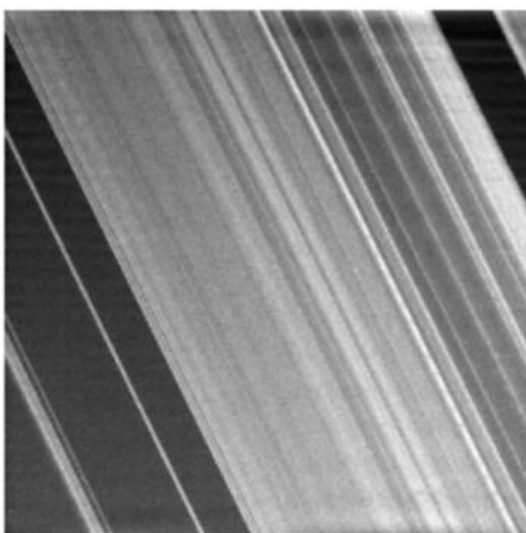
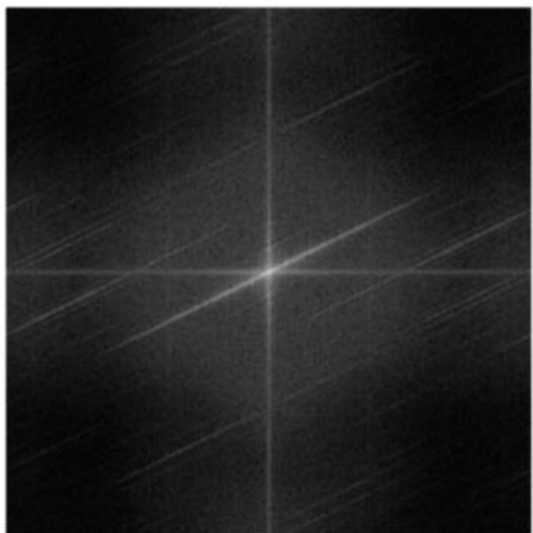
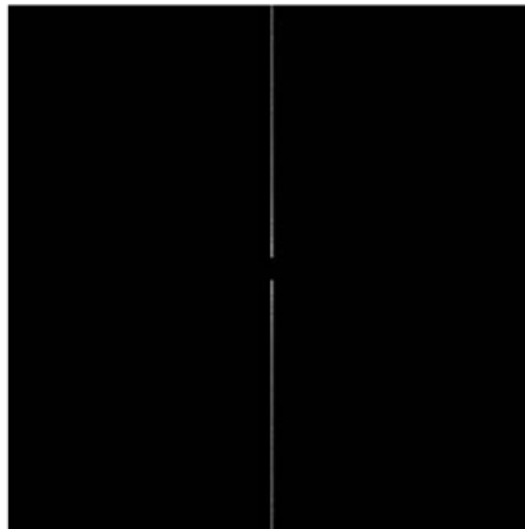
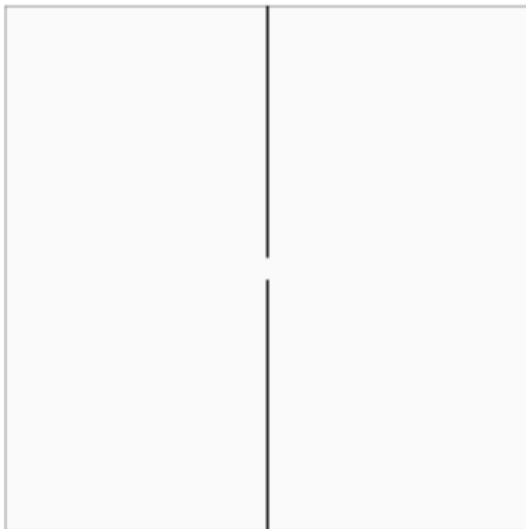
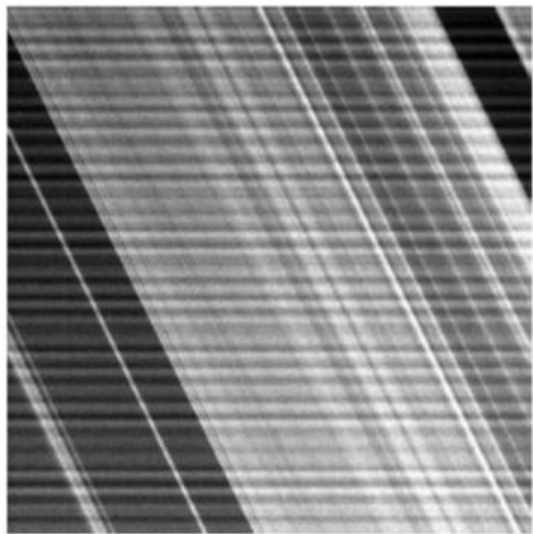


