Noções de Probabilidade - Parte I

Bacharelado em Economia - FEA - Noturno

$1^{\underline{o}}$ Semestre 2018

Prof. Gilberto Alvarenga Paula

Sumário

Objetivos da Aula

O objetivo principal desta aula é apresentar alguns conceitos básicos sobre o cálculo de probabilidade.

Objetivos da Aula

O objetivo principal desta aula é apresentar alguns conceitos básicos sobre o cálculo de probabilidade. Inicialmente, iremos definir

Objetivos da Aula

O objetivo principal desta aula é apresentar alguns conceitos básicos sobre o cálculo de probabilidade. Inicialmente, iremos definir

- Experimento Aleatório

Objetivos da Aula

O objetivo principal desta aula é apresentar alguns conceitos básicos sobre o cálculo de probabilidade. Inicialmente, iremos definir

- Experimento Aleatório
- Espaço Amostral

Objetivos da Aula

O objetivo principal desta aula é apresentar alguns conceitos básicos sobre o cálculo de probabilidade. Inicialmente, iremos definir

- Experimento Aleatório
- Espaço Amostral
- Eventos

Objetivos da Aula

O objetivo principal desta aula é apresentar alguns conceitos básicos sobre o cálculo de probabilidade. Inicialmente, iremos definir

- Experimento Aleatório
- Espaço Amostral
- Eventos
- Operações com Eventos

Objetivos da Aula

O objetivo principal desta aula é apresentar alguns conceitos básicos sobre o cálculo de probabilidade. Inicialmente, iremos definir

- Experimento Aleatório
- Espaço Amostral
- Eventos
- Operações com Eventos
- Definição de Probabilidade

Objetivos da Aula

O objetivo principal desta aula é apresentar alguns conceitos básicos sobre o cálculo de probabilidade. Inicialmente, iremos definir

- Experimento Aleatório
- Espaço Amostral
- Eventos
- Operações com Eventos
- Definição de Probabilidade
- Regra da Adição de Probabilidades

Sumário

Motivação

? CARA ?   OU   ? COROA ?

Exemplos

Exemplos

- qual será a variação do PIB neste ano?

Exemplos

- qual será a variação do PIB neste ano?
- qual será a inflação acumulada em 2018?

Exemplos

- qual será a variação do PIB neste ano?
- qual será a inflação acumulada em 2018?
- qual seleção vencerá a Copa do Mundo?

Motivação

Exemplos

- qual será a variação do PIB neste ano?
- qual será a inflação acumulada em 2018?
- qual seleção vencerá a Copa do Mundo?
- quem será o(a) próximo(a) presidente(a) do Brasil?

Sumário

Definição

Experimento aleatório é aquele experimento que, ainda que sendo realizado sob condições fixas, não possui necessariamente resultado determinado.

Definição

Experimento aleatório é aquele experimento que, ainda que sendo realizado sob condições fixas, não possui necessariamente resultado determinado.

Exemplos

- lançar uma moeda e observar o resultado

Definição

Experimento aleatório é aquele experimento que, ainda que sendo realizado sob condições fixas, não possui necessariamente resultado determinado.

Exemplos

- lançar uma moeda e observar o resultado
- lançar um dado e observar a face superior

Definição

Experimento aleatório é aquele experimento que, ainda que sendo realizado sob condições fixas, não possui necessariamente resultado determinado.

Exemplos

- lançar uma moeda e observar o resultado
- lançar um dado e observar a face superior
- sortear um estudante da USP e perguntar sobre o hábito de fumar

Definição

Experimento aleatório é aquele experimento que, ainda que sendo realizado sob condições fixas, não possui necessariamente resultado determinado.

Exemplos

- lançar uma moeda e observar o resultado
- lançar um dado e observar a face superior
- sortear um estudante da USP e perguntar sobre o hábito de fumar
- sortear um doador de sangue cadastrado e verificar o seu tipo sanguíneo

Sumário

Espaço Amostral

Definição

Espaço amostral é conjunto de todos os resultados possíveis de um experimento aleatório. Denotaremos por Ω.

Definição

Espaço amostral é conjunto de todos os resultados possíveis de um experimento aleatório. Denotaremos por Ω.

Exemplos

- lançar um dado e observar a face superior

Definição

Espaço amostral é conjunto de todos os resultados possíveis de um experimento aleatório. Denotaremos por Ω.

Exemplos

- lançar um dado e observar a face superior
  $\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

Definição

Espaço amostral é conjunto de todos os resultados possíveis de um experimento aleatório. Denotaremos por Ω.

Exemplos

- lançar um dado e observar a face superior
  $\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$
- tipo sanguíneo de um doador

Definição

Espaço amostral é conjunto de todos os resultados possíveis de um experimento aleatório. Denotaremos por Ω.

Exemplos

- lançar um dado e observar a face superior
  $\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$
- tipo sanguíneo de um doador
  Ω = {A, B, O, AB}

Definição

Espaço amostral é conjunto de todos os resultados possíveis de um experimento aleatório. Denotaremos por Ω.

Exemplos

- lançar um dado e observar a face superior
  $\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$
- tipo sanguíneo de um doador
  Ω = {A, B, O, AB}
- hábito de fumar de um estudante

Espaço Amostral

Definição

Espaço amostral é conjunto de todos os resultados possíveis de um experimento aleatório. Denotaremos por Ω.

Exemplos

- lançar um dado e observar a face superior
  $\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$
- tipo sanguíneo de um doador
  Ω = {A, B, O, AB}
- hábito de fumar de um estudante
  Ω = {sim, não}

Definição

Espaço amostral é conjunto de todos os resultados possíveis de um experimento aleatório. Denotaremos por Ω.

Exemplos

- lançar um dado e observar a face superior
  $\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$
- tipo sanguíneo de um doador
  Ω = {A, B, O, AB}
- hábito de fumar de um estudante
  Ω = {sim, não}
- tempo de duração de uma lâmpada (em horas)

Definição

Espaço amostral é conjunto de todos os resultados possíveis de um experimento aleatório. Denotaremos por Ω.

Exemplos

- lançar um dado e observar a face superior
  $\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$
- tipo sanguíneo de um doador
  Ω = {A, B, O, AB}
- hábito de fumar de um estudante
  Ω = {sim, não}
- tempo de duração de uma lâmpada (em horas)
  $\Omega = \{t : t \geq 0\}$

Sumário

Definição

Evento é qualquer subconjunto do espaço amostral.

Evento

Definição

Evento é qualquer subconjunto do espaço amostral.

Notação

Evento

Definição

Evento é qualquer subconjunto do espaço amostral.

Notação

- eventos: A, B, C, ...

Evento

Definição

Evento é qualquer subconjunto do espaço amostral.

Notação

- eventos: A, B, C, ...
- evento impossível: $\emptyset$ (conjunto vazio)

Evento

Definição

Evento é qualquer subconjunto do espaço amostral.

Notação

- eventos: A, B, C, ...
- evento impossível: $\emptyset$ (conjunto vazio)
- evento certo: Ω (espaço amostral)

Exemplo

Lançamento de um dado observando a face superior,

Evento

Exemplo

Lançamento de um dado observando a face superior,
$\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.

Exemplo

Lançamento de um dado observando a face superior,
$\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.

Alguns eventos

Exemplo

Lançamento de um dado observando a face superior,
$\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.

Alguns eventos

- A: sair face par $\Longrightarrow A = \{2, 4, 6\} \subset \Omega$

Exemplo

Lançamento de um dado observando a face superior, $\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.

