

رسالة محمد



# مبانی بینایی کامپیوتر

مدرس: محمدرضا محمدی

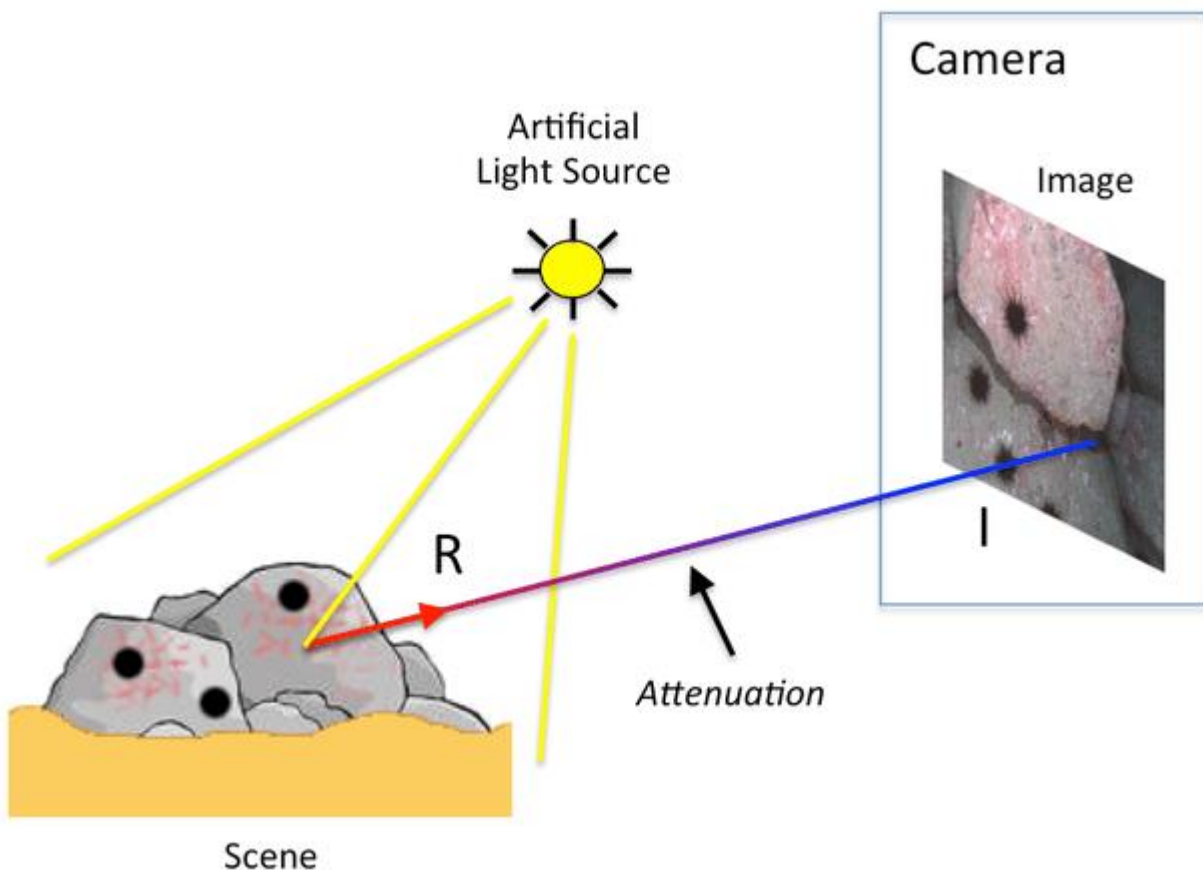
۱۳۹۹

تشکیل تصویر

Image Formation

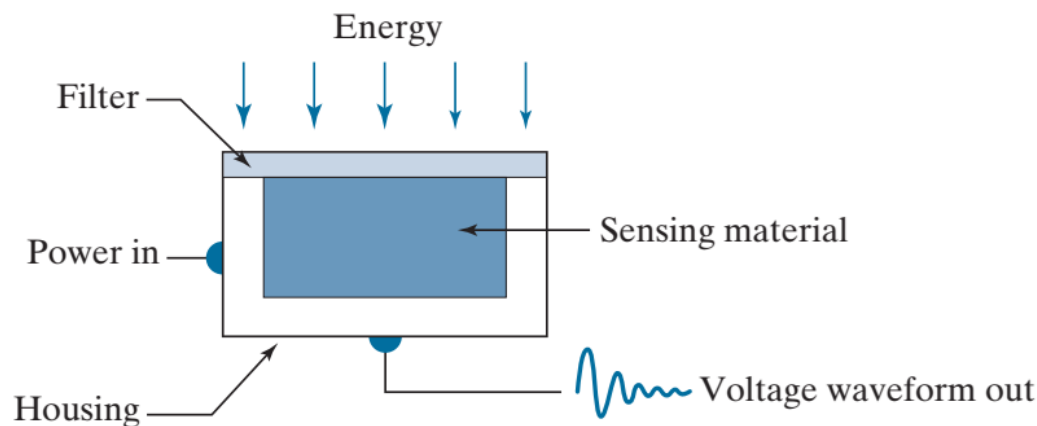
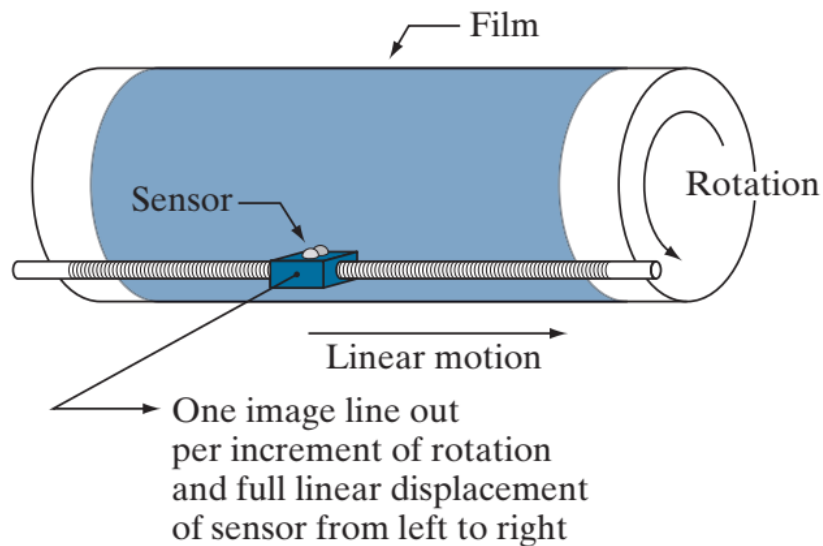
# یک مدل ساده از تشکیل تصویر

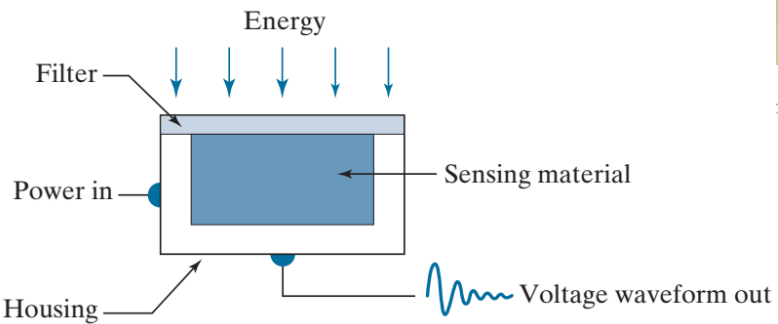
- صحنه با یک منبع نوری روشن می شود
- صحنه اشعه را به سمت دوربین منعکس می کند
- دوربین اشعه را ثبت می کند