کاهش نویز

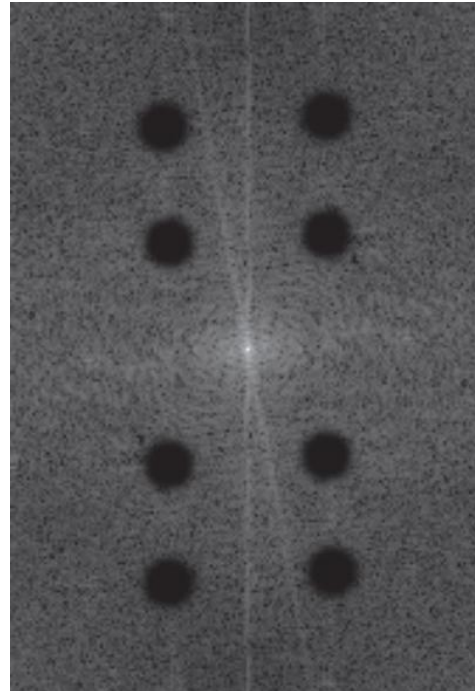
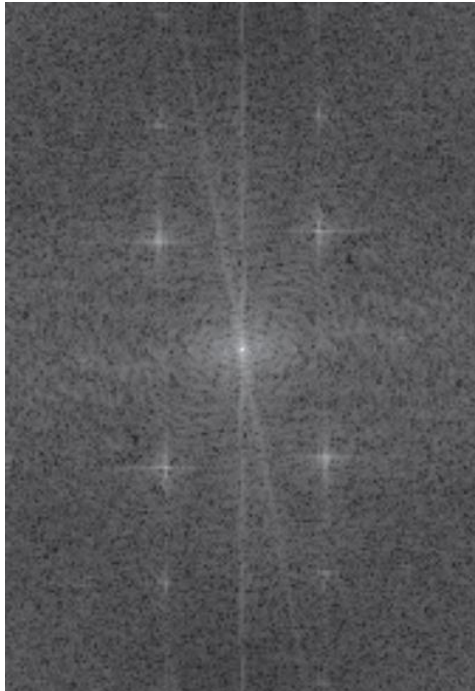