Alguns eventos

- A: sair face par $\Longrightarrow A = \{2, 4, 6\} \subset \Omega$
- B: sair face maior do que 3 $\Longrightarrow B = \{4, 5, 6\} \subset \Omega$

Evento

Exemplo

Lançamento de um dado observando a face superior, $\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.

Alguns eventos

- A: sair face par $\Longrightarrow A = \{2, 4, 6\} \subset \Omega$
- B: sair face maior do que 3 $\Longrightarrow B = \{4, 5, 6\} \subset \Omega$
- C: sair face 1 $\Longrightarrow C = \{1\} \subset \Omega$

Sejam A e B dois eventos quaisquer de um espaço amostral Ω.

Sejam A e B dois eventos quaisquer de um espaço amostral Ω.

União de Eventos

União dos eventos A e B representa a ocorrência de pelo menos um dos eventos, A ou B. Notação: $A \cup B$.

Sejam A e B dois eventos quaisquer de um espaço amostral Ω.

União de Eventos

União dos eventos A e B representa a ocorrência de pelo menos um dos eventos, A ou B. Notação: $A \cup B$.

Intersecção de Eventos

Intersecção dos eventos A e B representa a ocorrência simultânea dos eventos A e B. Notação: $A \cap B$.

Diagrama de Venn: Eventos A e B

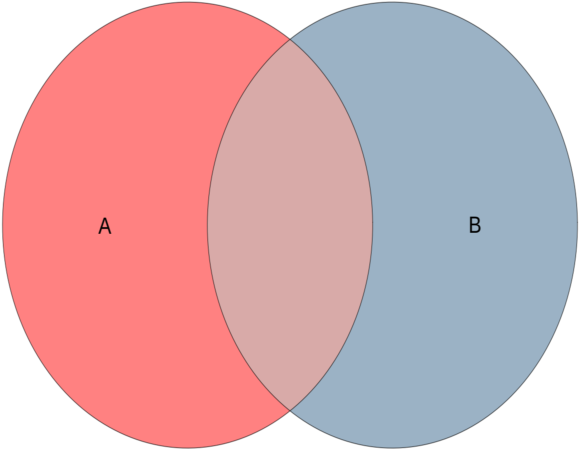
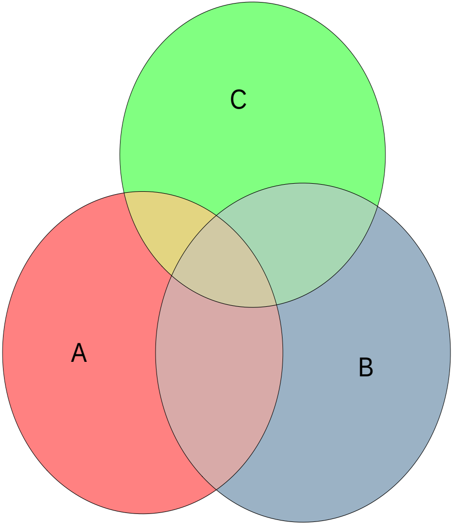


Diagrama de Venn: Eventos A, B e C

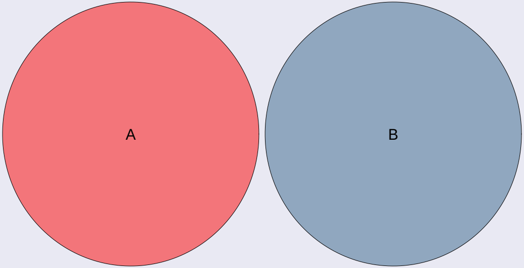


Eventos Disjuntos

Dois eventos A e B são disjuntos (ou mutuamente exclusivos) se não têm elementos em comum, isto é $A \cap B = \emptyset$.

Eventos Disjuntos

Dois eventos A e B são disjuntos (ou mutuamente exclusivos) se não têm elementos em comum, isto é $A \cap B = \emptyset$.



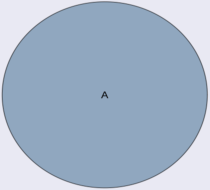
Eventos Complementares

Dois eventos A e B são complementares se sua interseção é vazia e sua união é o espaço amostral, isto é, $A \cap B = \emptyset$ e $A \cup B = \Omega$.

Eventos Complementares

Dois eventos A e B são complementares se sua interseção é vazia e sua união é o espaço amostral, isto é, $A \cap B = \emptyset$ e $A \cup B = \Omega$.

O complementar do evento A será denotado por A^c. Logo, temos que $A \cup A^c = \Omega$ e $A \cap A^c = \emptyset$.



Exemplo

Lançamento de um dado observando a face superior
$\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.

Exemplo

Lançamento de um dado observando a face superior
$\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$. Eventos: $A = \{2, 4, 6\}$, $B = \{4, 5, 6\}$ e $C = \{1\}$.

Exemplo

Lançamento de um dado observando a face superior
$\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$. Eventos: $A = \{2, 4, 6\}$, $B = \{4, 5, 6\}$ e $C = \{1\}$.

Outros Eventos

Exemplo

Lançamento de um dado observando a face superior
$\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$. Eventos: $A = \{2, 4, 6\}$, $B = \{4, 5, 6\}$ e $C = \{1\}$.

Outros Eventos

- sair uma face par e maior do que 3

Exemplo

Lançamento de um dado observando a face superior
$\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$. Eventos: $A = \{2, 4, 6\}$, $B = \{4, 5, 6\}$ e $C = \{1\}$.

Outros Eventos

- sair uma face par e maior do que 3
  $A \cap B = \{2, 4, 6\} \cap \{4, 5, 6\} = \{4, 6\}$

Exemplo

Lançamento de um dado observando a face superior
$\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$. Eventos: $A = \{2, 4, 6\}$, $B = \{4, 5, 6\}$ e $C = \{1\}$.

Outros Eventos

- sair uma face par e maior do que 3
  $A \cap B = \{2, 4, 6\} \cap \{4, 5, 6\} = \{4, 6\}$
- sair uma face par e face 1

Exemplo

Lançamento de um dado observando a face superior
$\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$. Eventos: $A = \{2, 4, 6\}$, $B = \{4, 5, 6\}$ e $C = \{1\}$.

Outros Eventos

- sair uma face par e maior do que 3
  $A \cap B = \{2, 4, 6\} \cap \{4, 5, 6\} = \{4, 6\}$
- sair uma face par e face 1
  $A \cap C = \{2, 4, 6\} \cap \{1\} = \emptyset$

Exemplo

Lançamento de um dado observando a face superior
$\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$. Eventos: $A = \{2, 4, 6\}$, $B = \{4, 5, 6\}$ e $C = \{1\}$.

Outros Eventos

- sair uma face par e maior do que 3
  $A \cap B = \{2, 4, 6\} \cap \{4, 5, 6\} = \{4, 6\}$
- sair uma face par e face 1
  $A \cap C = \{2, 4, 6\} \cap \{1\} = \emptyset$
- sair uma face par ou maior do que 3

Exemplo

Lançamento de um dado observando a face superior
$\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$. Eventos: $A = \{2, 4, 6\}$, $B = \{4, 5, 6\}$ e $C = \{1\}$.

