Mathematics for Computer Science

Jakxel

1 de agosto de 2025

Índice

1. Lógica Proposicional

1.1. Conectivos Lógicos

Definición 1.1. *Un **conectivo lógico** es un operador que une dos o más proposiciones para formar una proposición compuesta. Ejemplos comunes:* $\neg$, $\wedge$, $\vee$, $\rightarrow$, $\leftrightarrow$.

Fórmula clave

$p \rightarrow q \equiv \neg p \vee q$

1.2. Tablas de verdad

Ejemplo 1.1. *Verifica la validez de la siguiente proposición:* $((p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)) \rightarrow (p \rightarrow r)$

2. Teoría de Conjuntos

2.1. Operaciones

Definición 2.1. *La **intersección** de dos conjuntos* A *y* B *es el conjunto de todos los elementos que pertenecen a ambos:* $A \cap B$.

Fórmula clave

$$\neg(A \cup B) = \neg A \cap \neg B \quad \text{y} \quad \neg(A \cap B) = \neg A \cup \neg B$$

3. Teoría de Números

3.1. Congruencias

Definición 3.1. $a \equiv b \pmod{n}$ *significa que* n *divide a* $a - b$.

Teorema 3.1 (Pequeño Teorema de Fermat)**.** *Si* p *es un número primo y* a *no es divisible por* p*, entonces:*

$$a^{p-1} \equiv 1 \pmod{p}$$

4. Combinatoria

4.1. Permutaciones y Combinaciones

Fórmula clave

Permutaciones sin repetición: $P(n,r) = \frac{n!}{(n-r)!}$

Fórmula clave

Combinaciones: $C(n,r) = \binom{n}{r} = \frac{n!}{r!(n-r)!}$

5. Probabilidad Discreta

5.1. Eventos

Definición 5.1. *Un* ***evento*** *es un subconjunto del espacio muestral. Por ejemplo, al lanzar un dado, obtener un número par es un evento:* $\{2, 4, 6\}$.

Ejemplo 5.1. *¿Cuál es la probabilidad de obtener al menos una cara al lanzar dos monedas?*

6. Grafos

6.1. Definición

Definición 6.1. *Un* ***grafo*** $G = (V, E)$ *consiste en un conjunto de vértices* V *y un conjunto de aristas* $E \subseteq V \times V$.

6.2. Árboles

Teorema 6.1. *Todo árbol con* n *vértices tiene exactamente* $n - 1$ *aristas.*

7. Código en C++

7.1. Ejemplo: Factorial Recursivo

Definición 7.1. *En muchas estructuras algorítmicas, es común definir funciones recursivas para resolver problemas. Aquí mostramos un ejemplo del cálculo del factorial usando C++.*

```cpp
// C++: Factorial recursivo
#include <iostream>
using namespace std;

int factorial(int n) {
  if (n <= 1) return 1;
  return n * factorial(n - 1);
}

int main() {
  int n = 5;
  cout << "Factorial de " << n << " es: " << factorial(n) << endl;
  return 0;
}
```

Ejemplo 7.1. *El código anterior imprimirá:* `Factorial de 5 es: 120`

7.2. Código desde archivo externo

```cpp
// factorial.cpp
#include <iostream>
using namespace std;

int factorial(int n) {
  if (n <= 1) return 1;
  return n * factorial(n - 1);
}

```

```cpp
int main() {
  int n = 5;
  cout << "Factorial de " << n << " es: " << factorial(n) << endl;
  return 0;
}
```