# حسگر تصویر

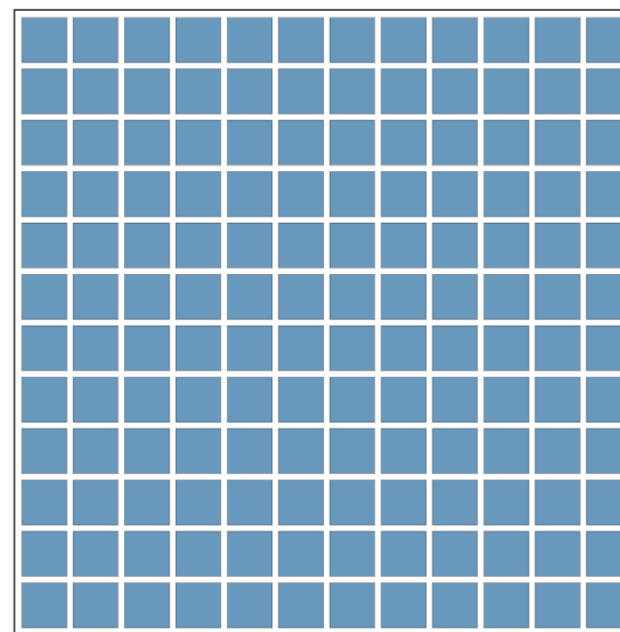
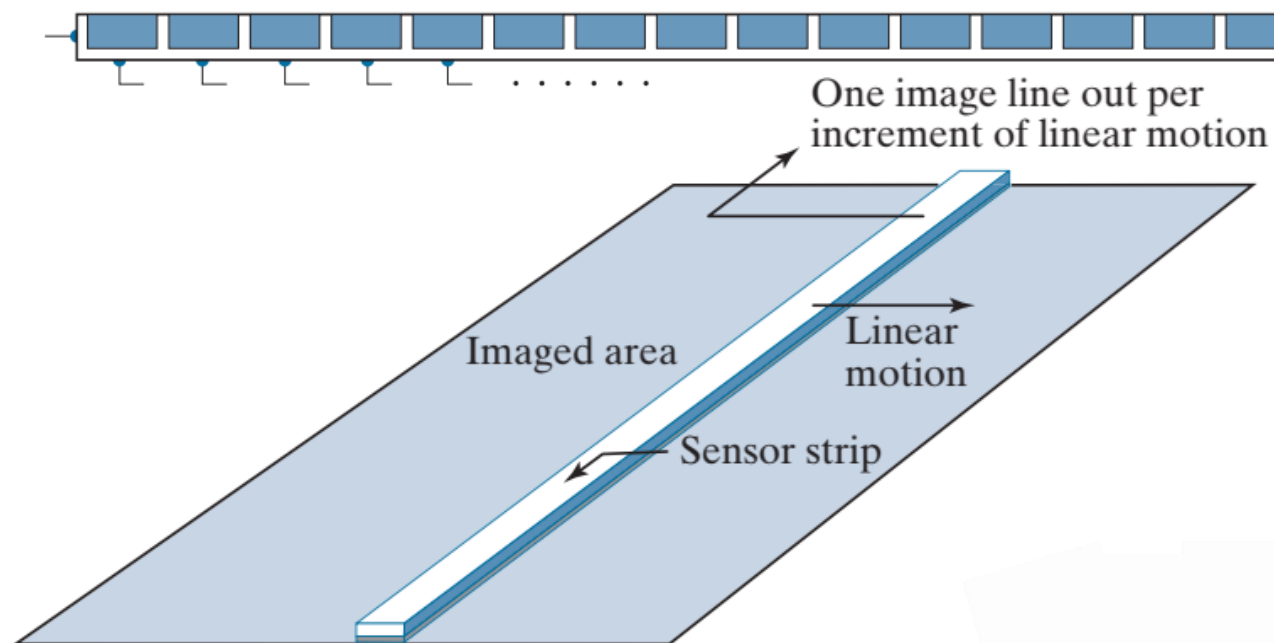
- یک حسگر نوری، قطعه‌ای است که موج الکترومغناطیسی را به سیگنال الکتریکی تبدیل می‌کند
- معروفترین حسگرهای نوری CCD و CMOS هستند
- برای تشکیل یک تصویر، نیاز است تا حسگر در راستای x و y جابجا شود و مقادیر را ثبت کند
- استفاده از تنها یک حسگر دارای مزیت ارزان بودن است زیرا حرکت مکانیکی با دقت بالا قابل کنترل است
- البته این روش کند است و به راحتی قابل حمل نیست





# حسگر تصویر

- می‌توان از چندین حسگر نوری استفاده نمود
- حسگر خطی



- حسگر آرایه‌ای

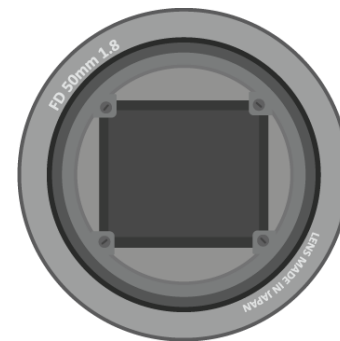
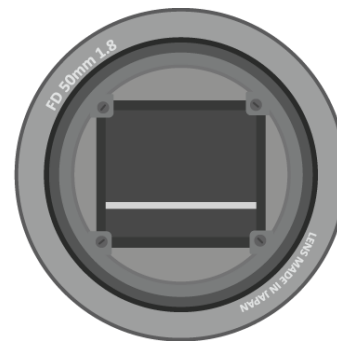
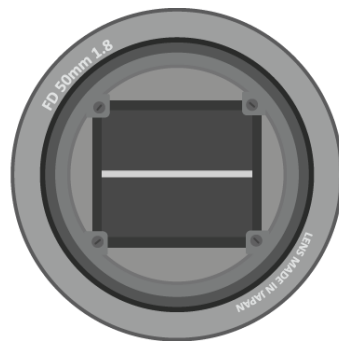
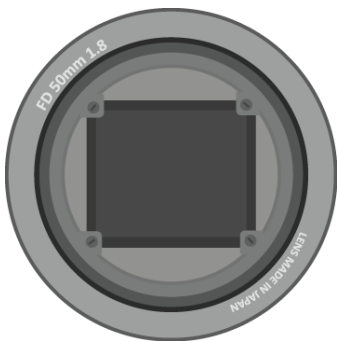
【Global Shutter】