Outros Eventos

- sair uma face par e maior do que 3
  $A \cap B = \{2, 4, 6\} \cap \{4, 5, 6\} = \{4, 6\}$
- sair uma face par e face 1
  $A \cap C = \{2, 4, 6\} \cap \{1\} = \emptyset$
- sair uma face par ou maior do que 3
  $A \cup B = \{2, 4, 6\} \cup \{4, 5, 6\} = \{2, 4, 5, 6\}$

Exemplo

Lançamento de um dado observando a face superior
$\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$. Eventos: $A = \{2, 4, 6\}$, $B = \{4, 5, 6\}$ e $C = \{1\}$.

Outros Eventos

- sair uma face par e maior do que 3
  $A \cap B = \{2, 4, 6\} \cap \{4, 5, 6\} = \{4, 6\}$
- sair uma face par e face 1
  $A \cap C = \{2, 4, 6\} \cap \{1\} = \emptyset$
- sair uma face par ou maior do que 3
  $A \cup B = \{2, 4, 6\} \cup \{4, 5, 6\} = \{2, 4, 5, 6\}$
- sair uma face par ou face 1

Exemplo

Lançamento de um dado observando a face superior
$\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$. Eventos: $A = \{2, 4, 6\}$, $B = \{4, 5, 6\}$ e $C = \{1\}$.

Outros Eventos

- sair uma face par e maior do que 3
  $A \cap B = \{2, 4, 6\} \cap \{4, 5, 6\} = \{4, 6\}$
- sair uma face par e face 1
  $A \cap C = \{2, 4, 6\} \cap \{1\} = \emptyset$
- sair uma face par ou maior do que 3
  $A \cup B = \{2, 4, 6\} \cup \{4, 5, 6\} = \{2, 4, 5, 6\}$
- sair uma face par ou face 1
  $A \cup C = \{2, 4, 6\} \cup \{1\} = \{1, 2, 4, 6\}$

Exemplo

Lançamento de um dado observando a face superior
$\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$. Eventos: $A = \{2, 4, 6\}$, $B = \{4, 5, 6\}$ e $C = \{1\}$.

Outros Eventos

- sair uma face par e maior do que 3
  $A \cap B = \{2, 4, 6\} \cap \{4, 5, 6\} = \{4, 6\}$
- sair uma face par e face 1
  $A \cap C = \{2, 4, 6\} \cap \{1\} = \emptyset$
- sair uma face par ou maior do que 3
  $A \cup B = \{2, 4, 6\} \cup \{4, 5, 6\} = \{2, 4, 5, 6\}$
- sair uma face par ou face 1
  $A \cup C = \{2, 4, 6\} \cup \{1\} = \{1, 2, 4, 6\}$
- não sair face par

Exemplo

Lançamento de um dado observando a face superior
$\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$. Eventos: $A = \{2, 4, 6\}$, $B = \{4, 5, 6\}$ e $C = \{1\}$.

Outros Eventos

- sair uma face par e maior do que 3
  $A \cap B = \{2, 4, 6\} \cap \{4, 5, 6\} = \{4, 6\}$
- sair uma face par e face 1
  $A \cap C = \{2, 4, 6\} \cap \{1\} = \emptyset$
- sair uma face par ou maior do que 3
  $A \cup B = \{2, 4, 6\} \cup \{4, 5, 6\} = \{2, 4, 5, 6\}$
- sair uma face par ou face 1
  $A \cup C = \{2, 4, 6\} \cup \{1\} = \{1, 2, 4, 6\}$
- não sair face par
  $A^c = \{1, 3, 5\}$

Sumário

Definição

Probabilidade é uma medida da incerteza associada aos resultados do experimento aleatório.

Definição

Probabilidade é uma medida da incerteza associada aos resultados do experimento aleatório.

Como atribuir probabilidade aos elementos do espaço amostral?

Definição

Probabilidade é uma medida da incerteza associada aos resultados do experimento aleatório.

Como atribuir probabilidade aos elementos do espaço amostral?

- frequências relativas de ocorrências de cada resultado

Definição

Probabilidade é uma medida da incerteza associada aos resultados do experimento aleatório.

Como atribuir probabilidade aos elementos do espaço amostral?

- frequências relativas de ocorrências de cada resultado
- suposições teóricas

Definição

Probabilidade é uma medida da incerteza associada aos resultados do experimento aleatório.

Como atribuir probabilidade aos elementos do espaço amostral?

- frequências relativas de ocorrências de cada resultado
- suposições teóricas
- experiência de um(a) especialista

Através das frequências relativas de ocorrências

Através das frequências relativas de ocorrências

- o experimento aleatório é replicado muitas vezes

Através das frequências relativas de ocorrências

- o experimento aleatório é replicado muitas vezes
- registra-se a frequência relativa com que cada resultado ocorre

Através das frequências relativas de ocorrências

- o experimento aleatório é replicado muitas vezes
- registra-se a frequência relativa com que cada resultado ocorre
- para um número grande de replicações, a frequência relativa aproxima a probabilidade

Através das frequências relativas de ocorrências

- o experimento aleatório é replicado muitas vezes
- registra-se a frequência relativa com que cada resultado ocorre
- para um número grande de replicações, a frequência relativa aproxima a probabilidade

Através de suposições teóricas

Através das frequências relativas de ocorrências

- o experimento aleatório é replicado muitas vezes
- registra-se a frequência relativa com que cada resultado ocorre
- para um número grande de replicações, a frequência relativa aproxima a probabilidade

Através de suposições teóricas

Por exemplo, no lançamento de um dado admite-se que o dado é perfeitamente equilibrado. Dessa forma

Através das frequências relativas de ocorrências

- o experimento aleatório é replicado muitas vezes
- registra-se a frequência relativa com que cada resultado ocorre
- para um número grande de replicações, a frequência relativa aproxima a probabilidade

Através de suposições teóricas

Por exemplo, no lançamento de um dado admite-se que o dado é perfeitamente equilibrado. Dessa forma

$$P(\text{face1}) = P(\text{face2}) = \cdots = P(\text{face 6}) = \frac{1}{6}.$$

Atribuição de Probabilidade

Através da experiência de um(a) especialista

Através da experiência de um(a) especialista

- após o exame clínico, o médico externa a probabilidade do paciente estar com sinusite viral ou bacteriana

Através da experiência de um(a) especialista

- após o exame clínico, o médico externa a probabilidade do paciente estar com sinusite viral ou bacteriana
- após uma análise de vários indicadores econômicos um analista financeiro externa a probabilidade de um ativo financeiro render mais do que a inflação num determinado período

Caso discreto

No caso discreto o espaço amostral é expresso na forma

Caso discreto

No caso discreto o espaço amostral é expresso na forma

$$\Omega = \{\omega_1, \omega_2, \omega_3, \ldots\}.$$

Caso discreto

No caso discreto o espaço amostral é expresso na forma

$$\Omega = \{\omega_1, \omega_2, \omega_3, \ldots\}.$$

A probabilidade $P(\omega)$ para cada elemento do espaço amostral é especificada da seguinte forma:

Caso discreto

No caso discreto o espaço amostral é expresso na forma

$$\Omega = \{\omega_1, \omega_2, \omega_3, \ldots\}.$$

A probabilidade $P(\omega)$ para cada elemento do espaço amostral é especificada da seguinte forma:

- $0 \leq P(\omega_i) \leq 1$ para $i = 1, 2, \ldots$

Caso discreto

No caso discreto o espaço amostral é expresso na forma

$$\Omega = \{\omega_1, \omega_2, \omega_3, \ldots\}.$$

A probabilidade $P(\omega)$ para cada elemento do espaço amostral é especificada da seguinte forma:

- $0 \leq P(\omega_i) \leq 1$ para $i = 1, 2, \ldots$
- $\sum_{i=1}^{\infty} P(\omega_i) = 1$

Casos particulares

Casos particulares

- Seja $A \subset \Omega$. Então $P(A) = \sum_{\omega_i \in A} P(\omega_i)$.

