

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 می افتند،
 - به ندرت در یک لحظه دقیقاً هم زمان می افتند،
 - و با نرخ میانگین ثابتی در آن بازه روی می دهند،
- آنگاه تعداد رخدادها معمولاً از توزیع پواسون پیروی می کند.

مثال های روزمره

- تعداد مشتریانی که در یک ساعت وارد فروشگاه می شوند.
- تعداد تماس هایی که در یک دقیقه به مرکز تماس می رسد.
- تعداد فوتون هایی که در ۱۰ میلی ثانیه به حسگر می خورند.
- تعداد اسپایک های یک نورون در یک پنجره ۱۰ میلی ثانیه

پارامتر اصلی: λ (لاندا)

λ = میانگین تعداد رخدادها در بازه مورد نظر.

مثلاً اگر به طور میانگین در هر دقیقه ۳ تماس داریم، می گوییم $\lambda=3$

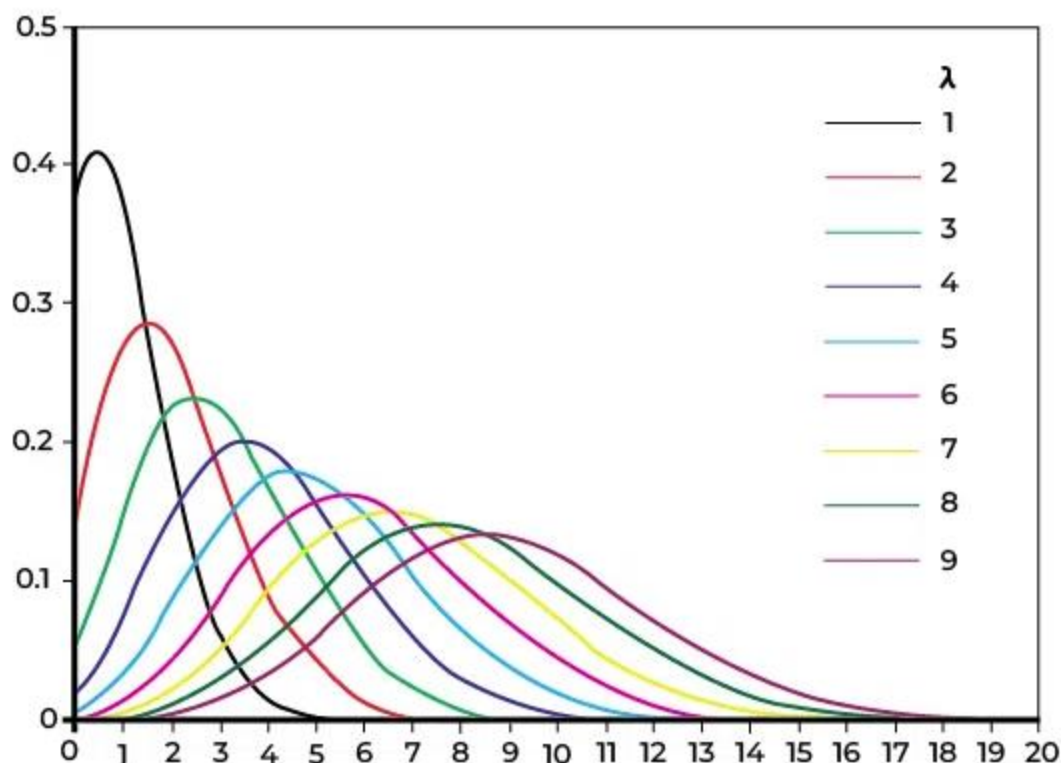
فرمول احتمال

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

میانگین و واریانس، هر دو برابر λ هستند.

(مثلاً برای $\lambda=3$ ، میانگین ≈ 3 و پراکندگی هم ≈ 3 است.)

Poisson Distribution



کی از پواسون استفاده کنیم؟

- دارم می‌شمارم؟ (بله \rightarrow تعداد رخدادهای گسسته)
- 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.