【Rolling Shutter】





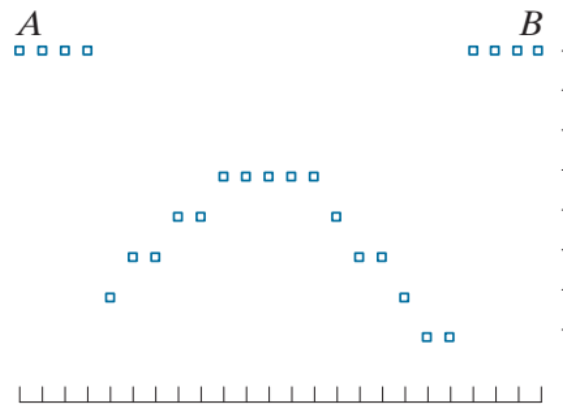
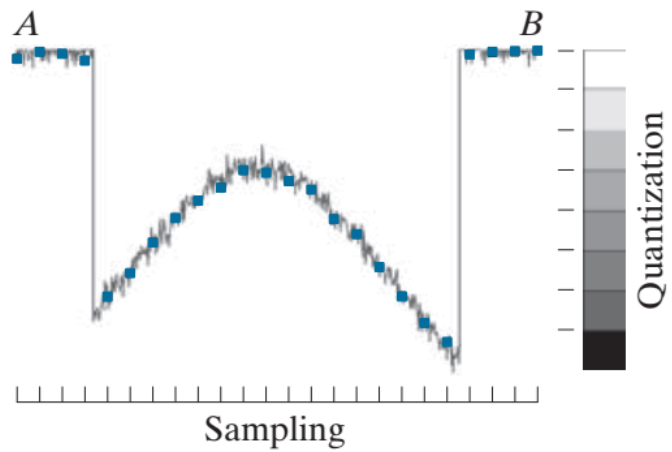
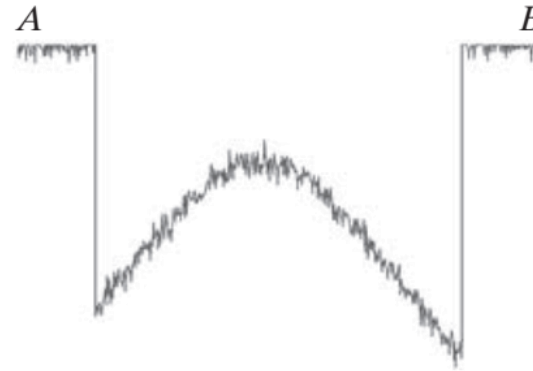
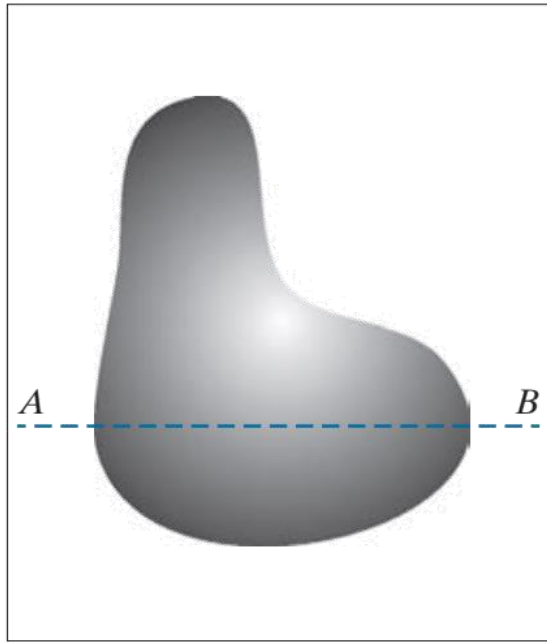




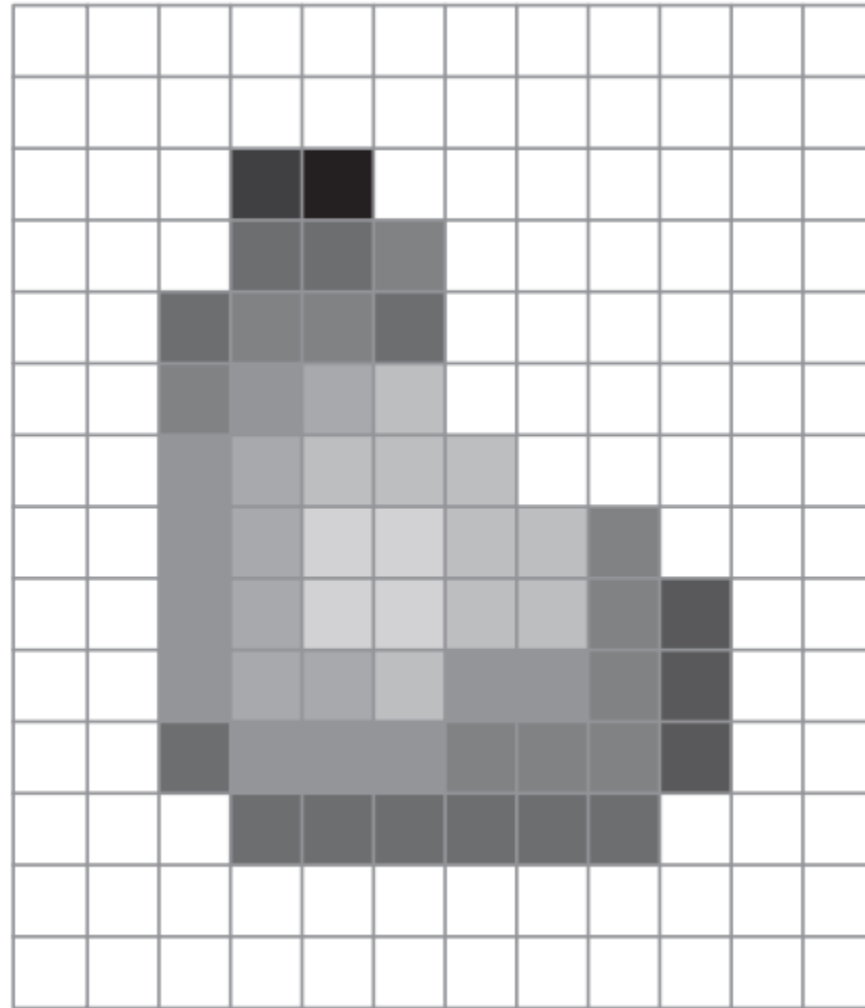
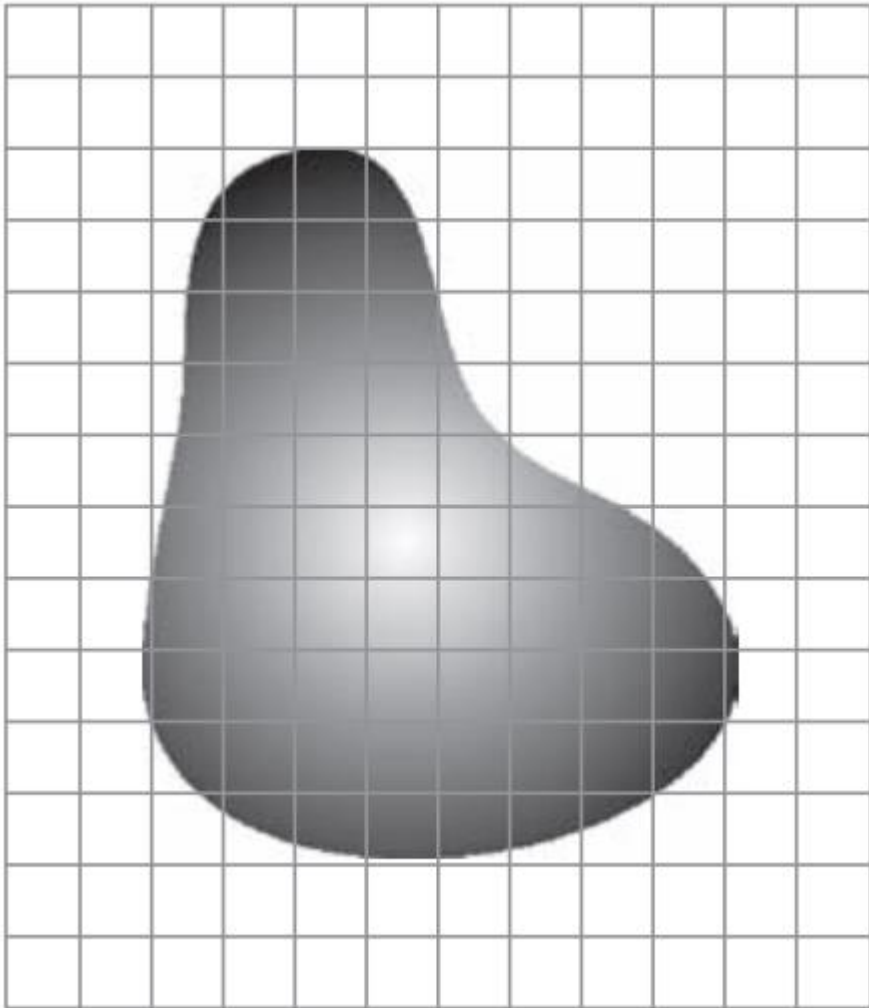
# نمونه برداری و کوانتیزاسیون