Casos particulares

- Seja $A \subset \Omega$. Então $P(A) = \sum_{\omega_i \in A} P(\omega_i)$. Se $A = \{\omega_7, \omega_8, \omega_9\}$

Casos particulares

- Seja $A \subset \Omega$. Então $P(A) = \sum_{\omega_i \in A} P(\omega_i)$. Se $A = \{\omega_7, \omega_8, \omega_9\}$ então $P(A) = P(\omega_7) + P(\omega_8) + P(\omega_9)$.

Casos particulares

- Seja $A \subset \Omega$. Então $P(A) = \sum_{\omega_i \in A} P(\omega_i)$. Se $A = \{\omega_7, \omega_8, \omega_9\}$ então $P(A) = P(\omega_7) + P(\omega_8) + P(\omega_9)$.
- $P(\Omega) = 1$

Casos particulares

- Seja $A \subset \Omega$. Então $P(A) = \sum_{\omega_i \in A} P(\omega_i)$. Se $A = \{\omega_7, \omega_8, \omega_9\}$ então $P(A) = P(\omega_7) + P(\omega_8) + P(\omega_9)$.
- $P(\Omega) = 1$
- $P(\emptyset) = 0$

Equiprobabilidade

Equiprobabilidade

Supor que o espaço amostral tem um número finito de elementos $\Omega = \{\omega_1, \omega_2, \omega_3, \ldots, \omega_n\}$.

Equiprobabilidade

Supor que o espaço amostral tem um número finito de elementos $\Omega = \{\omega_1, \omega_2, \omega_3, \ldots, \omega_n\}$. Se A for um evento de m elementos, na situação de equiprobabilidade, isto é, quando as probabilidades de todos os resultados do espaço amostral são iguais, tem-se que

Equiprobabilidade

Supor que o espaço amostral tem um número finito de elementos $\Omega = \{\omega_1, \omega_2, \omega_3, \ldots, \omega_n\}$. Se A for um evento de m elementos, na situação de equiprobabilidade, isto é, quando as probabilidades de todos os resultados do espaço amostral são iguais, tem-se que

$$P(A) = \frac{\text{número de elementos de A}}{\text{número de elementos de } \Omega} = \frac{m}{n}.$$

Equiprobabilidade

Supor que o espaço amostral tem um número finito de elementos $\Omega = \{\omega_1, \omega_2, \omega_3, \ldots, \omega_n\}$. Se A for um evento de m elementos, na situação de equiprobabilidade, isto é, quando as probabilidades de todos os resultados do espaço amostral são iguais, tem-se que

$$P(A) = \frac{\text{número de elementos de A}}{\text{número de elementos de } \Omega} = \frac{m}{n}.$$

Neste caso não é necessário explicitar Ω e A, bastando calcular m e n, também chamados, respectivamente, de casos favoráveis e casos possíveis.

Sumário

Descrição

Alunos diplomados em 2002 no município de São Paulo segundo nível de ensino e tipo de instituição. [a]

	Tipo de Instituição		
Nível de Ensino	Pública	Privada	Total
Fundamental	144.548	32.299	176.847
Médio	117.945	29.422	147.367
Superior	5.159	56.124	61.283
Total	267.652	117.845	385.497

[a] MEC, INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais) e Fundação SEADE

Descrição

Vamos supor que um aluno diplomado em 2002 do município de São Paulo é selecionado, ao acaso.

Aplicação

Descrição

Vamos supor que um aluno diplomado em 2002 do município de São Paulo é selecionado, ao acaso.

Ω: conjunto de 385.497 alunos diplomados em 2002 no municipio de Sao Paulo.

Descrição

Vamos supor que um aluno diplomado em 2002 do município de São Paulo é selecionado, ao acaso.

Ω: conjunto de 385.497 alunos diplomados em 2002 no municipio de Sao Paulo.

Eventos

- M: aluno se formou no ensino médio
  $P(M) = \frac{147.367}{385.497} = 0,382$

Descrição

Vamos supor que um aluno diplomado em 2002 do município de São Paulo é selecionado, ao acaso.

Ω: conjunto de 385.497 alunos diplomados em 2002 no municipio de Sao Paulo.

Eventos

- M: aluno se formou no ensino médio
  $P(M) = \frac{147.367}{385.497} = 0,382$
- F: aluno se formou no ensino fundamental

Descrição

Vamos supor que um aluno diplomado em 2002 do município de São Paulo é selecionado, ao acaso.

Ω: conjunto de 385.497 alunos diplomados em 2002 no municipio de Sao Paulo.

Eventos

- M: aluno se formou no ensino médio
  $P(M) = \frac{147.367}{385.497} = 0,382$
- F: aluno se formou no ensino fundamental
  $P(F) = \frac{176.847}{385.497} = 0,459$

Descrição

Vamos supor que um aluno diplomado em 2002 do município de São Paulo é selecionado, ao acaso.

Descrição

Vamos supor que um aluno diplomado em 2002 do município de São Paulo é selecionado, ao acaso.

Ω: conjunto de 385.497 alunos diplomados em 2002 no municipio de Sao Paulo.

Descrição

Vamos supor que um aluno diplomado em 2002 do município de São Paulo é selecionado, ao acaso.

Ω: conjunto de 385.497 alunos diplomados em 2002 no municipio de Sao Paulo.

Eventos

- S: aluno se formou no ensino superior
  $P(S) = \frac{61.283}{385.497} = 0,159$

Descrição

Vamos supor que um aluno diplomado em 2002 do município de São Paulo é selecionado, ao acaso.

Ω: conjunto de 385.497 alunos diplomados em 2002 no municipio de Sao Paulo.

Eventos

- S: aluno se formou no ensino superior
  $P(S) = \frac{61.283}{385.497} = 0,159$
- G: aluno se formou em instituição pública

Descrição

Vamos supor que um aluno diplomado em 2002 do município de São Paulo é selecionado, ao acaso.

Ω: conjunto de 385.497 alunos diplomados em 2002 no municipio de Sao Paulo.

Eventos

- S: aluno se formou no ensino superior
  $P(S) = \frac{61.283}{385.497} = 0,159$
- G: aluno se formou em instituição pública
  $P(G) = \frac{267.652}{385.497} = 0,694$

Descrição

Vamos supor que um aluno diplomado em 2002 do município de São Paulo é selecionado, ao acaso.

Descrição

Vamos supor que um aluno diplomado em 2002 do município de São Paulo é selecionado, ao acaso.

Ω: conjunto de 385.497 alunos diplomados em 2002 no municipio de Sao Paulo.

Descrição

Vamos supor que um aluno diplomado em 2002 do município de São Paulo é selecionado, ao acaso.

Ω: conjunto de 385.497 alunos diplomados em 2002 no municipio de Sao Paulo.

Evento

- $M \cap G$: aluno formado no ensino médio **e** em instituição pública

Descrição

Vamos supor que um aluno diplomado em 2002 do município de São Paulo é selecionado, ao acaso.

Ω: conjunto de 385.497 alunos diplomados em 2002 no municipio de Sao Paulo.

Evento

- $M \cap G$: aluno formado no ensino médio **e** em instituição pública
  $P(M \cap G) = \frac{117.945}{385.497} = 0,306$

Descrição

Vamos supor que um aluno diplomado em 2002 do município de São Paulo é selecionado, ao acaso.