نویز متناوب

- این نوع نویز وابستگی مکانی دارد و با یک الگوی خاص در تصویر تکرار می‌شود



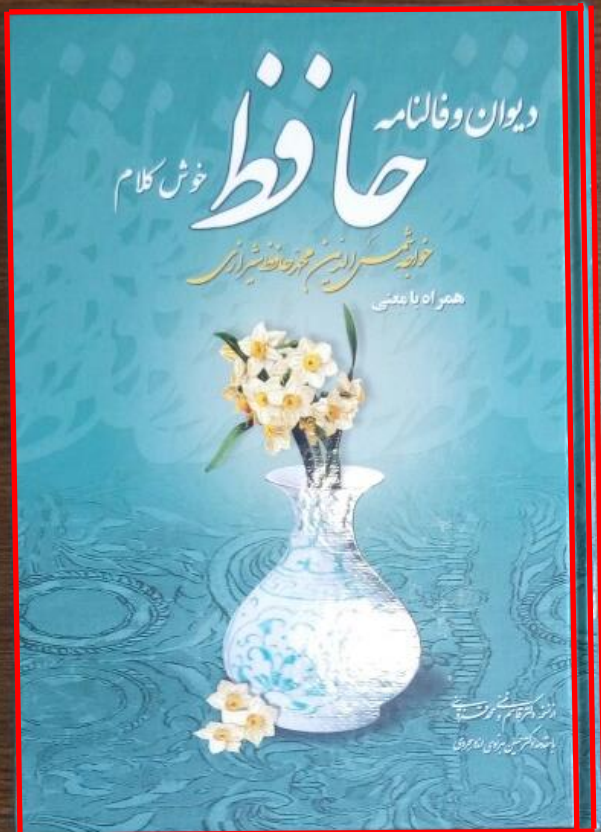
نویز متناوب



استخراج شکل

Shape Extraction

تشخیص خط

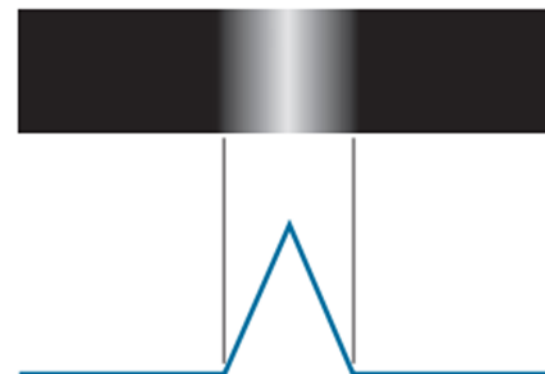
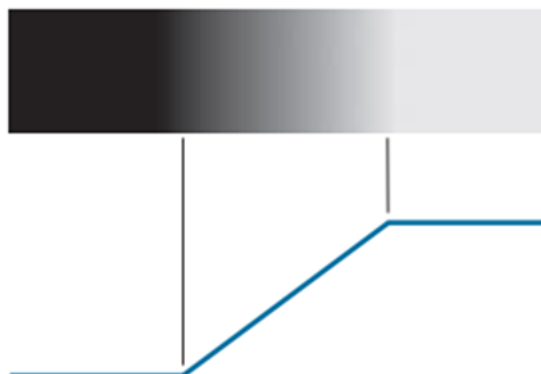