- خروجی اغلب حسگرها یک ولتاژ پیوسته است
- باید شکل موج پیوسته را به دیجیتال تبدیل کنیم
- نمونه برداری: گسسته سازی حوزه مکان
- کوانتیزاسیون: گسسته سازی مقادیر دامنه

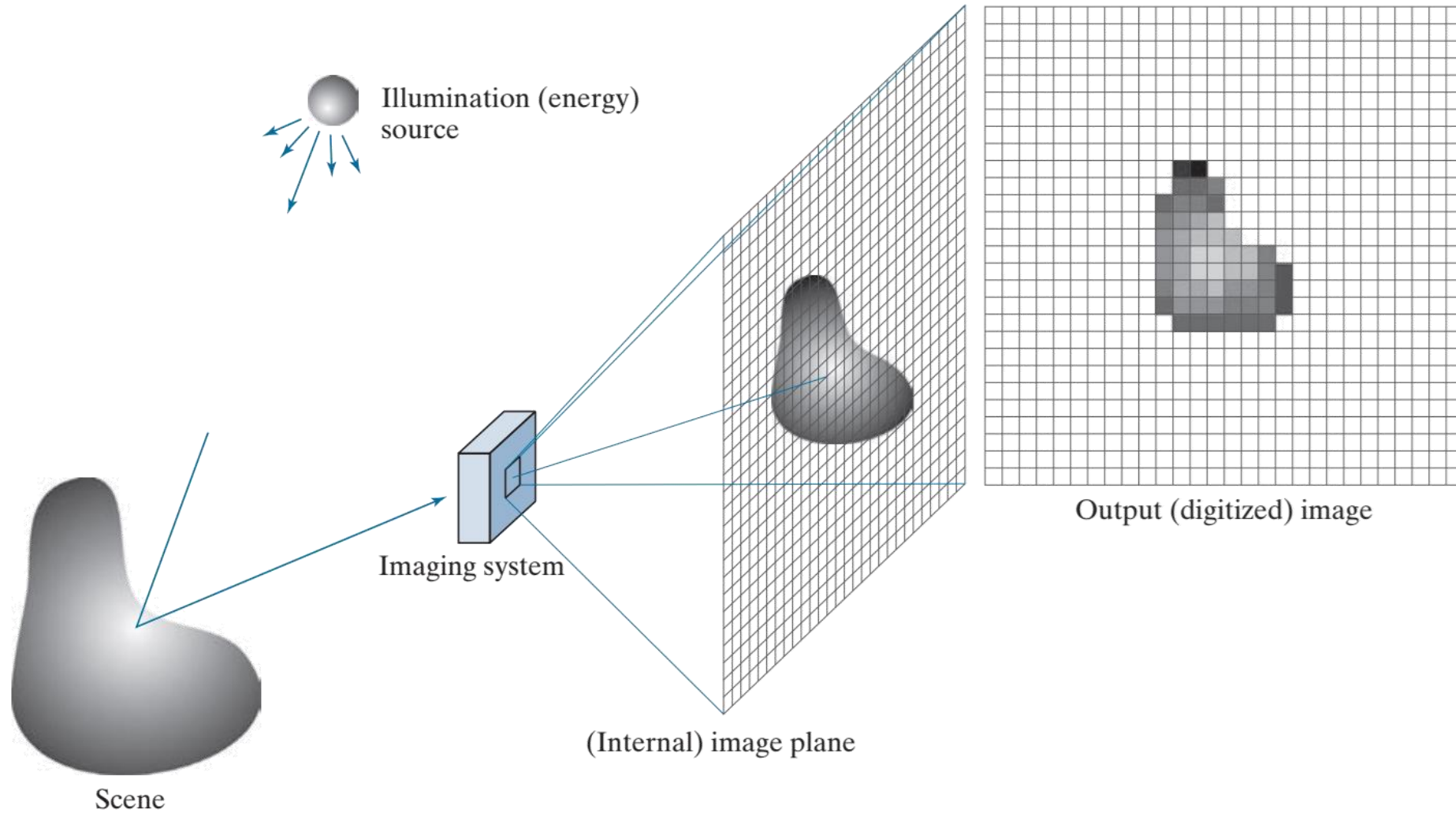
# نمونه برداری و کوانتیزاسیون



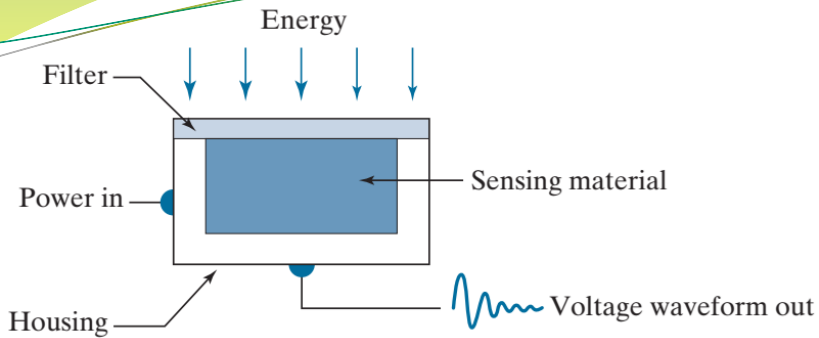
# نمونه برداری و کوانتیزاسیون



# ثبت تصویر دیجیتالی

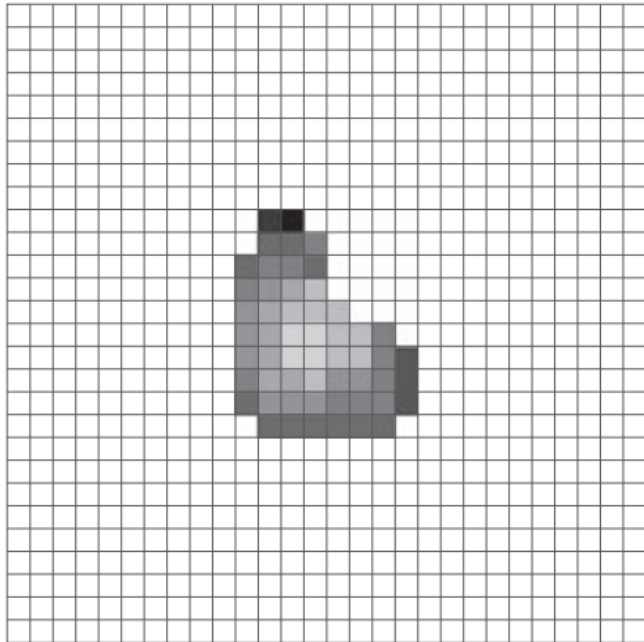


# ثبت تصویر دیجیتال



•  $f(x,y)$  با دو جزء مشخص می شود:

- میزان روشنایی منبع نوری که به صحنه تابیده شده است
- میزان روشنایی که توسط اشیاء موجود در صحنه منعکس می شود

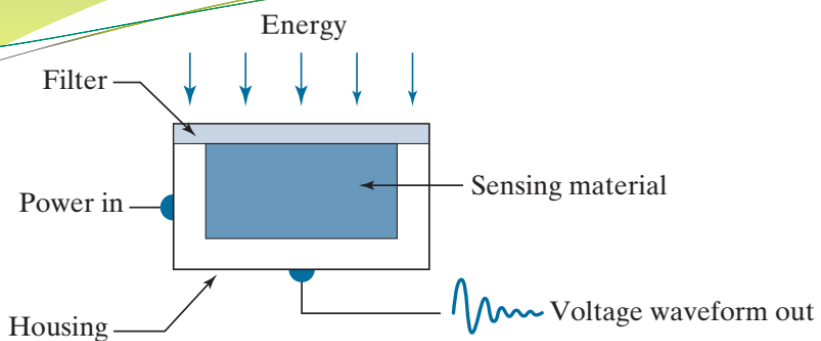


$$f(x, y) = i(x, y)r(x, y)$$

$$0 \leq i(x, y) < \infty$$

$$0 \leq r(x, y) \leq 1$$

$$0 \leq f(x, y) < \infty$$



$r$	شیء
0.01	مخمل سیاه
0.65	فولاد
0.80	دیوار سفید
0.90	نقره
0.93	برف

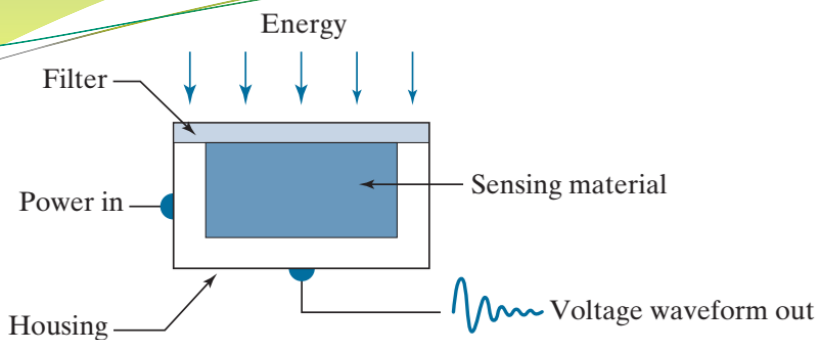
$$L_{min} \leq f(x, y) \leq L_{max}$$

$i(lm/m^2)$	محیط
$> 90,000$	روز آفتابی
$< 10,000$	روز ابری
$\approx 0.1$	شب مهتابی
$\approx 1,000$	دفتر اداری

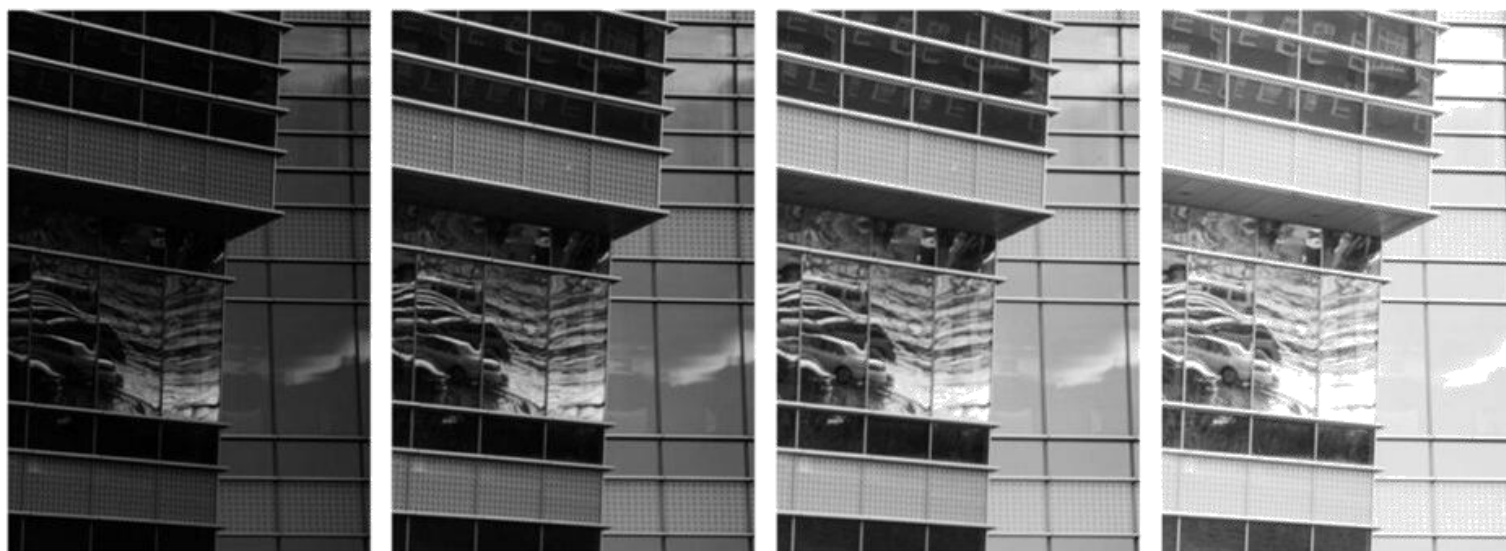
$$10 \leq f(x, y) \leq 1000$$



# سرعت Shutter



- سرعت دریچه مدت زمانی است که دریچه دوربین باز است و نور را بر روی حسگر دوربین قرار می دهد

