ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ ΤΩΝ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΩΝ

Γεγονός. Η έκβαση ενός πειράματος ή το αποτέλεσμα μιας παρατήρησης

Πιθανότητα. Η πιθανότητα p_r, να συμβεί ένα γεγονός r μέσα σε ένα σύστημα ορίζεται σε σχέση με ένα στατιστικό σύνολο από N τέτοια συστήματα. Αν N_r συστήματα του συνόλου εμφανίζουν το γεγονός r, τότε

$$P_r = \frac{N_r}{N} \qquad \acute{o}\pi o\upsilon \ \ \mathrm{N} \to \infty$$

Στατιστική ανεξαρτησία. Δυο γεγονότα είναι στατιστικά ανεξάρτητα, όταν η εμφάνιση του ενός δεν εξαρτάται από την εμφάνιση ή μη του άλλου γεγονότος.

Μερικοί κανόνες από την θεωρία των πιθανοτήτων

1. **Κανόνας Αθροίσματος:** Εάν ένα ***γεγονός*** μπορεί να πραγματοποιηθεί με m διαφορετικούς τρόπους ενώ ένα άλλο γεγονός μπορεί να πραγματοποιηθεί με n τρόπους ***και τα δυο γεγονότα είναι αμοιβαία αποκλειόμενα***, δηλαδή δεν μπορούν να πραγματοποιηθούν ταυτόχρονα, τότε η πραγματοποίηση ***κάποιου από αυτά*** τα γεγονότα μπορεί να γίνει με *m+n* ***διαφορετικούς*** τρόπους. Ο ίδιος κανόνας γενικεύεται και για περισσότερα από δυο αμοιβαία αποκλειόμενα γεγονότα. Με άλλα λόγια δηλαδή:
   - Η πιθανότητα να συμβεί ένα από τα δυο **αμοιβαία αναιρούμενα** γεγονότα, είναι το άθροισμα των αντιστοίχων πιθανοτήτων για το καθένα:

     P(A **ή** B)= P(A)+P(B)

2. **Κανόνας Γινομένου:** Αν ένα ***γεγονός*** μπορεί να πραγματοποιηθεί με m διαφορετικούς τρόπους ενώ ένα άλλο, ***ανεξάρτητο γεγονός*** μπορεί να πραγματοποιηθεί με n τρόπους, τότε ο συνδυασμός των δύο *γεγονότων* μπορεί να πραγματοποιηθεί με *m×n* ***διαφορετικούς*** τρόπους. Ο ίδιος κανόνας ισχύει και για περισσότερα από δυο ***ανεξάρτητα*** *γεγονότα*. Με άλλα λόγια δηλαδή:
   - Η πιθανότητα να συμβούν (**ταυτόχρονα**) δυο γεγονότα που το ένα δεν επηρεάζει το άλλο (***είναι ανεξάρτητα***), είναι:

     P(A **και** B)= P(A) P(B)

Βασικοί τύποι από την συνδυαστική ανάλυση

Διατάξεις και συνδυασμοί

1. **Διατάξεις:** ***ΕΠΙΛΟΓΗ r ΑΠΟ n ΜΕ ΔΙΑΤΑΞΗ:***
Μια τοποθέτηση r αντικειμένων από n διαφορετικά αντικείμενα σε σειρά, έτσι ώστε το ένα αντικείμενο να είναι δίπλα στο άλλο, ονομάζεται διάταξη r αντικειμένων από n, $P(n,r)$.

- Το πλήθος των διατάξεων $P_r^n = P(n,r)$ ***n*** αντικειμένων σε ***r*** θέσεις, για n ≥ r είναι:

$$P_r^n = \frac{n!}{(n-r)!}$$

2. **Συνδυασμοί:** Δοθέντος ενός συνόλου ***n*** διαφορετικών αντικειμένων, η ***επιλογή r αντικειμένων*** από αυτά, ***χωρίς επαναλήψεις***, ονομάζεται συνδυασμός ***r*** αντικειμένων από ***n*** και συμβολίζεται με $C(n,r) = \binom{n}{r}$

- **Ο αριθμός *C(n,r)* των δυνατών τρόπων επιλογής** (συνδυασμοί) των ***r*** αντικειμένων από τα ***n*** είναι:

$$\text{για} \quad n \geq r \quad \text{τότε,} \quad C(n,r) = \binom{n}{r} = \frac{n!}{r!(n-r)!},$$

$$\text{αν} \quad n < r \qquad C(n,r) = 0$$

(C(n,r) :Διωνυμικός συντελεστής)

• **Μεταθέσεις με επαναλήψεις:** Ο αριθμός των μεταθέσεων n αντικειμένων, όταν υπάρχουν m ομάδες όμοιων αντικειμένων, με n_m αντικείμενα η καθεμιά $n_1 + n_2 + \ldots + n_m = n$ είναι ίσος με

$$\frac{n!}{n_1! n_2! \ldots . n_m!}$$

Διωνυμική κατανομή:

Αν έχουμε N στατιστικά ανεξάρτητα γεγονότα, όπου το καθένα έχει πιθανότητα p να συμβεί (και πιθανότητα q να μην συμβεί), η πιθανότητα να συμβούν n από τα N αυτά γεγονότα είναι (διωνυμική κατανομή πιθανότητας):

$$P(n) = \frac{N!}{n!(N-n)!} p^n q^{N-n}$$