تشخیص دایره

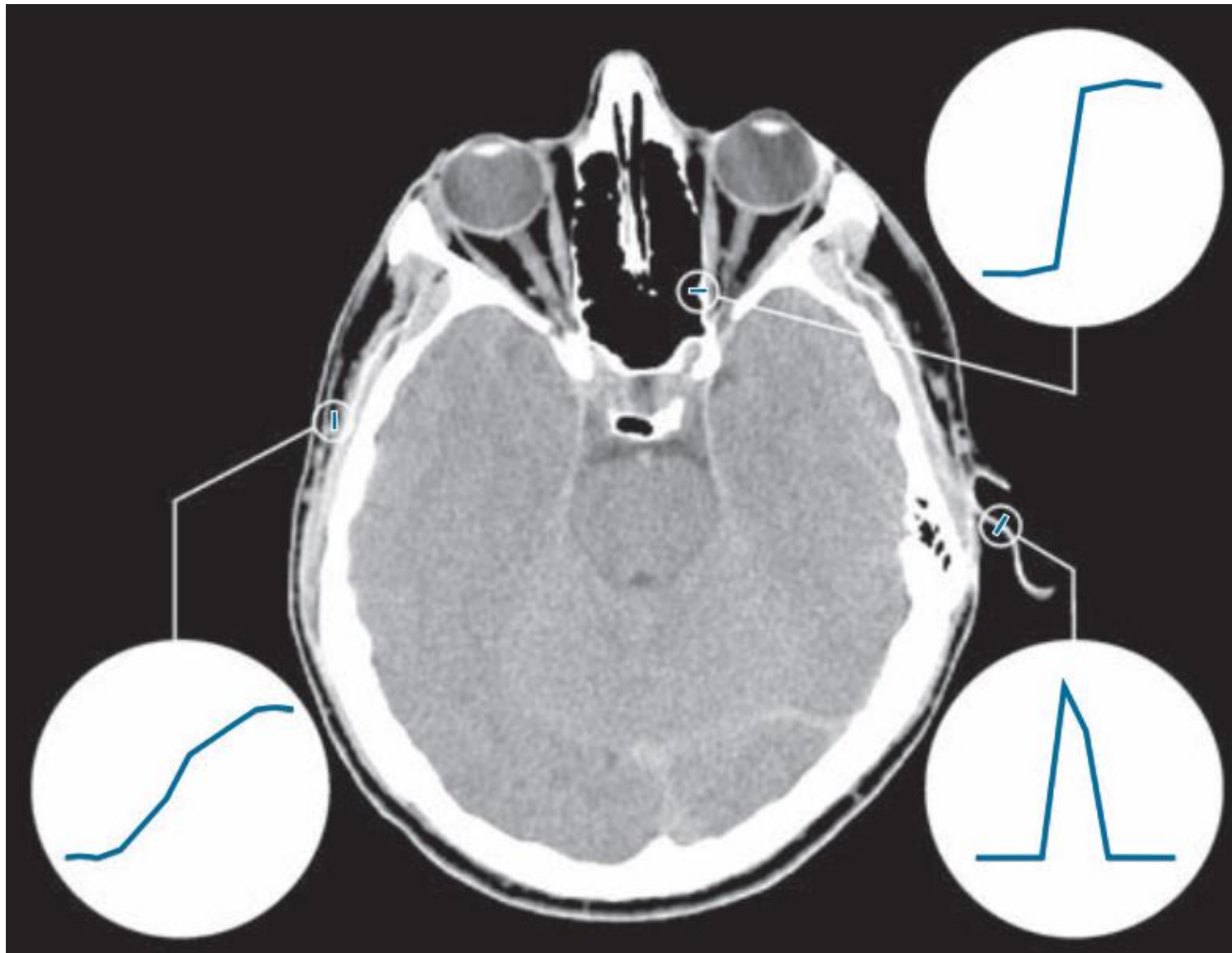


تشخیص لبه

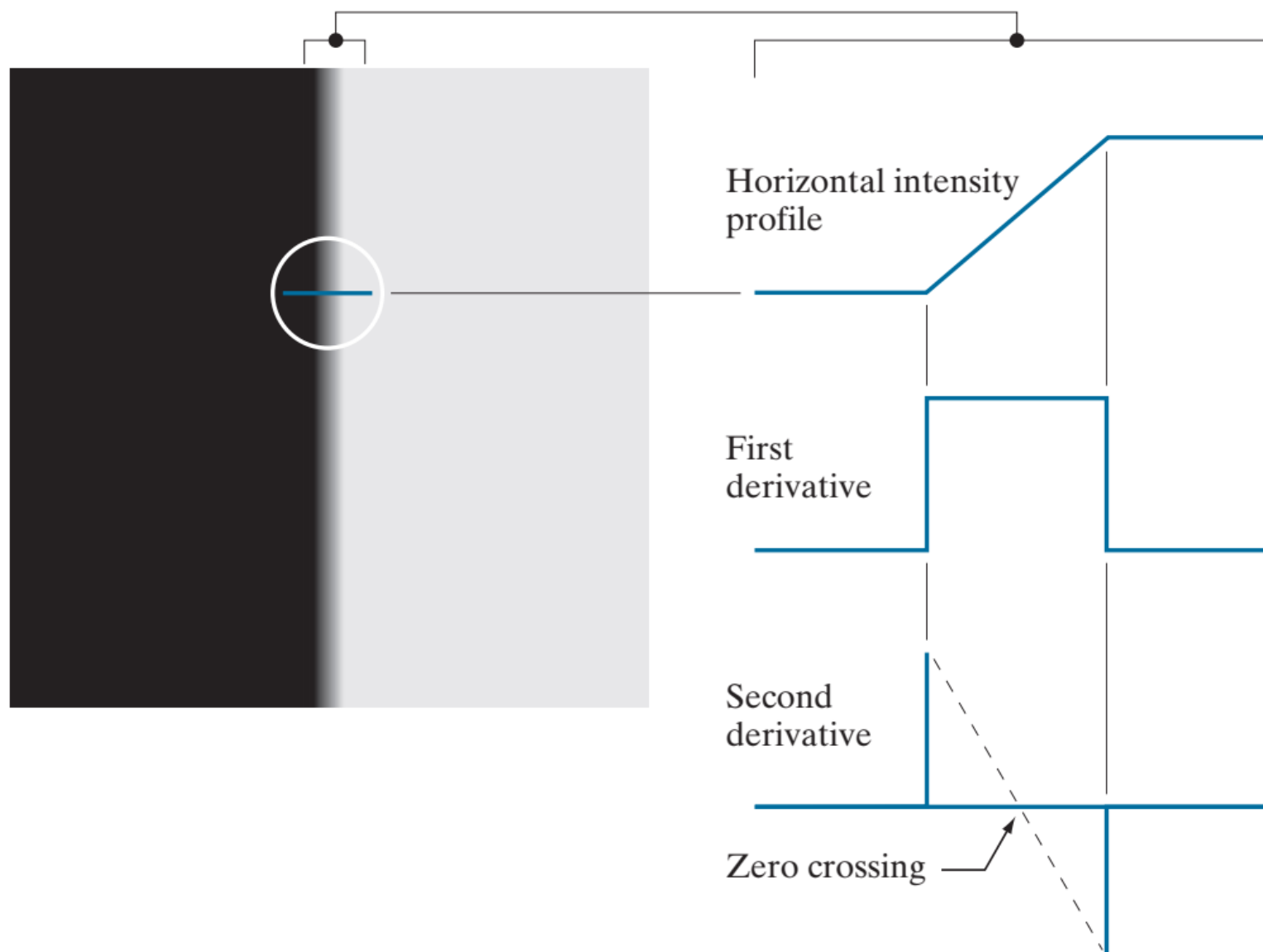
- شکل‌های مورد نظر در مرز اشیاء قرار دارند و به همین دلیل نخستین گام در بسیاری از الگوریتم‌های تشخیص شکل، تشخیص مرز اشیاء و لبه‌های تصویر است
- یک لبه، مجموعه‌ای از پیکسل‌هایی به هم پیوسته است که روی مرز دو ناحیه قرار دارند