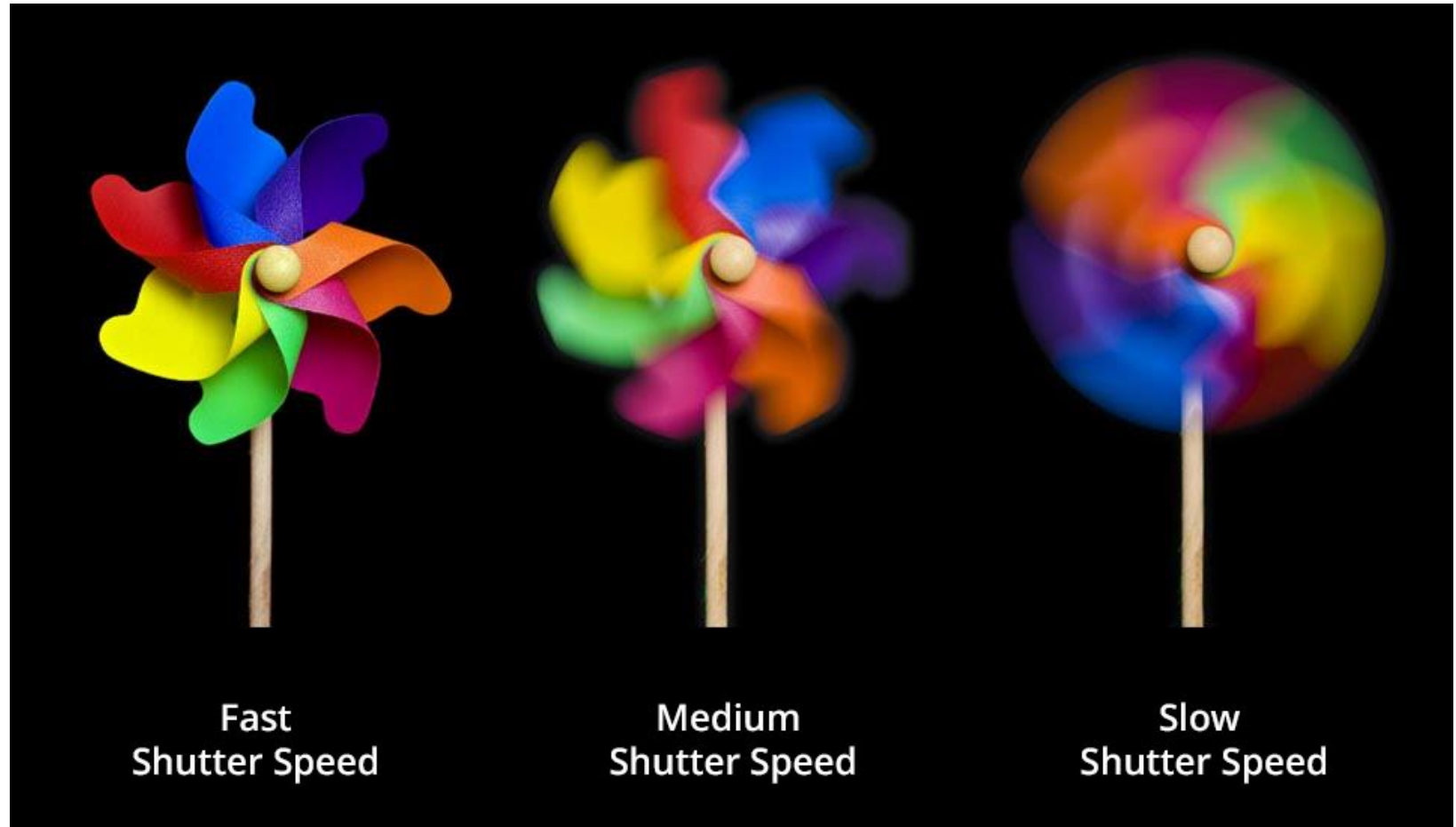
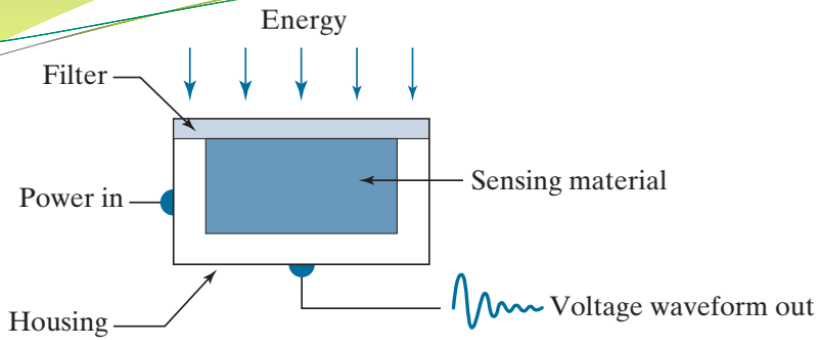


