

Probabilidade

Introdução

Prof. Dr. Tetsu Sakamoto

Instituto Metr pole Digital - UFRN

Sala A224, ramal 182

Email: tetsu@imd.ufrn.br



Probabilidade





O que é probabilidades?

Uma forma de representar numericamente as chances de um determinado evento acontecer.

História

Conceito de probabilidade e incerteza é tão antiga quanto o início das civilizações.

Jogos de azar - 3500 AC, praticados por povos antigos (Egito, Suméria, Assíria, Grécia e Roma Antiga);

- Uso de ossos, precursor dos dados atuais;
- Dados cúbicos, parecidas com as atuais encontradas em tumbas que datam de 2500 AC;
- Parte importante do desenvolvimento da teoria de probabilidade.

“knucklebones”



História

Acredita-se que a base teórica da probabilidade foi fundamentada pelos matemáticos franceses **Blaise Pascal** e **Pierre Fermat**;

- Resolução do problema de partição das apostas em jogos de azar quando o jogo é interrompido antes;



Blaise Pascal
(1623-1662)



Pierre Fermat
(1601-1665)



História

Ao longo dos anos, várias sugestões foram elaboradas para definir de forma científica a probabilidade.

- Frequentista;
- Clássica;
- Subjetiva;



Definições de probabilidade

- Frequentista;
- Clássica;
- Subjetiva;

Em uma jogada de moeda, qual a probabilidade de ser cara?





Definição frequentista

Definição: A probabilidade de um evento é a frequência relativa com que aquele resultado pode ser obtido se o processo for repetido um grande número de vezes sobre condições similares.

```
import numpy as np

n = 100
sum = 0;
for i in range(n):
    sum += np.random.randint(2)
print(sum/n)
```





Críticas a definição frequentista

Definição: frequência relativa com que aquele resultado pode ser obtido se o processo for repetido um grande número de vezes sobre condições similares.

- “**Um grande número**” de jogadas → não há indicação do que pode ser considerado grande o bastante.
- “**Condições similares**” → a forma como a moeda é jogada não deve ser idêntica, pois isso resultará sempre no mesmo resultado.
- Aplica-se apenas a problemas que é possível, a princípio, realizar um número grande de repetições.



Definição clássica

Definição: Baseado no conceito de “resultados igualmente prováveis”.

Em uma jogada de moeda → dois possíveis resultados:

- Cara;
- Coroa.

Se considerarmos que:

- eles devem ter a mesma probabilidade de ocorrer;
- a soma das probabilidades é igual a 1;

Então, a probabilidade tanto de dar cara ou coroa é de $\frac{1}{2}$.

De forma geral, se o número de resultados é n , então a probabilidade de cada resultado é $1/n$.





Críticas a definição clássica

Definição: Baseado no conceito de “resultados igualmente prováveis”.

Esta definição pode ser bem aplicada em moedas e dados justos, e em baralho bem embaralhado.

Não fornece um método sistemático de calcular probabilidades caso as chances não forem os mesmos para cada resultado (exemplo: a probabilidade de uma pessoa casar daqui a 2 anos).



Definição subjetiva

Definição: A probabilidade de um resultado é atribuído a uma pessoa segundo suas crenças e informações sobre o processo;

Considere uma moeda que é jogada novamente.

- Uma pessoa que não tem informações especiais, a princípio, atribuiria que a probabilidade de dar cara é $\frac{1}{2}$.
- Mas a pessoa que está jogando, pode sentir que as chances de tirar cara é maior que o de coroa. Então ela pode atribuir que a probabilidade de dar cara é um valor entre $\frac{1}{2}$ e 1.



Críticas a definição subjetiva

Subjetiva: Uma outra pessoa que tenha outras crenças e outras informações podem atribuir diferentes probabilidades a um mesmo processo;

Se você tem inúmeros resultados possíveis, é preciso atribuir subjetivamente as probabilidades de cada um dos resultados;





Independente das definições...

- Frequentista;
- Clássica;
- Subjetiva;

Cada uma destas definições receberam críticas relevantes;

A verdadeira definição de probabilidade está envolvida em várias discussões filosóficas.

A teoria matemática de probabilidade não depende das controvérsias entre as diferentes definições.

Calculando probabilidades...

$P(\text{cara em uma moeda}) = \frac{1}{2}$

$P(\text{face 1 do dado}) = \frac{1}{6}$

$P(\text{Às no baralho}) = \frac{4}{52}$

$P(\text{vermelho em uma urna}) = \frac{(n \text{ vermelho})}{(n \text{ bolas})}$



Calculando probabilidades...

$P(10 \text{ caras em } 20 \text{ jogadas de moeda})$

$P(\text{soma maior que } 6 \text{ em } 3 \text{ dados})$

$P(\text{comprar } 1 \text{ \AA s comprando } 4 \text{ cartas})$

$P(\text{tr\^es vermelhos pegando tr\^es bolas na urna})$

$P(\text{Evento}) = \frac{\text{n\acute{umero de resultados satisfat\acute{o}rio}}{\text{n\acute{umero de poss\acute{ı}veis resultados}}$

Teoria dos conjuntos + M\^etodos de contagem

