Conectivos e classificação textual

Eduardo Furlan Miranda

2024-10-06

Baseado em: SCHEFFER, VC; VIEIRA, G; LIMA, TPFS. Lógica Computacional. EDE, 2020. ISBN 978-85-522-1688-9.

Cálculo proposicional

- Fornece mecanismos para validar argumentos
  - Envolvem a utilização de proposições
- Simples
  - Apenas uma afirmação
- Compostas
  - Encadeamento de proposições simples usando conectivos lógicos

Proposição composta

- Pode ser criada fazendo a conjunção ou disjunção de duas proposições simples

- Conjunção
  - São utilizadas as palavras “e”, “mas”, “no entanto”, dentre outras para fazer a conexão

- Disjunção
  - Usamos a palavra “ou” para a conexão
    - Pode ser inclusiva ou exclusiva

Conectivo lógico de disjunção: “ou”

- Considere as seguintes proposições simples:
  - A: João é estudante
  - B: João é trabalhador
  - C: João é Paulista
  - D: João é Carioca

- Agora vamos usar as proposições simples A, B, C, D, para criar as compostas usando a disjunção (“ou”)
  - R: João é estudante ou é trabalhador
  - S: João é Paulista ou é Carioca

- A proposição R representa uma disjunção (“ou”) inclusiva, pois João pode ser estudante e também trabalhador

- A proposição S é uma disjunção (ou) exclusiva, pois João não pode ser Paulista e Carioca, ele só pode ser um dos dois

- A disjunção (“ou”) inclusiva é representada pelo símbolo $\vee$, ou seja, a proposição R pode ser escrita como $A \vee B$

- A disjunção exclusiva é representada pelo símbolo $\underline{\vee}$, ou seja, a proposição S pode ser escrita como $C \underline{\vee} D$

Conectivo condicional (implicação lógica): se... então

- Dadas as proposições simples A, B, elas formam uma condicional (ou implicação lógica) se for possível construir a estrutura: se A, então B
- A primeira proposição é chamada antecedente, e a segunda consequente
- A condicional significa que a verdade da primeira proposição implica a verdade da segunda proposição
- O símbolo usado para representar a implicação lógica é o $\rightarrow$, logo a regra se A, então B, pode ser escrita como $A \rightarrow B$

Conectivo condicional

- Na valoração do condicional, se o antecedente e o consequente forem verdadeiros então o resultado será verdadeiro

$$V \rightarrow V = V$$

- Se o antecedente for verdadeiro e o consequente for falso, o resultado será falso

$$V \rightarrow F = F$$

- Do ponto de vista computacional, uma condição é uma expressão booleana
  - Cujo resultado é um valor lógico falso ou verdadeiro

- Uma expressão booleana como condição é conseguida com
  - Uma relação lógica entre dois elementos e
  - Um operador relacional

- Na construção de algoritmos, o condicional aparece nas estruturas de decisão, também chamada
  - Desvio Condicional

- O nome “desvio” representa exatamente o que acontece em um algoritmo, quando aparece um condicional
  - Dependendo do resultado (V ou F), o programa fará uma ação diferente

Exemplo

- Imagine que estamos implementando um software para uma loja que oferece opções de pagamento à vista ou a prazo

- Caso o comprador pague à vista ele terá um desconto de 10% na compra, que será aplicado pelo próprio sistema
  - A: Pagamento feito à vista
  - B: Conceder desconto de 10%

- No algoritmo deverá ser implementada a regra: $A \rightarrow B$
  - “Se o pagamento for à vista, então será concedido um desconto de 10%”

- A expressão “se... então” é a mais comum de se utilizar para o condicional, até mesmo porque na construção de algoritmos usamos exatamente essas palavras
- Mas a implicação lógica pode ser escrita de outras formas:

Expressão em português	Conectivo lógico	Expressão lógica
1. Se A, então B 2. A condicional B. 3. A, logo B. 4. A só se B; A somente se B. 5. B segue de A. 6. A é uma condição suficiente para B. 7. Basta A para B. 8. B é uma condição necessária para A.	Condicional	$A \rightarrow B$

Conectivo Bicondicional: “se, e somente se”

- Dadas as proposições simples A e B, elas formam uma bicondicional se for possível construir a estrutura:
  - A se, e somente se, B
- O símbolo usado para representar esse conectivo é o ↔
- A expressão A se, e somente se, B, pode ser expressa simbolicamente por A ↔ B

Exemplo

- P: Lucas receberá o dinheiro
- Q: Lucas completará o trabalho
- S: A $\leftrightarrow$ B

- A proposição S, deve ser traduzida como “Lucas receberá o dinheiro se, e somente se, completar o trabalho”.

- O bicondicional é um atalho para a expressão lógica:
  $(A \rightarrow B) \land (B \rightarrow A)$
  - Conjunção entre o resultado de duas condicionais que alteram seus antecedentes e consequentes

- Usando as proposições P e Q criadas anteriormente, dizer que “Lucas receberá o dinheiro se, e somente se, completar o trabalho” é o mesmo que dizer “Se Lucas receber o dinheiro então completará o trabalho e se Lucas completar o trabalho então receberá o dinheiro”

- O bicondicional resume a sentença, facilitando até mesmo a compreensão

- A valoração do conectivo bicondicional será verdadeira
  - Quando o valor lógico das duas proposições forem iguais
  - Tanto para verdadeiro como para falso

- Ou seja,
  - $V \leftrightarrow V = V$
  - $F \leftrightarrow F = V$

Fórmula bem formulada ou fbf (sem erros)

- Embora “Uma sequência qualquer de elementos do vocabulário do cálculo proposicional constitui uma fórmula”, nem toda fórmula é válida

- Certas regras de sintaxe precisam ser seguidas, assim como acontece em qualquer linguagem de programação

- Os conectivos lógicos são como os operadores matemáticos (soma, subtração, etc.), portanto sempre teremos um conectivo entre duas proposições

- O operador de negação é como o sinal negativo na matemática e, por isso, ele pode aparecer perto de outro conector

Equivalência lógica “⇔”

- Quando duas fórmulas apresentam o mesmo resultado lógico para as todas as possíveis combinações de entradas

- Ex.: $A \leftrightarrow B \quad \Leftrightarrow \quad (A \rightarrow B) \land (B \rightarrow A)$

Leis de De Morgan

I. $\neg(A \lor B) \Leftrightarrow \neg A \land \neg B$

II. $\neg(A \land B) \Leftrightarrow \neg A \lor \neg B$

- Do lado esquerdo da equivalência (I.), a negação está sendo aplicada ao resultado de uma disjunção (ou),
  - enquanto do lado direito a negação afeta cada uma das proposições

- Para ser uma equivalência, o resultado precisa ser igual para todas as combinações possíveis de entrada:
  - A = V e B = V
  - A = V e B = F
  - A = F e B = V
  - A = F e B = F