Descrição

Vamos supor que um aluno diplomado em 2002 do município de São Paulo é selecionado, ao acaso.

Ω: conjunto de 385.497 alunos diplomados em 2002 no municipio de Sao Paulo.

Descrição

Vamos supor que um aluno diplomado em 2002 do município de São Paulo é selecionado, ao acaso.

Ω: conjunto de 385.497 alunos diplomados em 2002 no municipio de Sao Paulo.

Evento

- $M \cup G$: aluno formado no ensino médio **ou** em instituição pública

Descrição

Vamos supor que um aluno diplomado em 2002 do município de São Paulo é selecionado, ao acaso.

Ω: conjunto de 385.497 alunos diplomados em 2002 no municipio de Sao Paulo.

Evento

- $M \cup G$: aluno formado no ensino médio **ou** em instituição pública
  $P(M \cup G) = \frac{(147.367+267.652-117.945)}{385.497} = \frac{297.074}{385.497} = 0,771$

Sumário

Regra da Adição de Probabilidades

Definição

Sejam A e B dois eventos quaisquer do espaço amostral Ω. Então

Definição

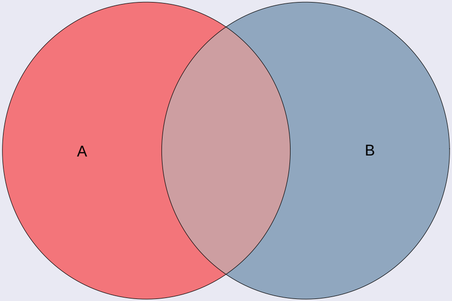
Sejam A e B dois eventos quaisquer do espaço amostral Ω. Então

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B).$$

Definição

Sejam A e B dois eventos quaisquer do espaço amostral Ω. Então

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B).$$



Casos Particulares

Casos Particulares

- se A e B são conjuntos disjuntos ($A \cap B = \emptyset$)

Casos Particulares

- se A e B são conjuntos disjuntos ($A \cap B = \emptyset$)
  $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$

Casos Particulares

- se A e B são conjuntos disjuntos ($A \cap B = \emptyset$)
  $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$
- para qualquer evento A em Ω

Casos Particulares

- se A e B são conjuntos disjuntos ($A \cap B = \emptyset$)
  $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$
- para qualquer evento A em Ω
  $P(A) = 1 - P(A^c)$

Aplicação

Considere novamente o evento
$M \cup G$: aluno formado no ensino médio **ou** em instituição pública.
Então

Aplicação

Considere novamente o evento
$M \cup G$: aluno formado no ensino médio **ou** em instituição pública.
Então

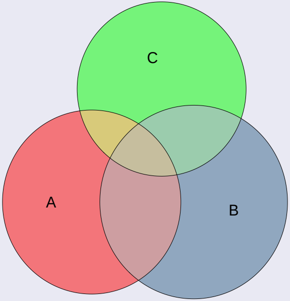
$$\begin{aligned} P(M \cup G) &= P(M) + P(G) - P(M \cap G) \\ &= \frac{147.367}{385.497} + \frac{267.652}{385.495} - \frac{117.945}{385.497} \\ &= \frac{297.074}{385.497} = 0,771. \end{aligned}$$

Exercício 1

Sejam A, B e C eventos quaisquer do espaço amostral Ω. Usando o Diagrama de Venn abaixo obtenha uma expressão para $P(A \cup B \cup C)$.

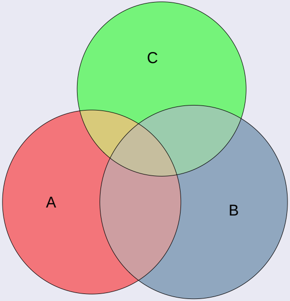
Exercício 1

Sejam A, B e C eventos quaisquer do espaço amostral Ω. Usando o Diagrama de Venn abaixo obtenha uma expressão para $P(A \cup B \cup C)$.



Exercício 1

Sejam A, B e C eventos quaisquer do espaço amostral Ω. Usando o Diagrama de Venn abaixo obtenha uma expressão para $P(A \cup B \cup C)$.



$$P(A) + P(B) + P(C) - P(A \cap B) - P(A \cap C) - P(B \cap C) + P(A \cap B \cap C)$$

Exercício 2

Em um bairro há três empresas de TV a cabo e 20 mil residências. A empresa A tem 2100 assinantes, a B tem 1850 e a empresa C tem 2600 assinantes, sendo que algumas residências subscrevem aos serviços de mais de uma empresa. Assim, temos 420 residências que são assinantes de A e B, 120 de A e C, 180 de B e C e 30 que são assinantes das três empresas.

Exercício 2

Em um bairro há três empresas de TV a cabo e 20 mil residências. A empresa A tem 2100 assinantes, a B tem 1850 e a empresa C tem 2600 assinantes, sendo que algumas residências subscrevem aos serviços de mais de uma empresa. Assim, temos 420 residências que são assinantes de A e B, 120 de A e C, 180 de B e C e 30 que são assinantes das três empresas.

Se uma residência desse bairro é sorteada ao acaso, qual é a probabilidade de:

Exercício 2

Em um bairro há três empresas de TV a cabo e 20 mil residências. A empresa A tem 2100 assinantes, a B tem 1850 e a empresa C tem 2600 assinantes, sendo que algumas residências subscrevem aos serviços de mais de uma empresa. Assim, temos 420 residências que são assinantes de A e B, 120 de A e C, 180 de B e C e 30 que são assinantes das três empresas.
Se uma residência desse bairro é sorteada ao acaso, qual é a probabilidade de:

- Ser assinante somente da empresa A?

Exercício 2

Em um bairro há três empresas de TV a cabo e 20 mil residências. A empresa A tem 2100 assinantes, a B tem 1850 e a empresa C tem 2600 assinantes, sendo que algumas residências subscrevem aos serviços de mais de uma empresa. Assim, temos 420 residências que são assinantes de A e B, 120 de A e C, 180 de B e C e 30 que são assinantes das três empresas.

Se uma residência desse bairro é sorteada ao acaso, qual é a probabilidade de:

- Ser assinante somente da empresa A?
- Ser assinante de pelo menos uma empresa?

Exercício 2

Em um bairro há três empresas de TV a cabo e 20 mil residências. A empresa A tem 2100 assinantes, a B tem 1850 e a empresa C tem 2600 assinantes, sendo que algumas residências subscrevem aos serviços de mais de uma empresa. Assim, temos 420 residências que são assinantes de A e B, 120 de A e C, 180 de B e C e 30 que são assinantes das três empresas.

Se uma residência desse bairro é sorteada ao acaso, qual é a probabilidade de:

- Ser assinante somente da empresa A?
- Ser assinante de pelo menos uma empresa?
- Não ser assinante de TV a cabo?

Definição

Sejam A e B dois eventos quaisquer do espaço amostral Ω. Então

Definição

Sejam A e B dois eventos quaisquer do espaço amostral Ω. Então

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}, \; P(B) > 0.$$

Definição

Sejam A e B dois eventos quaisquer do espaço amostral Ω. Então

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}, \; P(B) > 0.$$

Consequências

Definição

Sejam A e B dois eventos quaisquer do espaço amostral Ω. Então

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}, \ P(B) > 0.$$

Consequências

- $P(A \cap B) = P(A|B)P(B)$

Definição

Sejam A e B dois eventos quaisquer do espaço amostral Ω. Então

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}, \; P(B) > 0.$$

Consequências

- $P(A \cap B) = P(A|B)P(B)$
- $P(A \cap B) = P(B|A)P(A)$

Descrição

Vamos supor que um aluno diplomado em 2002 do município de São Paulo é selecionado, ao acaso.

