1. 결합확률 Joint probability

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

두 확률변수의 사건이 동시에 일어난다.

2. 주변확률 marginal probability.

결합확률을 가정한다. 즉, 두 개의 사건이 동시에 일어난다고 가정하고 단일 확률 변수에 대한 확률을 나타낸다.

만일, 두 개의 확률변수가 결합확률을 가진다면 marginalize를 통해 주변확률로 표현할 수 있다.

$$p(B) = \sum_A p(A,B)$$

3. 조건부 확률 Conditional probability.

사건 A가 먼저 일어난 상태에서, 사건 B가 일어날 확률

$$p(B|A) = \frac{p(A,B)}{p(A)} = 결합확률 / 주변확률.$$

* 이 모든 확률는 독립과 종속과는 상관없다.

단, 독립일때

$$p(A,B) = p(A \cap B) = p(A) \times p(B)$$

$$p(B|A) = \frac{p(A,B)}{p(A)} = p(B)$$

* 조건부 확률의 chain rule

여러 확률변수에 대한 결합 확률을 → 조건부 확률로 분해할 수 있다.

이 과정에서 하나의 변수에 대한 조건부 확률로 분해가 가능해진다

$$p(x^{(1)}, \cdots, x^{(n)}) = p(x^{(1)}) \prod_{i=2}^{n} p(x^{(i)} | x^{(1)}, \cdots, x^{(i-1)})$$

$$p(a,b,c) = p(a|b,c)p(b,c)$$

$$p(b,c) = p(b|c)p(c)$$

$$p(a,b,c) = p(a|b,c)p(b|c)p(c)$$