Quicker Shutter Speed

Longer Shutter Speed

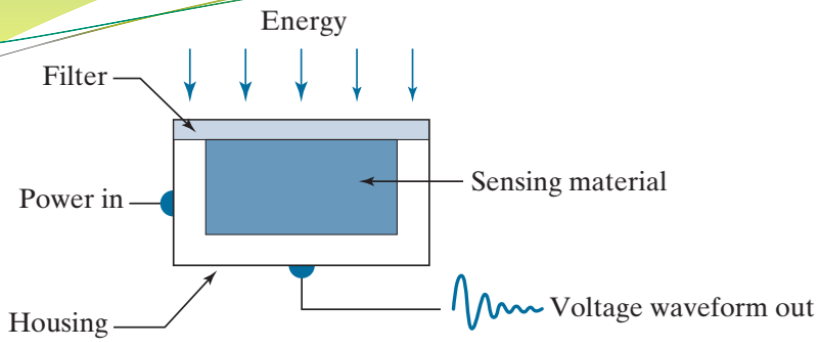


# سرعت Shutter



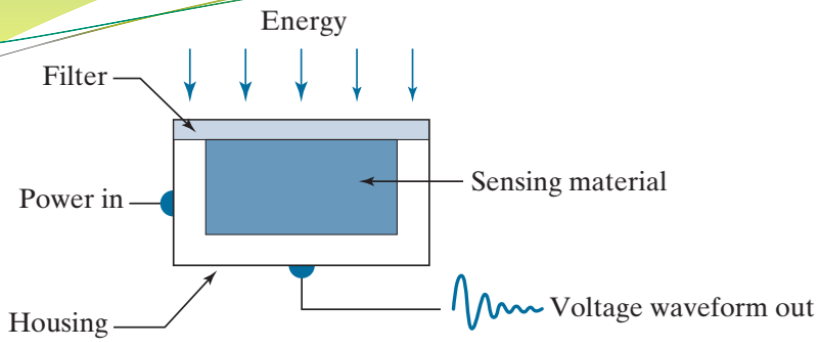


# سرعت Shutter





# سرعت Shutter



# فریم بر ثانیه (FPS)

- تعداد تصاویری که در یک ثانیه توسط دوربین ثبت می‌شود

1 SECOND



12 FPS



6 FPS

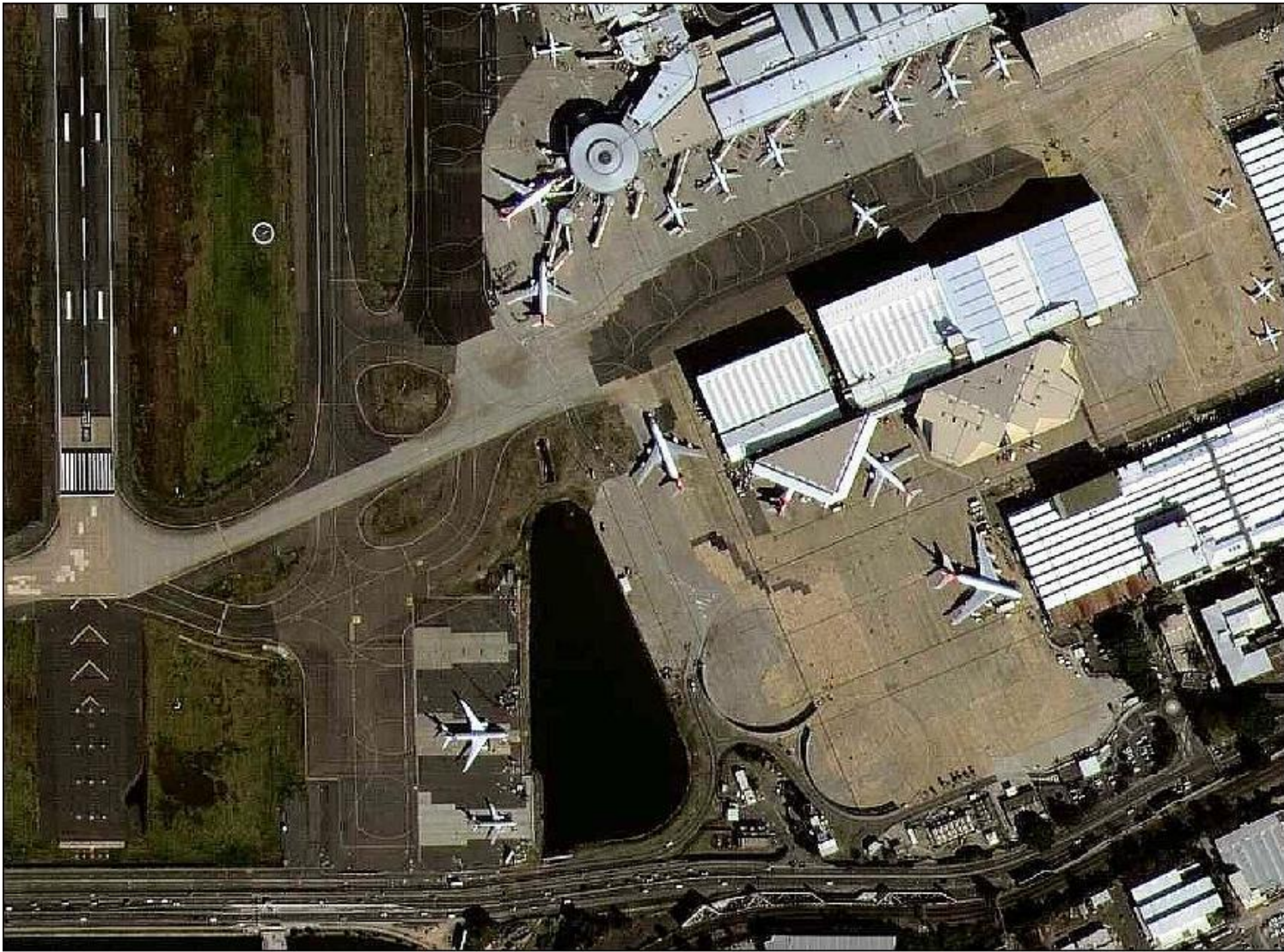


3 FPS

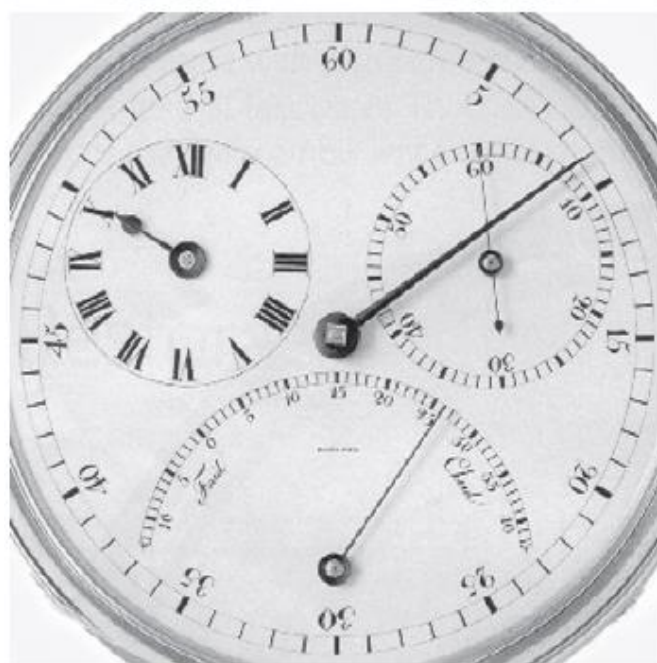


# رزولوشن مکانی

- اندازه هر پیکسل یا تعداد پیکسل‌ها

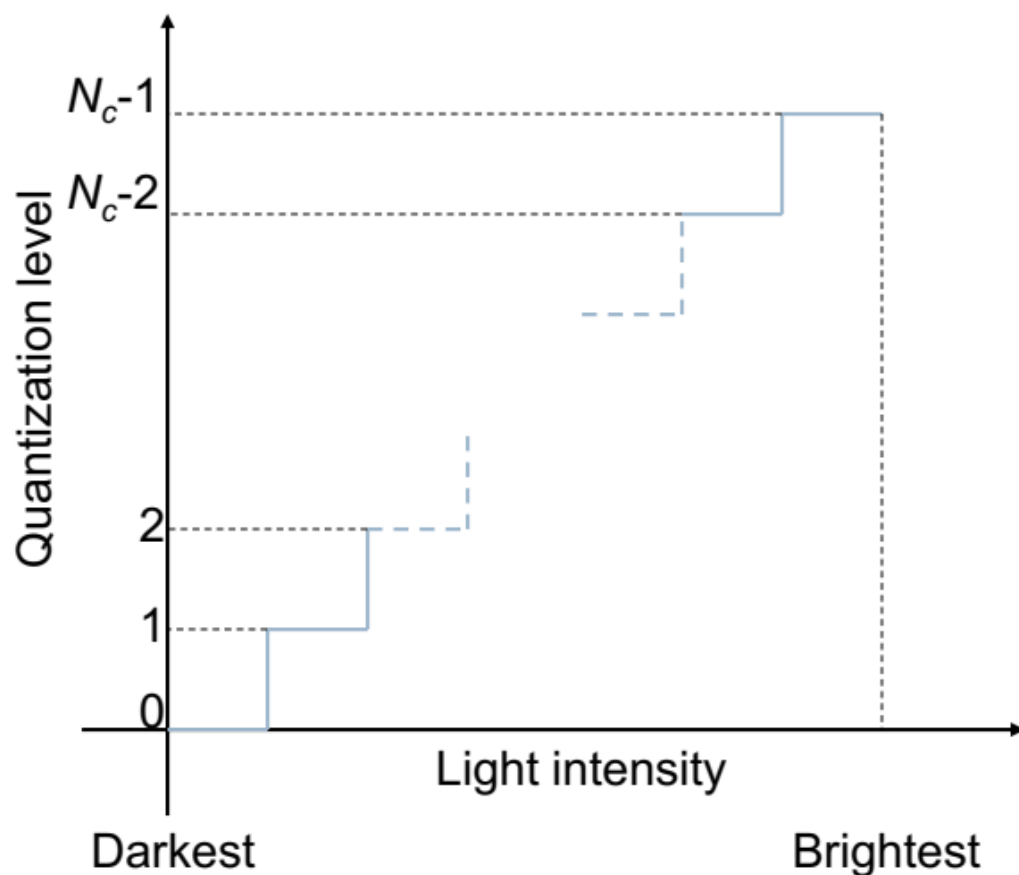






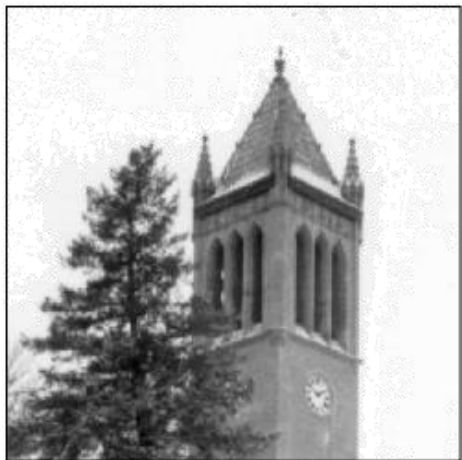
# رزولوشن سطح خاکستری

- کوانتیزاسیون تصویر: گسسته‌سازی مقادیر پیوسته پیکسل‌ها
- رزولوشن رنگ / عمق رنگ / سطوح رنگ:
  - تعداد رنگ‌ها یا سطوح خاکستری متمایز
  - تعداد بیت‌های که رنگ هر پیکسل را مشخص می‌کند