Descrição

Vamos supor que um aluno diplomado em 2002 do município de São Paulo é selecionado, ao acaso.

Eventos

- M: aluno se formou no ensino médio

Aplicação

Descrição

Vamos supor que um aluno diplomado em 2002 do município de São Paulo é selecionado, ao acaso.

Eventos

- M: aluno se formou no ensino médio
- G: aluno se formou em instituição pública

Aplicação

Qual a probabilidade do aluno escolhido ser formado no ensino médio sabendo-se que é de instituição pública?

Qual a probabilidade do aluno escolhido ser formado no ensino médio sabendo-se que é de instituição pública?

Cálculo da Probabilidade

$$P(M|G) = \frac{P(M \cap G)}{P(G)}$$

Qual a probabilidade do aluno escolhido ser formado no ensino médio sabendo-se que é de instituição pública?

Cálculo da Probabilidade

$$
\begin{aligned}
P(M|G) &= \frac{P(M \cap G)}{P(G)} \\
&= \frac{\frac{117.945}{385.497}}{\frac{267.652}{385.497}}
\end{aligned}
$$

Qual a probabilidade do aluno escolhido ser formado no ensino médio sabendo-se que é de instituição pública?

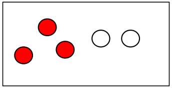
Cálculo da Probabilidade

$$
\begin{aligned}
P(M|G) &= \frac{P(M \cap G)}{P(G)} \\
&= \frac{\frac{117.945}{385.497}}{\frac{267.652}{385.497}} \\
&= \frac{117.945}{267.652} = 0,441.
\end{aligned}
$$

Sumário

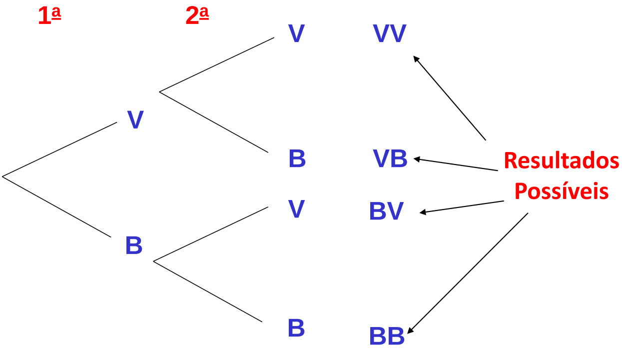
Descrição

Em uma urna há 5 bolas, sendo 2 bolas brancas e 3 bolas vermelhas. Duas bolas são sorteadas sucessivamente, *sem reposição*.

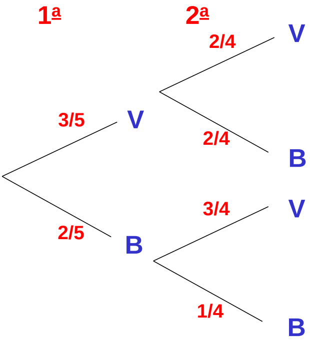


Qual a probabilidade da 2ª bola sorteada ser da cor vermelha?

Diagrama de Árvore



Cálculo de Probabilidades



VV P(VV) = 3/5x2/4=6/20

VB P(VB) = 3/5x2/4=6/20

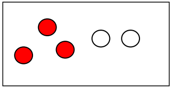
BV P(BV) = 2/5x3/4=6/20

BB P(BB) = 2/5x1/4=2/20

P(2ª bola vermelha) = P(VV) + P(BV) = 6/20 + 6/20 = 12/20 = 0,60

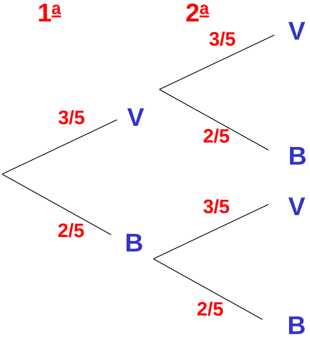
Descrição

Em uma urna há 5 bolas, sendo 2 bolas brancas e 3 bolas vermelhas. Duas bolas são sorteadas sucessivamente, *com reposição*.



Qual a probabilidade da 2ª bola sorteada ser da cor vermelha?

Cálculo de Probabilidades



VV P(VV) = 3/5x3/5=9/25

VB P(VB) = 3/5x2/5=6/25

BV P(BV) = 2/5x3/5=6/25

BB P(BB) = 2/5x2/5=4/25

P(2ª bola vermelha) = P(VV) + P(BV) = 9/25 + 6/25 = 15/25 = 0,60

Sumário

Definição

Dois eventos A e B são independentes se a informação da ocorrência (ou não) de B não altera a probabilidade de ocorrência de A, isto é,

Definição

Dois eventos A e B são independentes se a informação da ocorrência (ou não) de B não altera a probabilidade de ocorrência de A, isto é,

$$P(A|B) = P(A), \ P(B) > 0.$$

Definição

Dois eventos A e B são independentes se a informação da ocorrência (ou não) de B não altera a probabilidade de ocorrência de A, isto é,

$$P(A|B) = P(A), \ P(B) > 0.$$

Consequência

Da definição de probabilidade condicional temos que

Definição

Dois eventos A e B são independentes se a informação da ocorrência (ou não) de B não altera a probabilidade de ocorrência de A, isto é,

$$P(A|B) = P(A), \; P(B) > 0.$$

Consequência

Da definição de probabilidade condicional temos que

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}, \; P(B) > 0.$$

Definição

Dois eventos A e B são independentes se a informação da ocorrência (ou não) de B não altera a probabilidade de ocorrência de A, isto é,

$$P(A|B) = P(A), \; P(B) > 0.$$

Consequência

Da definição de probabilidade condicional temos que

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}, \; P(B) > 0.$$

Logo, a independência entre A e B é equivalente a

Definição

Dois eventos A e B são independentes se a informação da ocorrência (ou não) de B não altera a probabilidade de ocorrência de A, isto é,

$$P(A|B) = P(A), \; P(B) > 0.$$

Consequência

Da definição de probabilidade condicional temos que

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}, \; P(B) > 0.$$

Logo, a independência entre A e B é equivalente a

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

Eventos

Eventos

- $V1$: ocorrência de bola vermelha na $1^{\underline{a}}$ retirada

Exemplo 1

Eventos

- $V1$: ocorrência de bola vermelha na 1ª retirada
- $V2$: ocorrência de bola vermelha na 2ª retirada

Exemplo 1

Eventos

- $V1$: ocorrência de bola vermelha na 1ª retirada
- $V2$: ocorrência de bola vermelha na 2ª retirada

Sem Reposição

Exemplo 1

Eventos

- $V1$: ocorrência de bola vermelha na 1ª retirada
- $V2$: ocorrência de bola vermelha na 2ª retirada

Sem Reposição

Temos que $P(V2|V1) = 2/4 = 0,50$ e $P(V2) = 0,60$. Portanto, os eventos $V1$ e $V2$ não são independentes.

Exemplo 1

Eventos

- $V1$: ocorrência de bola vermelha na $1^{\underline{a}}$ retirada
- $V2$: ocorrência de bola vermelha na $2^{\underline{a}}$ retirada

Sem Reposição

Temos que $P(V2|V1) = 2/4 = 0,50$ e $P(V2) = 0,60$. Portanto, os eventos $V1$ e $V2$ não são independentes.

