

이차형량 확률 분포

$X = \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_p \end{bmatrix} \rightarrow x_{11}, x_{12}, \dots, x_{1m} \rightarrow N \left(\begin{matrix} \mu \\ \vdots \\ \mu_p \end{matrix}, \Sigma \right) = \frac{1}{(2\pi)^{\frac{p}{2}} |\Sigma|^{\frac{1}{2}}} \exp \left[-\frac{1}{2} (x - \mu)^T \cdot \Sigma^{-1} \cdot (x - \mu) \right]$

$X = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} \quad \Sigma = \begin{bmatrix} \Sigma_{11} & \Sigma_{12} & \Sigma_{13} \\ \Sigma_{12} & \Sigma_{22} & \Sigma_{23} \\ \Sigma_{13} & \Sigma_{23} & \Sigma_{33} \end{bmatrix} \quad \rho_{12} = \frac{\Sigma_{12}}{\sigma_1 \sigma_2} \quad \therefore \Sigma_{ij} = \sigma_i \sigma_j \rho_{ij}$

정규화

$\circ \text{min-max 정규화} \quad z = \frac{x - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \quad 0 \leq z \leq 1$

단점: Σ 는 각이 다른 정규화 값이 영향을 미치기 때문에 $\frac{1}{\sigma}$

$\circ \text{표준 정규화} \quad Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$

$E[Z] = E \left[\frac{x - \mu}{\sigma} \right] = \frac{1}{\sigma} E[x] - \frac{\mu}{\sigma} = \frac{1}{\sigma} (E[x] - E[x]) = 0$

$V[Z] = \frac{1}{\sigma^2} V[x] = \frac{\sigma^2}{\sigma^2} = 1$

$\circ \text{조건부 확률} \quad P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \quad P(A, B) = P(A \cap B)$

$E[XY] = \sum_x \sum_y xy P(x, y)$

$\rightarrow \sum_y P(x, y) = P(x)$

$\rightarrow \sum_x P(x, y) = P(y)$

$E[x] = x \cdot p(x) \quad E[x^2] = x^2 \cdot p(x) \quad E[(x^2 + 3x + 5)] = E[x^2] + 3E[x] + 5 = \sum_{x \in X} (x^2 + 3x + 5) \cdot p(x)$

$\circ \text{예시} \quad \begin{matrix} \text{17H} & \text{12H} \\ \downarrow & \downarrow \\ Y, P(Y) = \frac{3}{6} & X, P(X) = \frac{1}{6} \end{matrix} \rightarrow 3 = \frac{\frac{1}{6}}{\frac{3}{6}} = \frac{1}{3}$

- $P(A|B) = \frac{P(B|A)P(A)}{P(B)}$, $P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$ (베이지 정리), $P(A \cap B) = P(B|A)P(A)$

A: 룬또 당첨 번호 A: {1, 2, 3, 4, 5}

B: 룬또가 실제로 당첨된 경우

$P(A|B)$: 당첨 확률 $P(A)$: 사전 확률 $P(B|A)$: 가능성 (likelihood) $P(B)$: scaling 상수

$$P(A_k|B) = \frac{P(B|A_k)P(A_k)}{P(B)} = \frac{P(B|A_k)P(A_k)}{P(B|A_1)P(A_1) + \dots + P(B|A_5)P(A_5)}$$

$$\begin{aligned} P(A_1|B) &= \frac{P(B|A_1)P(A_1)}{P(B)} \\ &\vdots \end{aligned}$$

당첨 확률이 max가 되는 경우: Max a Posterior = MAP

likelihood가 max가 되는 경우: Max Likelihood Estimation = MLE

• 사전 확률이 정해진 경우: MAP 사용

• 불완전 경우: MLP 사용