3. 확률의 이해

확률 (Probability)

가능성의 척도를 측정하는 숫자

0 ~ 1사이의 값

확률 실험의 이해

1. 시행 (Trial) : 확률의 실험을 한 번 수행하는 것
2. 원소 (Element) : 각 시행의 결과
3. 표본 공간 (Sample space) : 실험의 시행에서 나타날 수 있는 모든 결과들의 집합

공리 (Axiom)

증명이 필요 없거나 직관적으로 자명한 진리의 명제

확률의 공리

1. $0 \le \mathrm{P(E)} \le 1$ (모든 확률은 0에서 1사이)
2. $\mathrm{P}(\emptyset) = 0$, $\mathrm{P}(\Omega)$ = 1 (공집합의 확률은 0, 표본공간은 확률은 1)
3. 서로 배반인 사건 $E_i \cap E_j = \emptyset$ 에 대하여 $\mathrm{P}(E_1 \cup E_2 \cup E_3 \cup \cdots) = \mathrm{P}(E_1) + \mathrm{P}(E_2) + \mathrm{P}(E_3) + \cdots$

조건부 확률 (Conditional Probability)

사건 A가 주어졌을 때, 사건 B의 조건부 확률 (표본 공간의 축소)

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}, \mathrm{P(A)} \neq 0$$

확률적으로 독립(Independent)이란?

두 사건 A, B가 서로 (확률적으로) 독립이라는 의미의 정의

$$P(A \cap B) = P(A)\,P(B)$$

cf. 확률적으로 배반(exclusive)이란?

두 사건 A, B가 서로 (확률적으로) 배반이라는 의미의 정의

$$P(A \cap B) = P(\emptyset) = 0$$

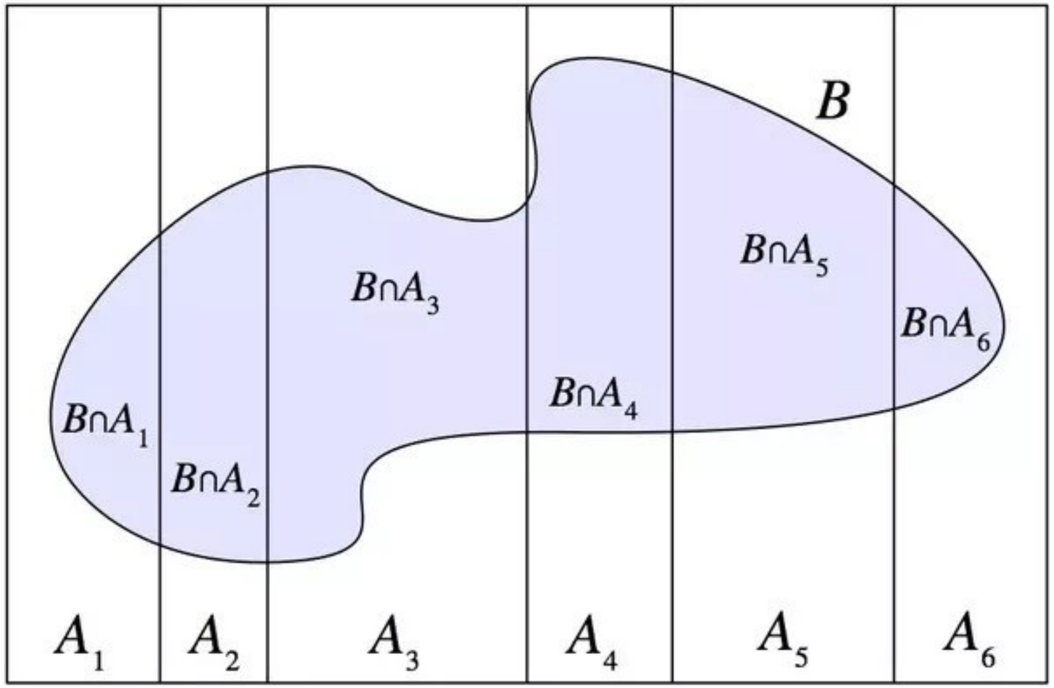
베이즈 이론 (Bayes Theory)

조건부 확률을 계산하고자 하는데, 알고 있는 정보를 활용해 궁금한 확률의 계산이 가능하도록 만들어진 이론

ex) 암 검사에서 양성 반응이 나왔는데, 그 조건하에서 실제 암일 확률은?

전확률 법칙 (Low of Total Probability)

전체 집합을 배반사건으로 나눠 사건을 확장한 형태



$$P(B) = P(A_1 \cap B) + P(A_2 \cap B) + \cdots + P(A_6 \cap B)$$

$$P(B) = P(A_1)P(B|A_1) + P(A_2)P(B|A_2) + \cdots + P(A_6)P(B|A_6)$$

$$P(B) = \sum_{i=1}^{k} P(A_i)P(B|A_i)$$

(전체 집합을 분할해서 표현)

베이즈이론 활용

양성 반응(B)이 나왔는데, 그 조건하에서 암일 확률(A)은?

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{P(B|A)P(A)}{P(B)}$$

$$= \frac{P(B|A)P(A)}{P(B|A)P(A) + P(B|A^c)P(A^c)}$$

전확률 법칙 적용