Com Reposição

Exemplo 1

Eventos

- $V1$: ocorrência de bola vermelha na 1ª retirada
- $V2$: ocorrência de bola vermelha na 2ª retirada

Sem Reposição

Temos que $P(V2|V1) = 2/4 = 0,50$ e $P(V2) = 0,60$. Portanto, os eventos $V1$ e $V2$ não são independentes.

Com Reposição

Temos que $P(V2|V1) = 3/5$ e $P(V2) = 3/5$. Portanto, os eventos $V1$ e $V2$ são independentes.

Sumário

Exemplo 2

Descrição

Numa pesquisa sobre hábitos de fumar de uma população, constatou-se que 25% dos homens entrevistados fumam, 17% das mulheres fumam e 60% dos entrevitados eram homens.

Exemplo 2

Descrição

Numa pesquisa sobre hábitos de fumar de uma população, constatou-se que 25% dos homens entrevistados fumam, 17% das mulheres fumam e 60% dos entrevitados eram homens.

Eventos

- F: ser fumante

Exemplo 2

Descrição

Numa pesquisa sobre hábitos de fumar de uma população, constatou-se que 25% dos homens entrevistados fumam, 17% das mulheres fumam e 60% dos entrevitados eram homens.

Eventos

- F: ser fumante
- M: ser do sexo feminino

Exemplo 2

Descrição

Numa pesquisa sobre hábitos de fumar de uma população, constatou-se que 25% dos homens entrevistados fumam, 17% das mulheres fumam e 60% dos entrevitados eram homens.

Eventos

- F: ser fumante
- M: ser do sexo feminino
- H: ser do sexo masculino

Exemplo 2

Descrição

Numa pesquisa sobre hábitos de fumar de uma população, constatou-se que 25% dos homens entrevistados fumam, 17% das mulheres fumam e 60% dos entrevitados eram homens.

Eventos

- F: ser fumante
- M: ser do sexo feminino
- H: ser do sexo masculino

Qual a probabilidade de uma pessoa sorteada ao acaso dessa população ser fumante?

Exemplo 2

Descrição

Numa pesquisa sobre hábitos de fumar de uma população, constatou-se que 25% dos homens entrevistados fumam, 17% das mulheres fumam e 60% dos entrevitados eram homens.

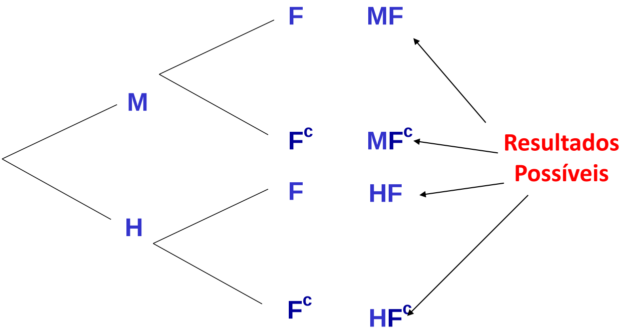
Eventos

- F: ser fumante
- M: ser do sexo feminino
- H: ser do sexo masculino

Qual a probabilidade de uma pessoa sorteada ao acaso dessa população ser fumante?

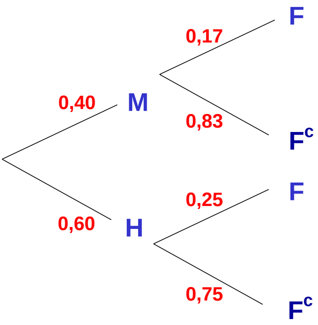
Exemplo 2

Diagrama de Árvore



Exemplo 2

Cálculo de Probabilidades



MF $P(MF) = 0{,}40 \times 0{,}17 = 0{,}068$

MF^c $P(MF^c) = 0{,}40 \times 0{,}83 = 0{,}332$

HF $P(HF) = 0{,}60 \times 0{,}25 = 0{,}150$

HF^c $P(HF^c) = 0{,}60 \times 0{,}75 = 0{,}450$

P(Fumante) = P(MF) + P(HF) = 0,068 + 0,150 = 0,218

Partição do Espaço Amostral

Sejam Ω um espaço amostral e $A_1, \ldots, A_n$ eventos dois a dois disjuntos e exaustivos de Ω, isto é

Partição do Espaço Amostral

Sejam Ω um espaço amostral e $A_1, \ldots, A_n$ eventos dois a dois disjuntos e exaustivos de Ω, isto é

- $\Omega = \cup_{i=1}^{n} A_i$

Partição do Espaço Amostral

Sejam Ω um espaço amostral e $A_1, \ldots, A_n$ eventos dois a dois disjuntos e exaustivos de Ω, isto é

- $\Omega = \cup_{i=1}^{n} A_i$
- $A_i \cap A_j = \emptyset$ para $i \neq j$

Partição do Espaço Amostral

Sejam Ω um espaço amostral e $A_1, \ldots, A_n$ eventos dois a dois disjuntos e exaustivos de Ω, isto é

- $\Omega = \cup_{i=1}^{n} A_i$
- $A_i \cap A_j = \emptyset$ para $i \neq j$

Então dizemos que $\{A_1, ..., A_n\}$ é uma partição de Ω.

Regra da Probabilidade Total

Sejam Ω um espaço amostral e $\{A_1, ..., A_n\}$ uma partição de Ω.

Regra da Probabilidade Total

Sejam Ω um espaço amostral e $\{A_1, ..., A_n\}$ uma partição de Ω. Para um evento qualquer B temos que

$$P(B) = \sum_{i=1}^{n} P(A_i)P(B|A_i).$$

Regra da Probabilidade Total

Sejam Ω um espaço amostral e $\{A_1, ..., A_n\}$ uma partição de Ω. Para um evento qualquer B temos que

$$P(B) = \sum_{i=1}^{n} P(A_i)P(B|A_i).$$

Assim, pela regra de Bayes

$$P(A_i|B) = \frac{P(B|A_i)P(A_i)}{\sum_{i=1}^{n} P(A_i)P(B|A_i)}.$$

Sumário

Exemplo 4

Descrição

O portifólio de uma seguradora de veículos é formado por apólices para automóveis e para caminhões na proporção de 70% e 30%, respectivamente.

Exemplo 4

Descrição

O portifólio de uma seguradora de veículos é formado por apólices para automóveis e para caminhões na proporção de 70% e 30%, respectivamente.
No setor de automóveis 30% dos sinistros resultam em perda total, 60% em perda parcial e 10% são dedutíveis.

Exemplo 4

Descrição

O portifólio de uma seguradora de veículos é formado por apólices para automóveis e para caminhões na proporção de 70% e 30%, respectivamente.
No setor de automóveis 30% dos sinistros resultam em perda total, 60% em perda parcial e 10% são dedutíveis.
No setor de caminhões 40% dos sinistros resultam em perda total, 50% em perda parcial e 10% são dedutíveis.

Exemplo 4

Descrição

O portifólio de uma seguradora de veículos é formado por apólices para automóveis e para caminhões na proporção de 70% e 30%, respectivamente.
No setor de automóveis 30% dos sinistros resultam em perda total, 60% em perda parcial e 10% são dedutíveis.
No setor de caminhões 40% dos sinistros resultam em perda total, 50% em perda parcial e 10% são dedutíveis.