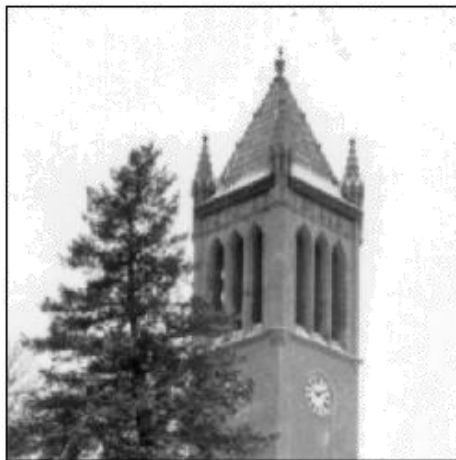


$$N_c = 2^b$$

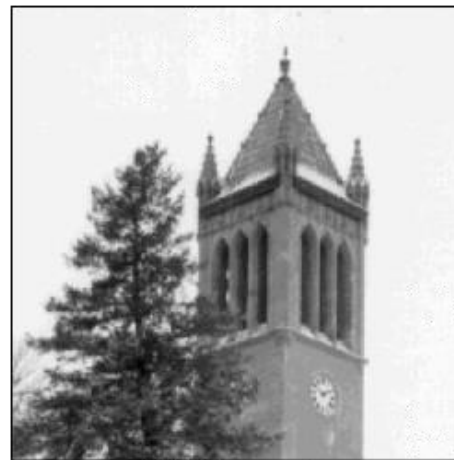
# اثر رزولوشن سطح خاکستری



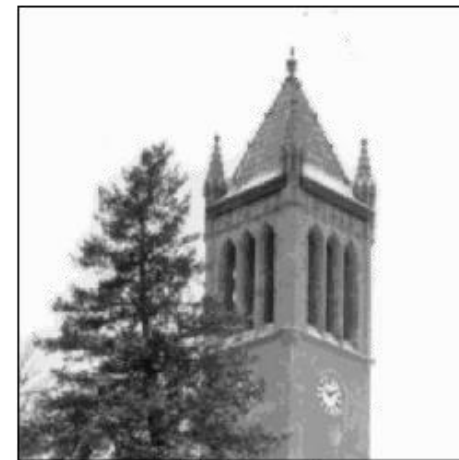
256 levels



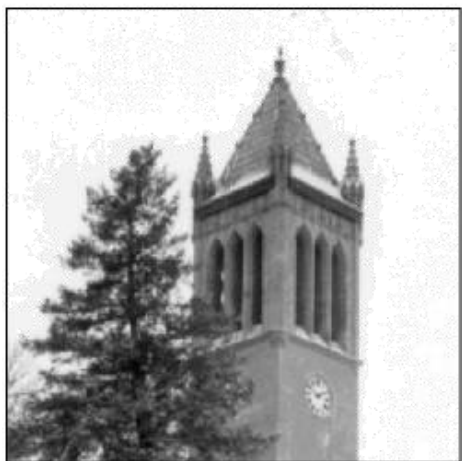
128 levels



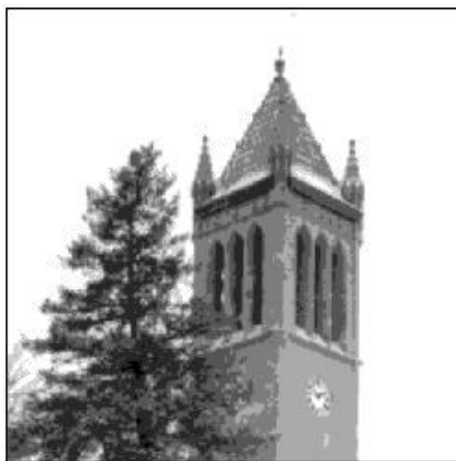
16 levels



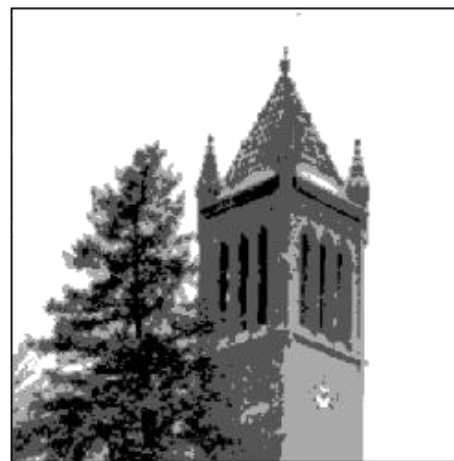
8 levels



64 levels



32 levels



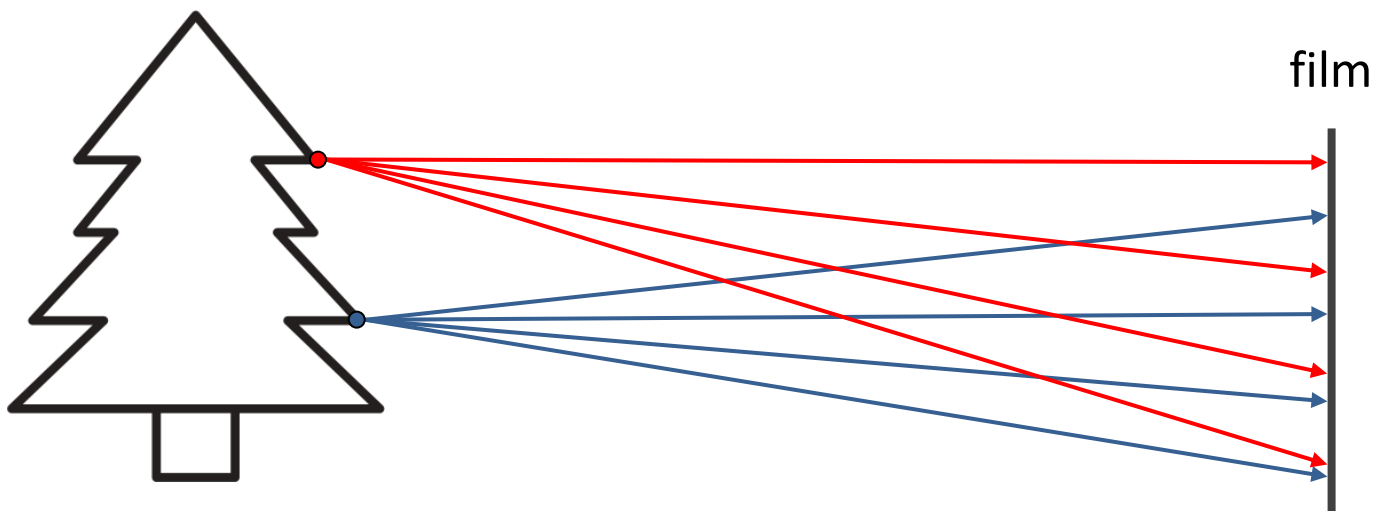
4 levels



2 levels

# طراحی دوربین

- فرض کنید یک فیلم را مقابل یک شیء قرار دهیم
- آیا تصویر درستی ثبت می‌شود؟
- تصویر تاری ثبت خواهد شد



# طراحی دوربین

- فرض کنید یک فیلم را مقابل یک شیء قرار دهیم
- باید مانعی (دریچه‌ای) در مقابل حسگرها قرار دهیم تا هر کدام نسبت به بخشی از فضا حساس باشند

