

A. Περιγραφική Στατιστική

$$\text{Δειγματικός μέσος: } \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad \text{Δειγματική διασπορά: } S^2 = \frac{1}{n-1} \left(\sum_{i=1}^n x_i^2 - n\bar{x}^2 \right),$$

$$\text{Δειγματική τυπική απόκλιση: } S = \sqrt{S^2}$$

B. Πιθανότητες

- **Αθροιστικός Νόμος:** $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$
- **Πολλαπλασιαστικός Νόμος:** $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B|A) = P(B) \cdot P(A|B)$
- **Θεώρημα Ολικής Πιθανότητας:** $P(B) = P(B|A) \cdot P(A) + P(B|A') \cdot P(A')$
- **Θεώρημα Bayes:** $P(A|B) = \frac{P(B|A) \cdot P(A)}{P(B)}$

Γ. Τυχαίες Μεταβλητές και Κατανομές

- **Μέση τιμή τυχαίας μεταβλητής:** $\mu = E(X) = \sum x_i f(x_i)$
- **Διασπορά τυχαίας μεταβλητής:** $\sigma^2 = V(X) = \sum x_i^2 f(x_i) - \mu^2$

Στοιχεία γνωστών κατανομών				
Κατανομή		Συνάρτηση πιθανότητας	Μέση τιμή	Διασπορά
Bernoulli	$Bern(p)$	$p^x(1-p)^{1-x}, x = 0, 1$	p	$1-p$
Διωνυμική	$Bin(n, p)$	$\binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}, x = 0, 1, \dots, n$	np	$np(1-p)$
Γεωμετρική	$Geo(p)$	$p(1-p)^{x-1}, x = 1, 2, \dots$	$\frac{1}{p}$	$\frac{1-p}{p^2}$
Αρνητική διωνυμική	$NB(r, p)$	$\binom{x-1}{r-1} p^r (1-p)^{x-r}, x = r, r+1, \dots$	$\frac{r}{p}$	$\frac{r(1-p)}{p^2}$
Υπεργεωμετρική	$H(N, r, n)$	$\frac{\binom{r}{x} \binom{N-r}{n-x}}{\binom{N}{n}}, x = 0, 1, \dots, n$	$\frac{nr}{N}$	$\frac{nr}{N} \cdot \frac{N-r}{N} \cdot \frac{N-n}{N-1}$
Poisson	$P(\lambda)$	$e^{-\lambda} \frac{\lambda^x}{x!}, x > 0$	λ	λ
Κανονική	$N(\mu, \sigma^2)$	$\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right), x \in \mathbb{R}$	μ	σ^2

Δ. Κανονική κατανομή και Κατανομές Δειγματοληψίας

Έστω ότι η τ.μ. $\bar{X} \sim N(\mu, \sigma^2)$. Τότε η τυποποιημένη τυχαία μεταβλητή $Z = (\bar{X} - \mu)/\sigma \sim N(0, 1)$. Επίσης, η τυχαία μεταβλητή \bar{X} που δηλώνει τη μέση τιμή n παρατηρήσεων από το δείγμα, ακολουθεί την κανονική κατανομή $N(\mu, \sigma^2/n)$. Αν το τυχαίο δείγμα προέρχεται από διωνυμική κατανομή $Bin(n, p)$ και το μέγεθος του δείγματος είναι μεγαλύτερο του 30, τότε $\bar{X} \sim N(np, np(1-p))$.