Eventos

Descrição

O portifólio de uma seguradora de veículos é formado por apólices para automóveis e para caminhões na proporção de 70% e 30%, respectivamente.
No setor de automóveis 30% dos sinistros resultam em perda total, 60% em perda parcial e 10% são dedutíveis.
No setor de caminhões 40% dos sinistros resultam em perda total, 50% em perda parcial e 10% são dedutíveis.

Eventos

- A: automóvel

Exemplo 4

Descrição

O portifólio de uma seguradora de veículos é formado por apólices para automóveis e para caminhões na proporção de 70% e 30%, respectivamente.
No setor de automóveis 30% dos sinistros resultam em perda total, 60% em perda parcial e 10% são dedutíveis.
No setor de caminhões 40% dos sinistros resultam em perda total, 50% em perda parcial e 10% são dedutíveis.

Eventos

- A: automóvel
- C: caminhão

Exemplo 4

Descrição

O portifólio de uma seguradora de veículos é formado por apólices para automóveis e para caminhões na proporção de 70% e 30%, respectivamente.
No setor de automóveis 30% dos sinistros resultam em perda total, 60% em perda parcial e 10% são dedutíveis.
No setor de caminhões 40% dos sinistros resultam em perda total, 50% em perda parcial e 10% são dedutíveis.

Eventos

- A: automóvel
- C: caminhão
- Tot: perda total

Exemplo 4

Descrição

O portifólio de uma seguradora de veículos é formado por apólices para automóveis e para caminhões na proporção de 70% e 30%, respectivamente.
No setor de automóveis 30% dos sinistros resultam em perda total, 60% em perda parcial e 10% são dedutíveis.
No setor de caminhões 40% dos sinistros resultam em perda total, 50% em perda parcial e 10% são dedutíveis.

Eventos

- A: automóvel
- C: caminhão
- Tot: perda total
- Par: perda parcial

Exemplo 4

Descrição

O portifólio de uma seguradora de veículos é formado por apólices para automóveis e para caminhões na proporção de 70% e 30%, respectivamente.
No setor de automóveis 30% dos sinistros resultam em perda total, 60% em perda parcial e 10% são dedutíveis.
No setor de caminhões 40% dos sinistros resultam em perda total, 50% em perda parcial e 10% são dedutíveis.

Eventos

- A: automóvel
- C: caminhão
- Tot: perda total
- Par: perda parcial
- Ded: dedutível

Exemplo 4

Descrição

O portifólio de uma seguradora de veículos é formado por apólices para automóveis e para caminhões na proporção de 70% e 30%, respectivamente.
No setor de automóveis 30% dos sinistros resultam em perda total, 60% em perda parcial e 10% são dedutíveis.
No setor de caminhões 40% dos sinistros resultam em perda total, 50% em perda parcial e 10% são dedutíveis.

Eventos

- A: automóvel
- C: caminhão
- Tot: perda total
- Par: perda parcial
- Ded: dedutível

Exemplo 4

Descrição

Se em determinado acidente houve perda parcial, qual a probabilidade de que o veículo acidentado foi um automóvel?

Exemplo 4

Descrição

Se em determinado acidente houve perda parcial, qual a probabilidade de que o veículo acidentado foi um automóvel? Portanto, queremos calcular $P(\text{A}|\text{Par}) = P(\text{A} \cap \text{Par})/P(\text{Par})$.

Exemplo 4

Descrição

Se em determinado acidente houve perda parcial, qual a probabilidade de que o veículo acidentado foi um automóvel? Portanto, queremos calcular $P(\mathrm{A}|\mathrm{Par}) = P(\mathrm{A} \cap \mathrm{Par})/P(\mathrm{Par})$.

Probabilidades

Exemplo 4

Descrição

Se em determinado acidente houve perda parcial, qual a probabilidade de que o veículo acidentado foi um automóvel? Portanto, queremos calcular $P(\mathrm{A}|\mathrm{Par}) = P(\mathrm{A} \cap \mathrm{Par})/P(\mathrm{Par})$.

Probabilidades

- $P(\mathrm{A}) = 0,70$ e $P(\mathrm{C}) = 0,30$

Descrição

Se em determinado acidente houve perda parcial, qual a probabilidade de que o veículo acidentado foi um automóvel? Portanto, queremos calcular $P(\text{A}|\text{Par}) = P(\text{A} \cap \text{Par})/P(\text{Par})$.

Probabilidades

- $P(\text{A}) = 0,70$ e $P(\text{C}) = 0,30$
- no setor de automóveis $P(\text{Tot}|\text{A}) = 0,30$, $P(\text{Par}|\text{A}) = 0,60$ e $P(\text{Ded}|\text{A}) = 0,10$

Exemplo 4

Descrição

Se em determinado acidente houve perda parcial, qual a probabilidade de que o veículo acidentado foi um automóvel? Portanto, queremos calcular $P(\text{A}|\text{Par}) = P(\text{A} \cap \text{Par})/P(\text{Par})$.

Probabilidades

- $P(\text{A}) = 0,70$ e $P(\text{C}) = 0,30$
- no setor de automóveis $P(\text{Tot}|\text{A}) = 0,30$, $P(\text{Par}|\text{A}) = 0,60$ e $P(\text{Ded}|\text{A}) = 0,10$
- no setor de caminhões $P(\text{Tot}|\text{C}) = 0,40$, $P(\text{Par}|\text{C}) = 0,50$ e $P(\text{Ded}|\text{C}) = 0,10$

Cálculo da Probabilidade

Temos que

Exemplo 4

Cálculo da Probabilidade

Temos que

$$\begin{aligned} P(\text{A} \cap \text{Par}) &= P(\text{Par}|\text{A}) \times P(\text{A}) \\ &= 0,60 \times 0,70 = 0,42. \end{aligned}$$

Exemplo 4

Cálculo da Probabilidade

Temos que

$$\begin{aligned} P(\mathrm{A} \cap \mathrm{Par}) &= P(\mathrm{Par}|\mathrm{A}) \times P(\mathrm{A}) \\ &= 0,60 \times 0,70 = 0,42. \\ P(\mathrm{Par}) &= P(\mathrm{Par}|\mathrm{A})P(\mathrm{A}) + P(\mathrm{Par}|\mathrm{C})P(\mathrm{C}) \\ &= 0,60 \times 0,70 + 0,50 \times 0,30 \end{aligned}$$

Exemplo 4

Cálculo da Probabilidade

Temos que

$$\begin{aligned} P(\text{A} \cap \text{Par}) &= P(\text{Par}|\text{A}) \times P(\text{A}) \\ &= 0,60 \times 0,70 = 0,42. \\ P(\text{Par}) &= P(\text{Par}|\text{A})P(\text{A}) + P(\text{Par}|\text{C})P(\text{C}) \\ &= 0,60 \times 0,70 + 0,50 \times 0,30 \\ &= 0,42 + 0,15 = 0,57. \end{aligned}$$

Cálculo da Probabilidade

Temos que

$$
\begin{aligned}
P(\mathrm{A} \cap \mathrm{Par}) &= P(\mathrm{Par}|\mathrm{A}) \times P(\mathrm{A}) \\
&= 0,60 \times 0,70 = 0,42. \\
P(\mathrm{Par}) &= P(\mathrm{Par}|\mathrm{A})P(\mathrm{A}) + P(\mathrm{Par}|\mathrm{C})P(\mathrm{C}) \\
&= 0,60 \times 0,70 + 0,50 \times 0,30 \\
&= 0,42 + 0,15 = 0,57.
\end{aligned}
$$

Logo

$$P(\mathrm{A}|\mathrm{Par}) = \frac{0,42}{0,57} \cong 0,737.$$