

Probability 機率

事件發生的機率為 P ， $0 \leq P \leq 1$ ，不發生的機率為 q ， $p + q = 1$

Eg.1: 銅線在 100°C 時，電阻為 0 的 $p = 0$

Eg.2: 一個公正的骰子，每一面出現的 $p = \frac{1}{6}$ ， N attempts(丟 N 次)， A events(結果

N_A 次)， $P_A = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{N_A}{N}$

Eg.3: 硬幣每一面出現的 $p = \frac{1}{2}$

Eg.4: 銅線在 100°C 時有電阻的 $p = 1$

一、 A dependent event 和別的事件有相關(depend on 前面的 event)

Eg.1: 100 個 transistors 裡面有 5 個壞了，拿到壞的機率 $p = \frac{5}{100} = 0.05$ ，第

一次拿到壞的 $P_A = \frac{5}{100}$ ，如果第一次拿到好的，第二次拿到壞的機率 $P_B = \frac{5}{99}$ ，

如果第一次拿到壞的，第二次拿到壞的機率 $P_B = \frac{4}{99}$ ，這是取出不放回去的情形，

如果取出放回去的話， $P_A = \frac{5}{100}$ ， $P_B = \frac{5}{100}$ 。

$P(A|B)$ conditional probability (條件式的機率) A depend on B event.

1. Addition laws of probability 機率的加法定律:

Event A and event B are mutually exclusive. $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$ 。 ($A \cup B = A$ or B ，" 或者 "。

2. Multiplication laws of probability 機率的乘法定律

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

Eg. 1: A crowd of 20 men and 33 women，隨便抓一個人是男生的機率 $p = P(A) =$

$$\frac{20}{20+33} = \frac{N(A)}{N(A)+N(B)}，q = P(B) = \frac{N(B)}{N(A)+N(B)} = \frac{33}{20+33}，p + q = P(A) + P(B) = 1。$$

Eg. 2: (a) What's the probability of picking the winning horse in a race 10 horses?

$$P = \frac{1}{10}$$

(b) 連續 2 場都 pick winning horse (in 10 horses)?

$$P(A) = \frac{1}{10}，P(B) = \frac{1}{10}，P(A \cap B) = P(A) \times P(B) = \frac{1}{100}$$

Eg. 1: 丟骰子出現 3 or 5 的機率?

$$P(A) = \frac{1}{6}，P(B) = \frac{1}{6}，P(A \cup B) = P(A) + P(B) = \frac{1}{3}$$

$P(X_i), i = 1, 2, 3, \dots, n$, 平均數 or 期望值 $\bar{x} = \sum_{i=1}^n x_i \times P(x_i)$, $\sum_{i=1}^n P(x_i) = 1$ 。