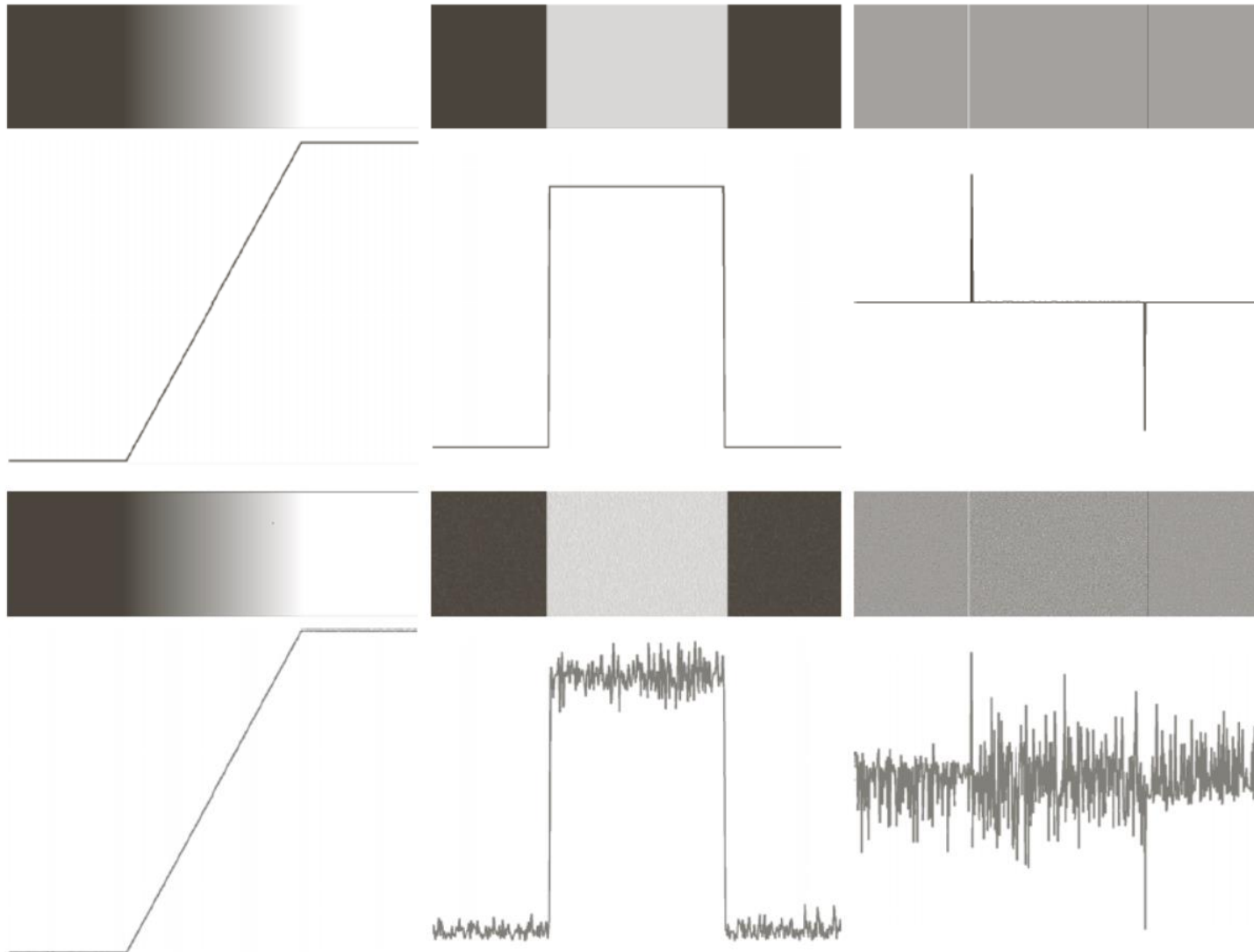
تشخيص لبه



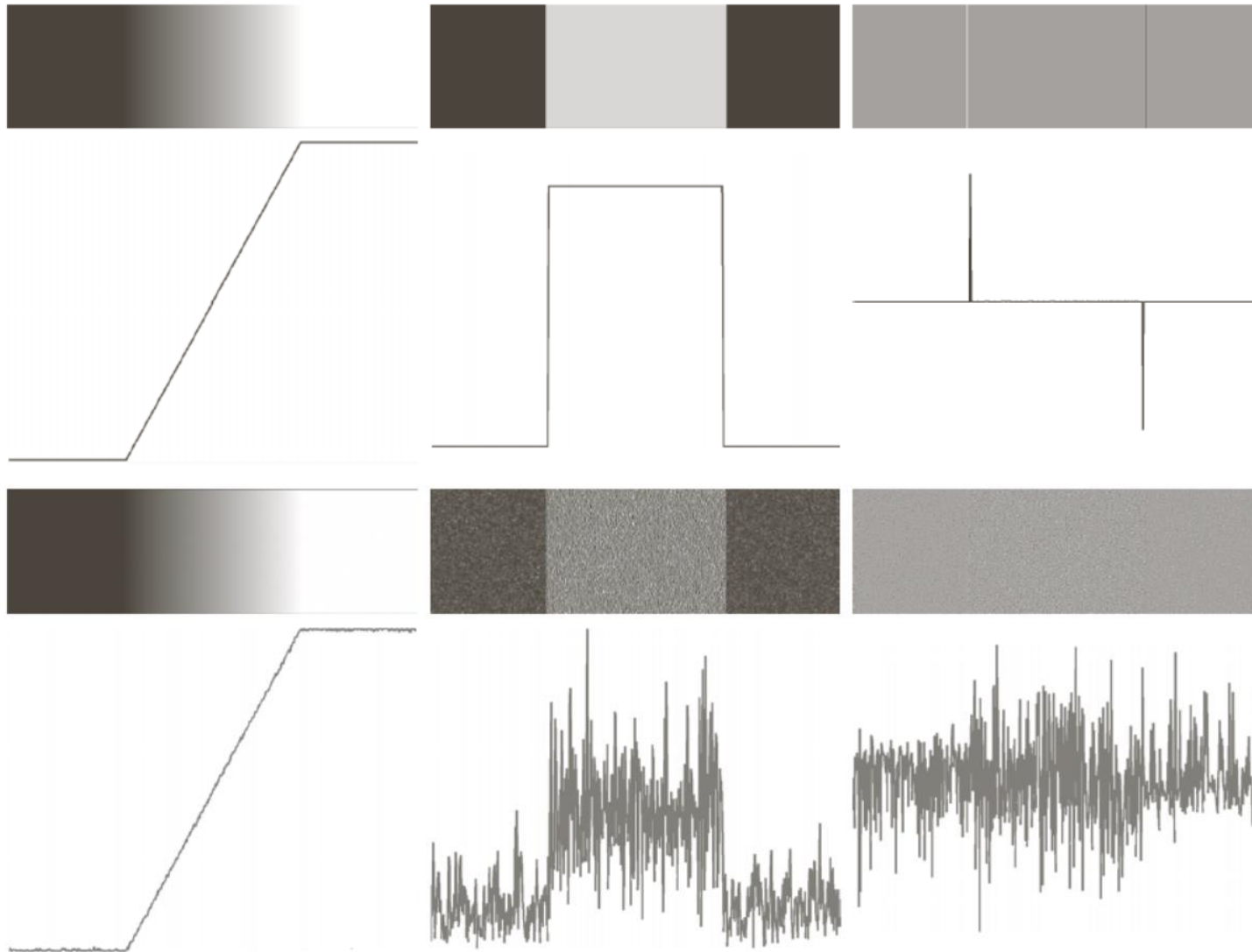
تشخيص لبه



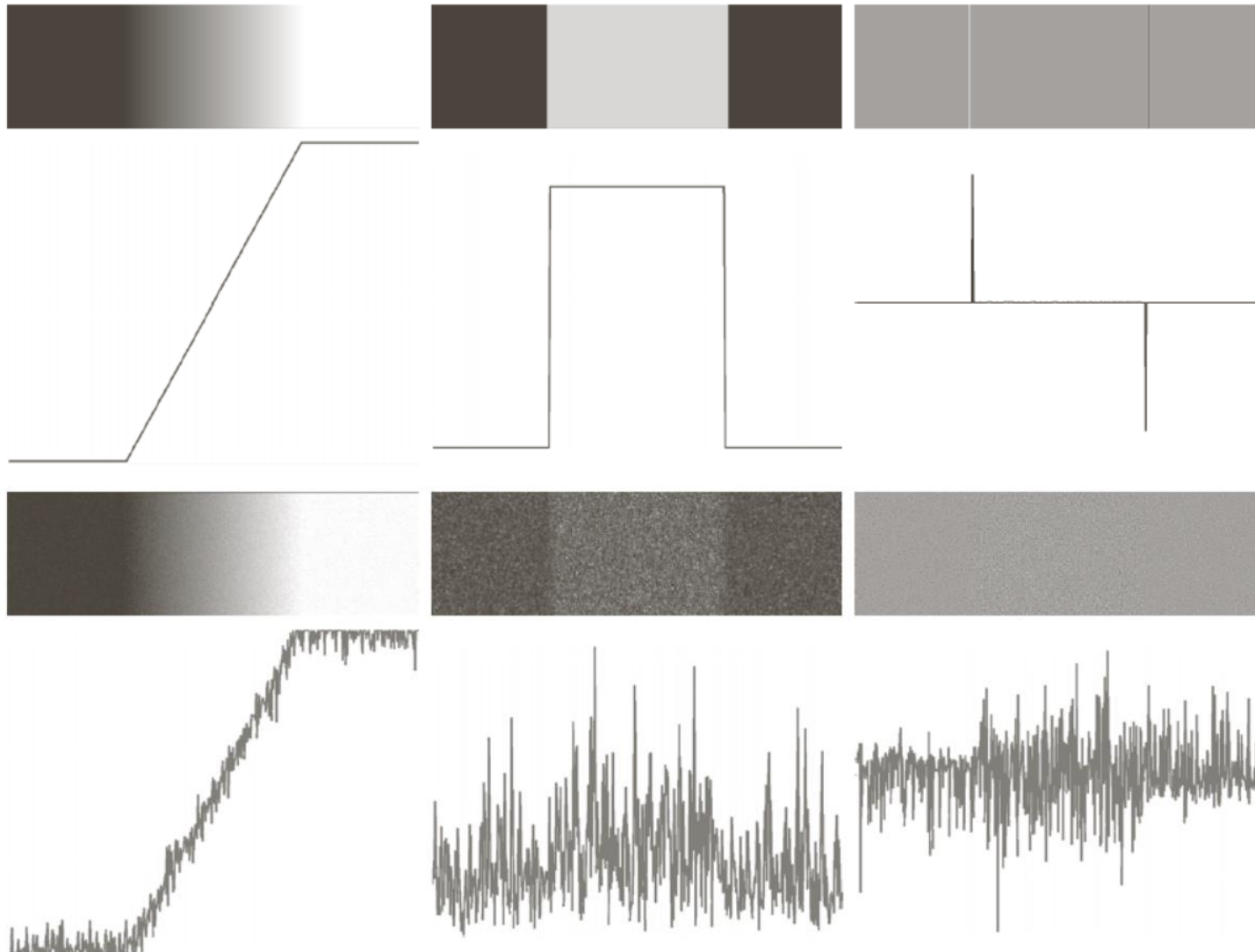
لَبَهِ‌ه‌ای نَوِی‌زی



لَبه‌های نویزی



لَبه‌های نویزی



لبه‌های نویزی

- حضور مقدار کمی نویز می‌تواند به میزان زیادی کار تشخیص لبه را توسط مشتق‌گیری سخت نماید
- هموارسازی تصویر قبل از استفاده از مشتق در کاربردهایی که نویز با چنین سطحی تصویر را تخریب می‌کند ضروری است
- به طور ویژه، هموارسازی در جهت عمود بر جهت لبه‌یابی بسیار موثر است

