

## توزیع پواسون به زبان خیلی ساده

### ایده حسی

وقتی در یک بازه زمانی یا مکانی ثابت مشغول شمارش تعداد رخدادها هستیم و این رخدادها:

- به طور مستقل از هم اتفاق می‌افتد،
- به ندرت در یک لحظه دقیقاً همزمان می‌افتد،
- و با نرخ میانگین ثابتی در آن بازه روی می‌دهند،

آنگاه تعداد رخدادها معمولاً از توزیع پواسون پیروی می‌کند.

### مثال‌های روزمره

- تعداد مشتریانی که در یک ساعت وارد فروشگاه می‌شوند.
- تعداد تماس‌هایی که در یک دقیقه به مرکز تماس می‌رسد.
- تعداد فوتون‌هایی که در ۱۰ میلی‌ثانیه به حسگر می‌خورند.
- تعداد اسپایک‌های یک نورون در یک پنجره ۱۰ میلی‌ثانیه

پارامتر اصلی:  $\lambda$  (لاندا)

$\lambda$  = میانگین تعداد رخدادها در بازه مورد نظر.

مثالاً اگر به طور میانگین در هر دقیقه ۳ تماس داریم، می‌گوییم  $\lambda=3$

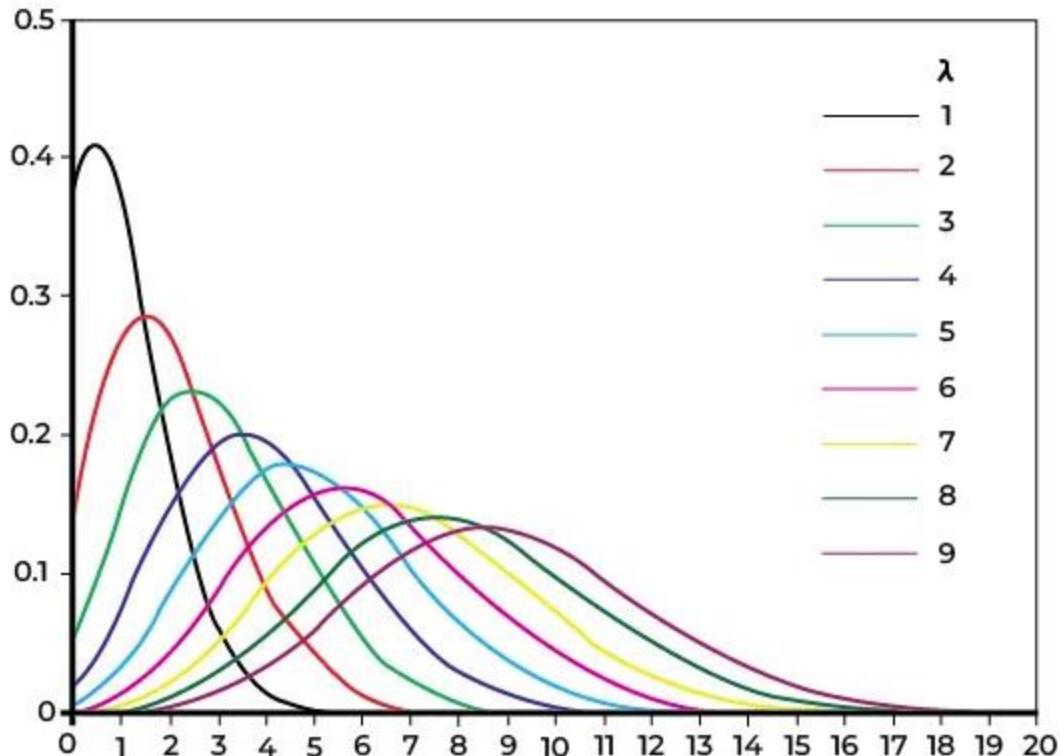
### فرمول احتمال

$$P(X=x) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!} , \quad x = 1, 2, 3, \dots; \lambda > 0$$

میانگین و واریانس، هر دو برابر  $\lambda$  هستند.

(مثالاً برای  $\lambda=3$  میانگین  $\approx 3$  و پراکندگی هم  $\approx 3$  است.)

## Poisson Distribution



کی از پواسون استفاده کنیم؟

- دارم می‌شمارم؟ (بله → تعداد رخدادهای گستته)
- بازه ثابت است؟ (مثل «هر دقیقه»، «هر متر مربع»)
- رخدادها مستقل‌اند؟ (اتفاق یکی روی دیگری اثر زیادی ندارد)
- نرخ ثابت است؟ (شدت وقوع در طول بازه تقریباً تغییر نمی‌کند)
- همزمانی نادر است؟ (احتمال دو رخداد دقیقاً در یک لحظه خیلی کم است)

اگر پاسخ‌ها «بله» است، پواسون احتمالاً انتخاب درستی است.