

Probabilidade e Estatística Aplicado à Engenharia

Unidades:

- ① Fundamentos do Cálculo de Probabilidade
- ② Variáveis Aleatórias e suas distribuições / características
- ③ Modelos probabilísticos
- ④ Análise estatística de observações (Estatística Descritiva)

Fundamentos do Cálculo de Probabilidade

DEFINIÇÕES BÁSICAS

① Experimento aleatório ("Experiment")

- Qualquer experimento que repetindo inúmeras vezes, não se sabe, a priori, qual o resultado de uma realização específica

② Espaço amostral (ou S)

- Conjunto de todos os resultados possíveis do experimento aleatório

③ Evento

- Subconjunto do espaço amostral
- Referência a algum espaço específico do espaço amostral
- Um evento é uma coleção de resultados de um experimento aleatório, ou seja, é qualquer conjunto de resultados possíveis

④ Evento certo

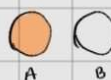
- Evento = Espaço amostral
- $P(\Omega) = 1$

⑤ Evento impossível

- Evento vazio
- $P(\emptyset) = 0$

⑥ Eventos mutuamente exclusivos

- Eventos que podem ocorrer simultaneamente
- Se A ocorre, então B não ocorre e vice-versa
- $A \cap B = \emptyset$ e $P(A \cap B) = 0$



⑦ Eventos complementares (A^c)

- Resultados em que o evento não ocorre
- \bar{A} ou A^c
- $A \cup \bar{A} = \Omega$ e $A \cap \bar{A} = \emptyset$
- $P(\Omega) = P(A \cup \bar{A})$



⑧ Eventos independentes

- Se a ocorrência de um evento não afeta a ocorrência do outro (sem repetição)
- $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$



⑨ Eventos dependentes

- Se a ocorrência de B depende da ocorrência de A, são dependentes (sem repetição)
- $P(A \cap B) = P(B|A) \times P(A)$



Exemplo:

- Lançamento de um dado \rightarrow Experimento ①
- Espaço amostral $\subseteq \Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ ②
- Eventos que podem ocorrer: ③
 - $n = 3$
 - nos pares $\{2, 4, 6\}$
 - ...

CARACTERÍSTICAS DAS PROBABILIDADES

→ É um valor entre 0 e 1

→ Soma das probabilidades de todos os resultados possíveis de experimento deve ser 1

→ Princípio da equiprobabilidade



- Permite calcular a probabilidade de qualquer evento
- Quando as características do experimento sugerem N resultados possíveis, todos com igual probabilidade de ocorrência, a probabilidade de um certo evento A, contendo NA resultados, pode ser definida por:

$$P(A) = \frac{N_A}{N}$$

→ número de casos favoráveis (casos relacionados ao evento procurado)
N → casos possíveis (espaço amostral)
↓
probabilidade de certo evento

UNIÃO E INTERSECÇÃO

- Seja dois eventos A e B pertencentes a um mesmo espaço amostral Ω :

- 1) **União** → Quando pelo menos um dos eventos ocorre ($A \cup B$) → 
- 2) **Intersecção** → Quando ocorrem simultaneamente ($A \cap B$) → 

REGRA DA ADIÇÃO

- Probabilidade da união de dois eventos
- A probabilidade de ocorrência de A, ou de B, ou ambos
- $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ → tira os casos contados duplamente

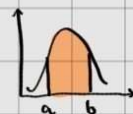
PROBABILIDADE CONDICIONAL

- Probabilidade afetada pelo conhecimento de outras circunstâncias
- Probabilidade obtida com a informação adicional de que algum outro evento já ocorreu
- $P(B|A)$ → Representa a probabilidade condicional da ocorrência do evento B, dado que o evento A já ocorreu

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

→ Eventos simultâneos (e)

$$P(A) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx$$

$$P(A) = \int_a^b f(x) \cdot d(x)$$


Variável aleatória

→ É uma função que associa valores numéricos a resultados de uma experiência aleatória

discreta → valores inteiros

contínua → qualquer valor dentro do conjunto dos reais

$$p(x) = P(X = x_i) \quad p(x_i) \geq 0 \quad \sum_i p(x_i) = 1$$

Discreta

- Valor Esperado " $E(X)$ " → média

$$E(X) = \sum_{j=1}^K x_j p_j$$

→ Somatório do produto entre o valor que a variável pode assumir e o seu valor esperado



