

این جلسه خواهم داشتی در حالت اول خارج کنیم و یک معیار برای میزان وابستگی بدست بیاریم. دو متغیر چه رابطه داشته باشند؟ به بعضی مواردی پاسخ می‌دهم.

ی خواهم برای معایبه میزان وابستگی متغیرهای تصادفی یک معیار بدست بیاریم. مثلاً قه خون و سکه زدن پیش و عقب با چری خون و سکه زدن

نکته اصلی هم

وابستگی  $\neq$  علیت

یعنی حتی اگر دو متغیر صحنه هم وابسته باشند؛ دلیل نمیشه که علت و معلله باشند مثلاً ممکنه کسی برای که جایزه نوبل می‌بهره معروف مشکلات بدست به هم وابسته باشند اما معروف مشکلات بدست برنده نوبل جایزه نوبل نیست (از نظر باطن)

$$\text{Var}(X) = E((X - \mu_X)^2) \quad \left\{ \begin{array}{ll} \int (x - E_X)^2 f_X(x) dx & \text{continuous} \\ \sum (x - E_X)^2 f_X(x) & \text{discrete} \end{array} \right.$$

Cov

$$\text{Cov}(X, Y) = E((X - \mu_X)(Y - \mu_Y))$$

$$\text{Cor}(X, Y)$$

two LOTUS  $\rightarrow \text{Cov}(X, Y) = \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} (x - E_X)(y - E_Y) f_{XY}(x, y) dx dy$

Cov خواص

$$\text{Cov}(X, X) = E((X - E_X)(X - E_X)) = E((X - E_X)^2)$$

$$\text{Cov}(X, Y) = \text{Cov}(Y, X)$$

$$\text{Cov}(aX + b, Y) = a \text{Cov}(X, Y) \Rightarrow \text{کودارایی به مقدار به واحد های } k, G, M \text{ وابسته نیست. یعنی}$$

مقدار کودارایی به واحد ها کودون به یکدیگر وابسته است اما کودون به یکدیگر هم کودون به این آزاد هستند.

برای حذف شدن از سر  $\text{Cov}_{(ax+b, y)} = a \text{Cov}_{(x, y)}$  از نورمال سازی متغیرهای تصادفی استفاده می‌کنیم.

$$X' = \frac{X - \mu_x}{\sigma_x}, \quad Y' = \frac{Y - \mu_y}{\sigma_y} \Rightarrow \text{Cov}(X', Y') = \text{Cov}\left(\frac{X - \mu_x}{\sigma_x}, \frac{Y - \mu_y}{\sigma_y}\right) = \frac{\text{Cov}(X, Y)}{\sigma_x \sigma_y}$$

↑  
correlation  $X, Y$  (متغیری)

$$-\sigma_x \sigma_y \leq \text{Cov}(X, Y) \leq \sigma_x \sigma_y$$

$$\Rightarrow -1 \leq \text{Cor}(X, Y) \leq 1 \quad \text{این مقادیر جزو که می‌خواهیم.}$$

correlation هم‌بستگی تصادفی معادل هم است.

$$\text{Cor}(X, X) = \frac{\text{Cov}(X, X)}{\sigma_x \sigma_x} = \frac{\sigma_x^2}{\sigma_x^2} = 1$$

$$\text{Cor}(X+b, X) = 1$$

$$\text{Cor}(aX, X) = 1$$

نکته: از برابر 1 بودن correlation می‌توان نتیجه گرفت که دو متغیر تصادفی با هم برابرند.

آن correlation دو متغیر تصادفی برابر 1 باشد یعنی نتیجه گرفت که آن دو متغیر تصادفی قطعاً یک ترکیب خطی از هم هستند.